Gewässergütebericht 2025

Auftraggeber:
Kreis Viersen
Rathausmarkt 3
41747 Viersen

KREIS VIERSEN

Auftragnehmer:
lana • plan
Lobbericher Str. 5
41334 Nettetal

lana • plan

Auftraggeber:

Kreis Viersen
Rathausmarkt 3
41747 Viersen

Ansprechpartner:

Andreas Pook
Leiter Abteilung Wasser
Amt für Umweltschutz

Auftragnehmer & Bearbeiter:

Heidi Rauers Dipl.-Ing., Dipl. Ökol.
Dr. Sebastian Meis
Dr. Klaus van de Weyer
Katharina Ludwig M. Sc. Biologie
Marius Heitfeld B. Eng. Landschaftsplaner
Simon Brauwers M. Sc. Biologie

lana • plan
Lobbericher Str. 5
41334 Nettetal

Telefon: 02153 – 97 19 20
E-Mail: heidi.rauers@lanaplan.de
www.lanaplan.de

In Zusammenarbeit mit:

Stefani Pleines Dipl. Biol.

Biologische Station Krickenbecker Seen
Krickenbecker Allee 17
41334 Nettetal

Telefon: 02153 – 95 83 50
E-Mail: stefani.pleines@bsks.de
www.bsks.de

Dr. Eckhard Coring

EcoRing
Lange Straße 9
37181 Hardegsen

Telefon: 05505 – 99 97 06
E-Mail: info@ecoring.de
www.ecoring.de

Inhalt

1 Einführung 36

2 Das Untersuchungsgebiet und seine Gewässer 37

2.1 Natur und Landschaft 37

2.2 Fließgewässer 37

2.2.1 Fließgewässertypen 38

2.2.2 Leitbilder 41

2.3 Seen 42

3 Belastungssituation 44

3.1 Belastungen durch Einleitungen 44

3.2 Hydraulische Belastungen 44

3.3 Klimatische Belastungen 44

3.4 Belastung durch Nutzungsstruktur der Einzugsgebiete 45

4 Untersuchungsmethoden und Bewertungsverfahren 46

4.1 Fließgewässer 46

4.1.1 Chemisch-physikalische Untersuchung der Fließgewässer 46

4.1.2 Biologische Qualitätskomponente 48

4.1.2.1 Makrozoobenthos 48

4.1.2.2 Fische und Rundmäuler 51

4.2 Seen 53

4.2.1 Chemisch-physikalische Untersuchung 53

4.2.2 Trophie 54

4.2.3 Makrophyten 56

4.2.4 Blaualgen 58

4.3 Methodenkritik 59

4.3.1 Fließgewässer 59

4.3.1.1 Chemisch- physikalische Parameter 59

4.3.1.2 Makrozoobenthos 59

4.3.1.3 Fische 59

4.3.1.4 Gesamtbewertung 60

4.3.2 Seen 61

4.3.2.1 Chemisch-physikalische Parameter 61

4.3.2.2 Trophie 62

5 Ergebnisse der Gewässergüteuntersuchungen 63
5.1 Die Niers 63
5.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 64
5.1.2 Makrozoobenthos 66
5.1.3 Fische 66
5.2 Die Nebengewässer der Niers 68
5.2.1 Cloer 68
5.2.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 69
5.2.1.2 Makrozoobenthos 71
5.2.1.3 Fische 73
5.2.2 Hammer Bach 75
5.2.2.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 76
5.2.2.2 Makrozoobenthos 78
5.2.2.3 Fische 80
5.2.3 Alsbach 81
5.2.3.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 82
5.2.3.2 Makrozoobenthos 84
5.2.3.3 Fische 84
5.2.4 Kanal IIIb mit Willicher Fleuth und Hofflöth 85
5.2.4.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 86
5.2.4.2 Makrozoobenthos 88
5.2.4.3 Fische 92
5.2.5 Lookgraben 94
5.2.5.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 95
5.2.5.2 Makrozoobenthos 97
5.2.5.3 Fische 97
5.2.6 Kanal II 98
5.2.6.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 99
5.2.6.2 Makrozoobenthos 101
5.2.6.3 Fische 102
5.2.7 Schleck, Kleine Schleck 103
5.2.7.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 104
5.2.7.2 Makrozoobenthos 106
5.2.7.3 Fische 107
5.2.8 Spring mit Selder, Kendel und Gastendonker Graben 108

5.2.8.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 109
5.2.8.2 Makrozoobenthos....112
5.2.8.3 Fische 116
5.2.9 Landwehrbach....118
5.2.9.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 119
5.2.9.2 Makrozoobenthos....121
5.2.9.3 Fische 122
5.2.10 Niepkanal....123
5.2.10.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 124
5.2.10.2 Makrozoobenthos....126
5.2.10.3 Fische 127
5.2.11 Veränderungen der Gewässergüte an Niers-Nebengewässern....127
5.2.11.1 Chemisch Physikalische Parameter 127
5.2.11.2 Makrozoobenthos....129
5.3 Die Nette 131
5.3.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 133
5.3.1.2 Makrozoobenthos....137
5.3.1.3 Fische 147
5.4 Die Nebengewässer der Nette 152
5.4.1 Sonnenbach....152
5.4.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 153
5.4.1.2 Makrozoobenthos....155
5.4.1.3 Fische 155
5.4.2 Pletschbach 156
5.4.2.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 157
5.4.2.2 Makrozoobenthos....159
5.4.2.3 Fische 162
5.4.3 Luidbach 163
5.4.3.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 164
5.4.3.2 Makrozoobenthos....166
5.4.3.3 Fische 166
5.4.4 Mühlenbach 167
5.4.4.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 168
5.4.4.2 Makrozoobenthos....170
5.4.4.3 Fische 170
5.4.5 Königsbach 172

5.4.5.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 173
5.4.5.2 Makrozoobenthos....175
5.4.5.3 Fische 177
5.4.6 Renne 178
5.4.6.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 179
5.4.6.2 Makrozoobenthos....181
5.4.6.3 Fische 181
5.4.7 Kleine Renne....182
5.4.7.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 183
5.4.7.2 Makrozoobenthos....183
5.4.7.3 Fische 184
5.4.8 Veränderungen der Gewässergüte an Nette-Nebengewässern seit 2003 186
5.4.8.1 Chemisch- physikalische Parameter 186
5.4.8.2 Makrozoobenthos....187
5.5 Die Schwalm 189
5.5.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 191
5.5.1.2 Makrozoobenthos....193
5.5.1.3 Fische 199
5.6 Die Nebengewässer der Schwalm.... 205
5.6.1 Knippertzbach 205
5.6.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 206
5.6.1.2 Makrozoobenthos....208
5.6.1.3 Fische 209
5.6.2 Silverbach 210
5.6.2.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 211
5.6.2.2 Makrozoobenthos....213
5.6.2.3 Fische 213
5.6.3 Lütterbach....214
5.6.3.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 215
5.6.3.2 Makrozoobenthos....217
5.6.3.3 Fische 217
5.6.4 Kranenbach....218
5.6.4.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 219
5.6.4.2 Makrozoobenthos....221
5.6.4.3 Fische 224
5.6.5 Elmpter Bach mit Laarer Bach....225

5.6.5.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 226
5.6.5.2 Makrozoobenthos....228
5.6.5.3 Fische 229
5.6.6 Mittelgraben 231
5.6.6.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 232
5.6.6.2 Makrozoobenthos....234
5.6.6.3 Fische 235
5.6.7 Tackenbender Bach 236
5.6.7.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 237
5.6.7.2 Makrozoobenthos....239
5.6.7.3 Fische 239
5.6.8 Veränderungen der Gewässergüte an Schwalm-Nebengewässern seit 1992240
5.6.8.1 Chemisch- physikalische Parameter 240
5.6.8.2 Makrozoobenthos....240
5.7 Wasserverband Eifel-Rur 242
5.7.1 Buschbach 242
5.7.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse 243
5.7.1.2 Makrozoobenthos....243
5.7.1.3 Fische 244
6 Ergebnisse der Seenuntersuchungen 246
6.1 Rückhaltebecken Hammer Bach 246
6.1.1 Charakterisierung....246
6.1.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften....246
6.1.3 Trophie....249
6.1.4 Makrophyten 249
6.1.5 Blaualgen 251
6.1.6 Zusammenfassung....252
6.2 Breyeller See Süd 253
6.2.1 Charakterisierung....253
6.2.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften....253
6.2.3 Trophie....256
6.2.4 Makrophyten 256
6.2.5 Blaualgen 260
6.2.6 Zusammenfassung....260
6.3 Breyeller See Nord 261

6.3.1 Charakterisierung 261
6.3.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 261
6.3.3 Trophie 261
6.3.4 Makrophyten 262
6.3.5 Blaualgen 265
6.3.6 Zusammenfassung 265
6.4 Nettebruch 266
6.4.1 Charakterisierung 266
6.4.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 266
6.4.3 Trophie 266
6.4.4 Makrophyten 267
6.4.5 Blaualgen 270
6.4.6 Zusammenfassung 270
6.5 Windmühlenbruch 271
6.5.1 Charakterisierung 271
6.5.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 271
6.5.3 Trophie 271
6.5.4 Makrophyten 272
6.5.5 Blaualgen 275
6.5.6 Zusammenfassung 275
6.6 Ferkensbruch 276
6.6.1 Charakterisierung 276
6.6.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 276
6.6.3 Trophie 276
6.6.4 Makrophyten 277
6.6.5 Blaualgen 280
6.6.6 Zusammenfassung 280
6.7 Kleiner De Wittsee 281
6.7.1 Charakterisierung 281
6.7.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 281
6.7.3 Trophie 281
6.7.4 Makrophyten 282
6.7.5 Blaualgen 285
6.7.6 Zusammenfassung 285
6.8 Großer De Wittsee 286

6.8.1 Charakterisierung 286
6.8.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 286
6.8.3 Trophie 289
6.8.4 Makrophyten 289
6.8.5 Blaualgen 293
6.8.6 Zusammenfassung 293
6.9 Kälberweide 294
6.9.1 Charakterisierung 294
6.9.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 294
6.9.3 Trophie 297
6.9.4 Makrophyten 297
6.9.5 Blaualgen 300
6.9.6 Zusammenfassung 300
6.10 Schrolik 301
6.10.1 Charakterisierung 301
6.10.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 301
6.10.3 Trophie 301
6.10.4 Makrophyten 302
6.10.5 Blaualgen 305
6.10.6 Zusammenfassung 305
6.11 Poelvenn 306
6.11.1 Charakterisierung 306
6.11.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 306
6.11.3 Trophie 309
6.11.4 Makrophyten 309
6.11.5 Blaualgen 312
6.11.6 Zusammenfassung 313
6.12 Hinsbecker Bruch 314
6.12.1 Charakterisierung 314
6.12.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 314
6.12.3 Trophie 317
6.12.4 Makrophyten 317
6.12.5 Blaualgen 321
6.12.6 Zusammenfassung 321
6.13 Glabbacher Bruch 322

6.13.1 Charakterisierung 322
6.13.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 322
6.13.3 Trophie 322
6.13.4 Makrophyten 323
6.13.5 Blaualgen 326
6.13.6 Zusammenfassung 326
6.14 Quellensee 327
6.14.1 Charakterisierung 327
6.14.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 327
6.14.3 Trophie 327
6.14.4 Makrophyten 327
6.14.5 Blaualgen 327
6.14.6 Zusammenfassung 327
6.15 Hariksee 328
6.15.1 Charakterisierung 328
6.15.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 328
6.15.3 Trophie 331
6.15.4 Makrophyten 331
6.15.5 Blaualgen 335
6.15.6 Zusammenfassung 335
6.16 Kaiserparkweiher 336
6.16.1 Charakterisierung 336
6.16.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 336
6.16.3 Trophie 336
6.16.4 Makrophyten 337
6.16.5 Blaualgen 338
6.16.6 Zusammenfassung 338
6.17 Borner See 339
6.17.1 Charakterisierung 339
6.17.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 339
6.17.3 Trophie 342
6.17.4 Makrophyten 342
6.17.5 Blaualgen 345
6.17.6 Zusammenfassung 346
6.18 Pferdeweiher 347

6.18.1 Charakterisierung 347
6.18.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 347
6.18.3 Trophie 347
6.18.4 Makrophyten 348
6.18.5 Blaualgen 350
6.18.6 Zusammenfassung 351
6.19 Heidweiher 352
6.19.1 Charakterisierung 352
6.19.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 352
6.19.3 Trophie 352
6.19.4 Makrophyten 353
6.19.5 Blaualgen 355
6.19.6 Zusammenfassung 355
6.20 Venekotensee 356
6.20.1 Charakterisierung 356
6.20.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften 356
6.20.3 Trophie 356
6.20.4 Makrophyten 357
6.20.5 Blaualgen 360
6.20.6 Zusammenfassung 361
7 Zusammenfassung und Fazit 362
7.1 Beurteilung der Fließgewässer 362
7.1.1 Chemisch- physikalische Parameter 362
7.1.2 Makrozoobenthos 367
7.1.3 Fische 370
7.2 Fazit Fließgewässer 372
7.3 Beurteilung der Seen 382
7.3.1 Chemisch-physikalische Parameter 382
7.3.2 Trophie 383
7.3.3 Makrophyten 387
7.3.4 Blaualgen 389
7.4 Fazit Seen 392
8 Ausblick 396
9 Literatur 398
10 Anhang 412

Abbildungen

Abbildung 5-1: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung an der Niers in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 63
Abbildung 5-2: Probestelle 142, Niers, Grenzweg B7 66
Abbildung 5-3: Probestelle 145, Niers Langendonker Mühle 66
Abbildung 5-4: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischung an der Cloer in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 68
Abbildung 5-5: Die Cloer im geradlinigen Verlauf an Probestelle 88 68
Abbildung 5-6: Die Cloer unterhalb der Kläranlage Mönchengladbach-Neuwerk an Probestelle 126 68
Abbildung 5-7: Lauf der Cloer an der Probestelle 88, abwärts 71
Abbildung 5-8: Die Cloer an Probestelle 126, abwärts 72
Abbildung 5-9: Probestelle 88 Cloer am 15.02.2024 73
Abbildung 5-10: Probestelle 126 Cloer am 20.02.2024, im Hintergrund ist der renaturierte Bereich zu erkennen 73
Abbildung 5-11: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Hammer Bach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 75
Abbildung 5-12: Der Hammer Bach an Probestelle 36 liegt innerhalb eines Grünzugs in Viersen 75
Abbildung 5-13: Der Hammer Bach an Probestelle 37, kurz vor der Einmündung in die Niers 75
Abbildung 5-14: Sandrippeln an der Sohle des Hammer Bachs an Probestelle 37 76
Abbildung 5-15: Der Hammer Bach an Probestelle 36, aufwärts 78
Abbildung 5-16: Der Hammer Bach, abwärts, an Probestelle 37 79
Abbildung 5-17: Der Hammer Bach an der Probestrecke 37 in Viersen am Tag der Befischung 80
Abbildung 5-18: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Alsbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 81
Abbildung 5-19: Der Alsbach durchfließt an Probestelle 29 ein kleines Stück Wald 81
Abbildung 5-20: Der Alsbach an Probestelle 29, abwärts 84
Abbildung 5-21: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischungen an der Williche Fleuth und Nebengewässer in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 85
Abbildung 5-22: Die Willicher Fleuth an Probestelle 31 85
Abbildung 5-23: Die Willicher Fleuth an Probestelle 129 85
Abbildung 5-24: Im März bildeten sich an der Hofflöth vermehrt Grünalgen 86
Abbildung 5-25: Gerader, ausgebauter Verlauf des Kanal IIIb 86
Abbildung 5-26: Willicher Fleuth abwärts an Probestelle 31 88
Abbildung 5-27: Willicher Fleuth, abwärts, an Probestelle 129 89
Abbildung 5-28: Probestelle 32 an der Hofflöth, aufwärts 90
Abbildung 5-29: Kanal IIIb, abwärts an Probestelle 147 91

Abbildung 5-30: Befischung der Willicher Fleuth an Probestrecke 31 92
Abbildung 5-31: Probestrecke 32 Hofflöth vor der L375....92
Abbildung 5-32: Probestrecke 129, Bruchflöth abwärts 92
Abbildung 5-33: Kanal IIIb/ Zweigkanal (Probestrecke 147) 92
Abbildung 5-34: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Lookgraben in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 94
Abbildung 5-35: Probestelle 38 am Lookgraben 94
Abbildung 5-36: In den Sommermonaten war das Gewässerbett, wie hier im August, an Probestelle 38 dicht besiedelt von *Callitriche* sp. 95
Abbildung 5-37: Der Lookgraben an Probestelle 38, abwärts 97
Abbildung 5-38: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Kanal II in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 98
Abbildung 5-39: Probestelle 28 am Kanal II....98
Abbildung 5-40: Probestelle 28, Kanal II abwärts 101
Abbildung 5-41: Lage der befischten Probestelle 28 in Kanal II im Bereich des Naturschutzgebietes Grasheide, aufwärts 102
Abbildung 5-42: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos an der Schleck und der Kleinen Schleck in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)....103
Abbildung 5-43: Die Kleine Schleck an der K11 bei Probestelle 105 103
Abbildung 5-44: Die Schleck an Probestelle 113 103
Abbildung 5-45: Detailansicht der Kleinen Schleck an Probestelle 105 106
Abbildung 5-46: Die Schleck an Probestelle 113, abwärts....107
Abbildung 5-47: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischung an der Selder und ihren Nebengewässer in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 108
Abbildung 5-48: Der Selder an Probestelle 89....108
Abbildung 5-49: Die Spring verläuft linear an Probestelle 94 durch Grünland....108
Abbildung 5-50: Gastendonker Graben an Probestelle 103....109
Abbildung 5-51: Probestelle 104 an der Kendel....109
Abbildung 5-52: Durchgängiger Bewuchs der Sohle an Probestelle 103 im März 2023....109
Abbildung 5-53: Die ausgetrocknete Probestelle 104 im Oktober 2023 110
Abbildung 5-54: Der Selder an Probestelle 89, aufwärts....112
Abbildung 5-55: Die Spring abwärts, Probestelle 94....113
Abbildung 5-56: Gastendonker Graben, aufwärts, Probestelle 103....114
Abbildung 5-57: Der Kendel aufwärts an Probestelle 104....115
Abbildung 5-58: An der Probestrecke 94 wurde zur Befischung das Boot eingesetzt (November 2023) 116
Abbildung 5-59: Befischung auf der Spring (November 2023) 116
Abbildung 5-60: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Landwehrbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 118
Abbildung 5-61: Der Landwehrbach fließt an Probestelle 100 durch landwirtschaftlich genutzte Flächen....118

Abbildung 5-62: Helophytendominanz am Landwehrbach an Probestelle 100 im August 2023 120
Abbildung 5-63: Der Landwehrbach abwärts, Probestelle 100.....121
Abbildung 5-64: Der Landwehrbach an Probestelle 100 im November 2023 122
Abbildung 5-65: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Niepkanal in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 123
Abbildung 5-66: Brückendurchfluss des Niepkanals an Probestelle 96.....123
Abbildung 5-67: Niepkanal an Probestelle 89, aufwärts.....126
Abbildung 5-68: Probestelle 96 Niepkanal am Tag der Befischung- schwer zugänglich und nicht bewatbar 127
Abbildung 5-69: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischung an der Nette in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 131
Abbildung 5-70: Probestelle Nr. 50 Durchfluss Großer De Wittsee.....132
Abbildung 5-71: Probestelle 51 vor der Kläranlage Nette 132
Abbildung 5-72: Die Nette durchfließt bei Probestelle 53 Gärten und Siedlungsgebiete 132
Abbildung 5-73: Gerader Verlauf und erodierte Ufer an der Nette Probestelle 149.....132
Abbildung 5-74: Einfluss der Nette in den Breyeller See (Probestelle 151).....132
Abbildung 5-75: Probestelle 154 unterhalb des Windmühlenbruchs 132
Abbildung 5-76: Geradliniger Verlauf der Nette oberhalb der Leuther Mühle (Probestelle 155) 133
Abbildung 5-77: Die Nette unterhalb des Schroliksees (Probestelle 156) 133
Abbildung 5-78: Die Nette an der PegelProbestelle Flootsmühle.....133
Abbildung 5-79: Renaturierter Abschnitt der Nette an Probestelle 1002 133
Abbildung 5-80: Durchfluss der Nette an Probestelle 50, aufwärts 137
Abbildung 5-81: Die Nette abwärts, an Probestelle 51.....138
Abbildung 5-82: Probestelle 53 an der Nette, abwärts.....139
Abbildung 5-83: Die Nette an Probestelle 149, abwärts.....140
Abbildung 5-84: Probestelle 151, die Nette aufwärts 141
Abbildung 5-85: Die Nette an Probestelle 154, aufwärts.....142
Abbildung 5-86: Probestelle 155 an der Nette, abwärts.....143
Abbildung 5-87: Die Nette aufwärts an Probestelle 156.....144
Abbildung 5-88: Die Nette an Probestelle 157, abwärts.....145
Abbildung 5-89: Die Nette an Probestelle 1002, aufwärts.....146
Abbildung 5-90: Die Nette an der Probestrecke 51, aufwärts.....147
Abbildung 5-91: Die Nette an der Probestrecke 51, abwärts.....147
Abbildung 5-92: Die Nette in Boisheim an Probestrecke 149, abwärts 148
Abbildung 5-93: Die Probestrecke 156- die Nette zwischen Schroliksee und Schloss Krickenbeck.....149
Abbildung 5-94: Die Nette im Naturschutzgebiet Krickenbecker Seen, westlich der Kovermühle (verschobene Probestrecke 157).....150
Abbildung 5-95: Die Nette an der Harzbecker Straße in Vorst (Probestrecke1002) 151
Abbildung 5-96: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Sonnenbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0).....152
Abbildung 5-97: Der Sonnenbach an der Probestelle 1003 direkt unterhalb der Mündung in die Nette.....152

Abbildung 5-98: Probestelle 1002, der Sonnenbach aufwärts.....155
Abbildung 5-99: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Pletschbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 156
Abbildung 5-100: Der Pletschbach an Probestelle 52 156
Abbildung 5-101: Das ausgetrocknete Gewässerbett des Pletschbachs an Probestelle 117 156
Abbildung 5-102: Der Pletschbach aufwärts, Probestelle 52.....159
Abbildung 5-103: Der Pletschbach an Probestelle 116, abwärts.....160
Abbildung 5-104: Probestelle 117 am Pletschbach, abwärts 161
Abbildung 5-105: Das renaturierte Teilstück des Pletschbachs an Probestrecke 52.....162
Abbildung 5-106: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Luidbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 163
Abbildung 5-107: Der Luidbach (PS 19) vor der Mündung in den Windmühlenbruch.....163
Abbildung 5-108: Helophyten besiedeln fast durchgehen die trockengefallene Sohle des Luidbachs 164
Abbildung 5-109: Der Luidbach an Probestelle 19, aufwärts.....166
Abbildung 5-110: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Mühlenbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 167
Abbildung 5-111: Vereinzelte Kopfweiden säumen die Probestelle 134 am Mühlenbach ...167
Abbildung 5-112: Probestelle 134, der Mühlenbach aufwärts 170
Abbildung 5-113: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos am Königsbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 172
Abbildung 5-114: Probestelle 135 unterhalb der Kälberweide.....172
Abbildung 5-115: Der Königsbach bei Altenhof (PS 137).....172
Abbildung 5-116: Probestelle 135 am Königsbach, aufwärts 175
Abbildung 5-117: Der Königsbach an Probestelle 137, aufwärts 176
Abbildung 5-118: Befischung des Königsbachs an Probestrecke135 zwischen Kälberweide und De Wittsee 177
Abbildung 5-119: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos an der Renne in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 178
Abbildung 5-120: Die Renne an der Probestelle 160 im Juni deutlich getrübt und mit Cyano Bakterien belastet.....178
Abbildung 5-121: Probestelle 160, die Renne abwärts 181
Abbildung 5-122: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung an der Kleinen Renne in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 182
Abbildung 5-123: Die Kleine Renne (PS 5) als schmales Rinnsal im März 2023 182
Abbildung 5-124: Detailansicht der Kleinen Renne an Probestelle 5 183
Abbildung 5-125: Befischung der Kleinen Renne.....184
Abbildung 5-126: Vermessung der gefangenen Fische an der Kleinen Renne 184
Abbildung 5-127: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischung an der Schwalm in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 189

Abbildung 5-128: Die Schwalm an Probestelle 63 unterhalb des Knippertzbach 189
Abbildung 5-129: Die Schwalm an Probestelle 161 189
Abbildung 5-130: Die Schwalm bei Radermühle an Probestelle 162 190
Abbildung 5-131: Die Schwalm fließt an Probestelle 165 durch Brüggen 190
Abbildung 5-132: Probestelle 166 an der Schwalm 190
Abbildung 5-133: Probestelle 168 an der Schwalm kurz vor der niederländischen Grenze.190
Abbildung 5-134: Durchfluss der Schwalm an der Mühlrather Mühle.....190
Abbildung 5-135: Die Schwalm an Probestelle 63, aufwärts.....193
Abbildung 5-136: Probestelle 161 an der Schwalm, aufwärts 194
Abbildung 5-137: Die Schwalm an Probestelle 162, abwärts.....195
Abbildung 5-138: Probestelle 165 an der Schwalm, abwärts 196
Abbildung 5-139: Probestelle 166 an der Schwalm, aufwärts 196
Abbildung 5-140: Die Schwalm an Probestelle 168, aufwärts.....197
Abbildung 5-141: Die Schwalm, Probestelle 1001, abwärts.....198
Abbildung 5-142: Die Schwalm an der Probestrecke 161, die Befischung erfolgte vom Boot aus 199
Abbildung 5-143: Die Probestrecke 165- die Schwalm bei Brüggen 200
Abbildung 5-144: Naturnaher Verlauf der Schwalm an Probestrecke 166 in den Dilborner Benden.....201
Abbildung 5-145: Probestrecke 168 an der Schwalm an der niederländischen Grenze 202
Abbildung 5-146: die Schwalm an der Probestelle 1001 an der Frankenmühle 203
Abbildung 5-147: Vermessung einer Barbe (*Barbus barbus*) an der Probestelle 1001 203
Abbildung 5-148: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Knippertzbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 205
Abbildung 5-149: Pegel am Knippertzbach an Probestelle 62 205
Abbildung 5-150: Der Knippertzbach aufwärts, Probestelle 62 208
Abbildung 5-151: Befischung des Knippertzbaches an Probestrecke 62 kurz vor der Mündung in die Schwalm 209
Abbildung 5-152: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Silverbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0).....210
Abbildung 5-153: Der Silverbach an Probestelle 172, kurz vor der Mündung in die Schwalm 210
Abbildung 5-154: Der Silverbach an Probestelle 172, aufwärts 213
Abbildung 5-155: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos am Lütterbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0).....214
Abbildung 5-156: Der Lütterbach im März 2023 an Probestelle 87 214
Abbildung 5-157: Der Lütterbach an Probestelle 87, aufwärts 217
Abbildung 5-158: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Kranenbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 218
Abbildung 5-159: Der Kranenbruch an Probestelle 78 kurz vor der Kläranlage Amern 218
Abbildung 5-160: An Probestelle 173 fiel der Kranenbach zeitweise fast trocken 218
Abbildung 5-161: Der Kranenbach unterhalb des Borner Sees an Probestelle 175 219
Abbildung 5-162: Probestelle 78 am Kranenbach, aufwärts.....221
Abbildung 5-163: Der Kranenbach an Probestelle 173, aufwärts.....222

Abbildung 5-164: Der Kranenbach an Probestelle 175, aufwärts 223
Abbildung 5-165: Der Kranenbach an der Probestrecke 78 unterhalb der Kläranlage Amern 224
Abbildung 5-166: Der Kranenbach an Probestrecke 175 kurz vor der Mündung Borner See 224
Abbildung 5-167: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischung am Elmpter Bach und Laarer Bach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 225
Abbildung 5-168: Der Elmpter Bach (Probestelle 131) vor der Mündung in den Laarer Bach 226
Abbildung 5-169: Der Laarer Bach an Probestelle 176 kurz bevor er in die Schwalm mündet 226
Abbildung 5-170: Ufer Befestigungen und verbaute Sohle an Probestelle 131 226
Abbildung 5-171: Probestelle 131 am Elmpter Bach, aufwärts 228
Abbildung 5-172: Ein Biberdamm im Elmpter Bach zur Zeit der Befischung 229
Abbildung 5-173: Die Probestrecke 176 des Laarer Bachs im Zentrum von Brüggen 229
Abbildung 5-174: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Mittelgraben in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 231
Abbildung 5-175: An Probestelle 66 mündet der Mittelgraben in die Schwalm 231
Abbildung 5-176: Der Mittelgraben an Probestelle 66, abwärts 234
Abbildung 5-177: Der Mittelgraben (Probestrecke 66) 235
Abbildung 5-178: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Tackenbender Bach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0).....236
Abbildung 5-179: Der Tackenbender Bach an Probestelle 130 an der Landesgrenze kurz vor Mündung in die Schwalm.....236
Abbildung 5-180: Der Tackenbender Bach an Probestelle 130, abwärts 239
Abbildung 5-181: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Buschbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 242
Abbildung 5-182: Der ausgetrocknete Lauf des Buschbachs an Probestelle 90 kurz vor der Landesgrenze.....243
Abbildung 5-183: Der Buschbach aufwärts, Probestelle 90 243
Abbildung 5-184: Befischung der Boschbeek (Probestrecke 90) im November 2023 244
Abbildung 6-1: RHB Hammer Bach im März 2023.....246
Abbildung 6-2: RHB Hammer Bach im Juni 2023 246
Abbildung 6-3: Profilmessungen der Wassertemperatur im RHB Hammer Bach im Jahr 2023 247
Abbildung 6-4: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im RHB Hammer Bach im Jahr 2023 247
Abbildung 6-5: Profilmessungen des Redoxpotentials im RHB Hammer Bach im Jahr 2023 248
Abbildung 6-6: Profilmessungen des pH-Wertes im RHB Hammer Bach im Jahr 2023 248
Abbildung 6-7: Profilmessungen der Leitfähigkeit im RHB Hammer Bach im Jahr 2023.....248
Abbildung 6-8: *Lemna minor* im Rückhaltebecken Hammer Bach im Juni 2023 250

Abbildung 6-9: Wasserlinsen (Lemniden) im Rückhaltebecken Hammer Bach im Juni 2023 250
Abbildung 6-10: Vegetationskarte Rückhaltebecken Hammer Bach im Maßstab 1:1.500 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 251
Abbildung 6-11: Breyeller See Süd im März 2023 253
Abbildung 6-12: Breyeller See Süd im Juni 2023 253
Abbildung 6-13: Profilmessungen der Wassertemperatur im Breyeller See Süd im Jahr 2023 254
Abbildung 6-14: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Breyeller See Süd im Jahr 2023 254
Abbildung 6-15: Profilmessungen des Redoxpotentials im Breyeller See Süd im Jahr 2023 255
Abbildung 6-16: Profilmessungen des pH-Wertes im Breyeller See Süd im Jahr 2023 255
Abbildung 6-17: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Breyeller See Süd im Jahr 2023 255
Abbildung 6-18: Vegetationskarte Breyeller See Süd im Maßstab 1:2.500 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 258
Abbildung 6-19: *Potamogeton obtusifolius* im Breyeller See Süd im Juni 2023 259
Abbildung 6-20: *Elodea nuttallii* im südlichen Bereich des Breyeller See Süd im Juni 2023 259
Abbildung 6-21: Breyeller See Nord im Juni 2023 261
Abbildung 6-22: Algenblüte am nördlichen Ufer des Sees im Juni 2023 261
Abbildung 6-23: Vegetationskarte Breyeller See Nord im Maßstab 1:4.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 263
Abbildung 6-24: *Nitella mucronata* bildete im Juni 2023 dichte Bestände im Breyeller See Nord 264
Abbildung 6-25: Kleiner *Nuphar lutea* - Bestand im Breyeller See Nord im Juni 2023 264
Abbildung 6-26: Nettebruch im Juni 2023 266
Abbildung 6-27: Fädige Grün- bzw. Gelbgrünalgen im Nettebruch im Juni 2023 266
Abbildung 6-28: Vegetationskarte Nettebruch im Maßstab 1:4.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 268
Abbildung 6-29: *Nitella mucronata* bildete lokal dichte Bestände im Nettebruch im Juni 2023 269
Abbildung 6-30: *Stuckenia pectinata* vor dichten Beständen fädiger Grün- bzw. Gelbgrünalgen im Nettebruch im Juni 2023 269
Abbildung 6-31: Windmühlenbruch im Juni 2023 271
Abbildung 6-32: Totholz im Uferbereich des Windmühlenbruchs im Juni 2023 271
Abbildung 6-33: Vegetationskarte Windmühlenbruch im Maßstab 1:2.000 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 273
Abbildung 6-34: Fädige Grün- bzw. Gelbgrünalgen entlang des Westufers des Windmühlenbruchs im Juni 2023 274
Abbildung 6-35: Kleiner *Nuphar lutea* - Bestand im Südwesten des Windmühlenbruchs im Juni 2023 274
Abbildung 6-36: Ferkensbruch im Juni 2023 276
Abbildung 6-37: Ufergehölze im Ferkensbruch im Juni 2023 276

Abbildung 6-38: Vegetationskarte Ferkensbruch im Maßstab 1:2.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 278
Abbildung 6-39: *Lemna minor* und *Lemna minuta* an der Uferlinie des nördlichen Westufers des Ferkensbruchs im Juni 2023 279
Abbildung 6-40: *Lemna minor* und *Lemna minuta* an der Uferlinie des mittleren Westufers des Ferkensbruchs im Juni 2023 279
Abbildung 6-41: Kleiner De Wittsee im Juni 2023 281
Abbildung 6-42: Wasserlinsendecke entlang des nördlichen Westufers im Juni 2023 281
Abbildung 6-43: Vegetationskarte Kleiner De Wittsee im Maßstab 1:2.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 283
Abbildung 6-44: Wasserlinsendecke entlang des nördlichen Ostufers des Kleinen De Wittsees im Juni 2023 284
Abbildung 6-45: Fädige Grün- bzw. Gelbgrünalgen prägten im Juni 2023 den südlichen Teil des Kleinen De Wittsees 284
Abbildung 6-46: Großer De Wittsee im März 2023 286
Abbildung 6-47: Großer De Wittsee im Juni 2023 286
Abbildung 6-48: Profilmessungen der Wassertemperatur im Großen De Wittsee im Jahr 2023 287
Abbildung 6-49: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Großen De Wittsee im Jahr 2023 287
Abbildung 6-50: Profilmessungen des Redoxpotentials im Großen De Wittsee im Jahr 2023 288
Abbildung 6-51: Profilmessungen des pH-Wertes im Großen De Wittsee im Jahr 2023 288
Abbildung 6-52: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Großen De Wittsee im Jahr 2023 288
Abbildung 6-53: Vegetationskarte Großen De Wittsee im Maßstab 1:6.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 291
Abbildung 6-54: Kleiner *Nuphar lutea* – Bestand am mittleren Westufer des Großen De Wittsees 292
Abbildung 6-55: Decke aus Wasserlinsen (Lemniden) im südlichen Teil des Großen De Wittsees im Juni 2023 292
Abbildung 6-56: Kälberweide im März 2023 294
Abbildung 6-57: Kälberweide im Juni 2023 294
Abbildung 6-58: Profilmessungen der Wassertemperatur in der Kälberweide im Jahr 2023 295
Abbildung 6-59: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes in der Kälberweide im Jahr 2023 295
Abbildung 6-60: Profilmessungen des Redoxpotentials in der Kälberweide im Jahr 2023 296
Abbildung 6-61: Profilmessungen des pH-Wertes in der Kälberweide im Jahr 2023 296
Abbildung 6-62: Profilmessungen der Leitfähigkeit in der Kälberweide im Jahr 2023 296
Abbildung 6-63: Vegetationskarte Kälberweide im Maßstab 1:4.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 298
Abbildung 6-64: Algenblüte im Juni 2023 in der Kälberweide 299
Abbildung 6-65: Einzelpflanzen von *Lemna minor* in der Kälberweide 299
Abbildung 6-66: Schrolik im Juni 2023 301

Abbildung 6-67: Stellenweise bedeckten dichte Algenmatten die Wasseroberfläche im Juni 2023 301
Abbildung 6-68: Vegetationskarte Schrolik im Maßstab 1:4.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 303
Abbildung 6-69: Fädige Grün- bzw. Gelbgrünalgen besiedelten im Juni 2023 den überwiegenden Teil des Sees....304
Abbildung 6-70: Mischbestand aus Grünalgen und Wasserlinsen am nördlichen Ostufer des Sees im Juni 2023 304
Abbildung 6-71: Poelvennsee im März 2023 306
Abbildung 6-72: Poelvennsee im Juni 2023....306
Abbildung 6-73: Profilmessungen der Wassertemperatur im Poelvennsee im Jahr 2023 ...307
Abbildung 6-74: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Poelvennsee im Jahr 2023 ..307
Abbildung 6-75: Profilmessungen des Redoxpotentials im Poelvennsee im Jahr 2023.....308
Abbildung 6-76: Profilmessungen des pH-Wertes im Poelvennsee im Jahr 2023 308
Abbildung 6-77: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Poelvennsee im Jahr 2023.....308
Abbildung 6-78: Vegetationskarte Poelvennsee im Maßstab 1:5.500 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 311
Abbildung 6-79: *Potamogeton pusillus* innerhalb dichter Bestände fädiger Grün- bzw. Gelbgrünalgen im Juni 2023 311
Abbildung 6-80: Dichte Bestände fädiger Grün- bzw. Gelbgrünalgen nahe der Ostspitze des Sees im Juni 2023 311
Abbildung 6-81: Hinsbecker Bruch im März 2023 314
Abbildung 6-82: Hinsbecker Bruch im Juni 2023 314
Abbildung 6-83: Profilmessungen der Wassertemperatur im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023 315
Abbildung 6-84: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023 315
Abbildung 6-85: Profilmessungen des Redoxpotentials im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023 316
Abbildung 6-86: Profilmessungen des pH-Wertes im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023.....316
Abbildung 6-87: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023 316
Abbildung 6-88: Vegetationskarte Hinsbecker Bruch im Maßstab 1:5.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 319
Abbildung 6-89: *Nymphaea* sp. (Zuchtform) am Ostufer des Hinsbecker Bruchs.....320
Abbildung 6-90: Reste einer Schwimmblattzone (*Nuphar lutea*) mit auftreibenden Rhizomen am Westufer im Juni 2023 320
Abbildung 6-91: Glabbacher Bruch im Juni 2023....322
Abbildung 6-92: Algenblüte im Uferbereich des Glabbacher Bruchs im Juni 2023.....322
Abbildung 6-93: Vegetationskarte Glabbacher Bruch im Maßstab 1:5.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 324
Abbildung 6-94: Im Juni 2023 wies das Wasser eine starke grünliche Trübung (Algenblüte) auf 325
Abbildung 6-95: Algenblüte im Glabbacher Bruch im Juni 2023 325
Abbildung 6-96: Hariksee im März 2023....328

Abbildung 6-97: Hariksee im Juni 2023 328
Abbildung 6-98: Profilmessungen der Wassertemperatur im Hariksee im Jahr 2023....329
Abbildung 6-99: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Hariksee im Jahr 2023....329
Abbildung 6-100: Profilmessungen des Redoxpotentials im Hariksee im Jahr 2023....330
Abbildung 6-101: Profilmessungen des pH-Wertes im Hariksee im Jahr 2023 330
Abbildung 6-102: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Hariksee im Jahr 2023 330
Abbildung 6-103: Vegetationskarte Hariksee im Maßstab 1:5.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 333
Abbildung 6-104: Wasserlinsen (Lemniden) am Südufer des Hariksees im Juni 2023....334
Abbildung 6-105: *Nuphar lutea* im Hariksee im Juni 2023 334
Abbildung 6-106: Kaiserparkweiher im Juni 2023....336
Abbildung 6-107: Das Wasser wies im Juni 2023 eine schwärzliche Färbung auf 336
Abbildung 6-108: Vegetationskarte Kaiserparkweiher im Maßstab 1:750 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 338
Abbildung 6-109: Borner See im März 2023....339
Abbildung 6-110: Borner See im Juni 2023 339
Abbildung 6-111: Profilmessungen der Wassertemperatur im Borner See im Jahr 2023....340
Abbildung 6-112: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Borner See im Jahr 2023...340
Abbildung 6-113: Profilmessungen des Redoxpotentials im Borner See im Jahr 2023....341
Abbildung 6-114: Profilmessungen des pH-Wertes im Borner See im Jahr 2023....341
Abbildung 6-115: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Borner See im Jahr 2023 341
Abbildung 6-116: Vegetationskarte Borner See im Maßstab 1:5.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 344
Abbildung 6-117: Schwimmblattbestand (*Nuphar lutea*) im östlichen Teil des Borner Sees im Juni 2023....344
Abbildung 6-118: *Ceratophyllum demersum* bildete im östlichen Teil des Sees lokal dichtere Bestände aus....344
Abbildung 6-119: Pferdeweiher im Juni 2023 347
Abbildung 6-120: Im Juni 2023 wies das Wasser eine grünlich-braune Trübung auf 347
Abbildung 6-121: Wasserlinsen (*Lemna minor*) im Pferdeweiher im Juni 2023....348
Abbildung 6-122: Dichte *Juncus effusus* - Bestände säumten die Uferlinie im Juni 2023....348
Abbildung 6-123: Vegetationskarte Pferdeweiher im Maßstab 1:2.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 349
Abbildung 6-124: Heidweiher im Juni 2023....352
Abbildung 6-125: Heidweiher im Juni 2023....352
Abbildung 6-126: Vegetationskarte Heidweiher im Maßstab 1:2.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 355
Abbildung 6-127: Venekotensee im Juni 2023....356
Abbildung 6-128: Uferbereich des Venekotensees im Juni 2023....356
Abbildung 6-129: Vegetationskarte Venekotensee im Maßstab 1:4.500 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 359
Abbildung 6-130: Dichte *Hippuris vulgaris* - Bestände im Venekotensee im Juni 2023....360

Abbildung 6-131: Armleuchteralgen (*Nitella flexilis, Nitella translucens*) im Venekotensee im Juni 2023 360
Abbildung 7-1: Darstellung der Einhaltung der Orientierungswerte nach Lawa 2021a (2021) an den insgesamt 57 untersuchten Probestellen 363
Abbildung 7-2: Erreichung der als zielgesetzten Erreichung der chemischen Güteklasse II (nach LAWA 1998a) in Prozent in den Jahren 1993, 2003 und 2023 364
Abbildung 7-3: Die Ergebnisse der chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a), dargestellt in Prozent 365
Abbildung 7-4: Anzahl der erreichten chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a) der 57 in 2024 untersuchten Probestellen aus den Jahren 1993, 2003 und 2023 366
Abbildung 7-5: Darstellung der erreichten ÖZK der 57 Probestellen, Bewertung durch PERLODES 367
Abbildung 7-6: Darstellung der Fachgutachterliche Bewertung der Anzahl der erreichten ÖZK der 57 Probestellen 368
Abbildung 7-7: Untersuchungsergebnisse Niersgebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 378
Abbildung 7-8: Untersuchungsergebnisse Niers (Niersverband 2021) (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 379
Abbildung 7-9: Untersuchungsergebnisse Nettegebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 380
Abbildung 7-10: Untersuchungsergebnisse Schwalmgebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 381
Abbildung 7-11: Vergleich der Trophiebewertung von acht Seen (RHB Hammer Bach, Breyeller See Süd, Großer De Wittsee, Kälberweide, Poelvennsee, Hinsbecker Bruch, Hariksee, Borner See) zwischen den Jahren 1992, 2002 und 2023 (Bewertung gemäß LAWA 2014) 384
Abbildung 7-12: Entwicklung der Gesamtphosphorkonzentration in acht Seen (RHB Hammer Bach, Breyeller See Süd, Großer De Wittsee, Kälberweide, Poelvenn, Hinsbecker Bruch, Hariksee, Borner See) über die Jahre 1992, 2002 und 2023 (Jahresmittel ± Standardabweichung) 386
Abbildung 7-13: Bewertung des ökologischen Potenzials auf Grundlage der Makrophyten von 19 Seen (1992 und 2002: keine Daten vorhanden) 389
Abbildung 7-14: Algenblüte am nördlichen Ufer des Breyeller See Nord im Juni 2023 391
Abbildung 7-15: Algenblüte im westlichen Teil der Kälberweide im Juni 2023 391
Abbildung 7-16: Algenblüte entlang der Uferlinie des Hinsbecker Bruchs im September 2023 391
Abbildung 7-17: Blaualgen am Ufer des Hinsbecker Bruchs im September 2023 391
Abbildung 7-18: Untersuchungsergebnisse Niersgebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 393
Abbildung 7-19: Untersuchungsergebnisse Nettegebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 394
Abbildung 7-20: Untersuchungsergebnisse Schwalmgebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0) 395
Abbildung 10-1: Vergleich der Trophiebewertung von acht Seen (RHB Hammer Bach, Breyeller See Süd, Großer De Wittsee, Kälberweide, Poelvenn, Hinsbecker Bruch,

Hariksee, Borner See) zwischen den Jahren 1992, 2002 und 2023 (Bewertung gemäß LAWA 1998b) 449

Tabellen

Tabelle 1: Übersicht der Kennzahlen von Niers und Schwalm (elwas.web.de abgerufen am 24.10.2024) 38
Tabelle 2: Übersicht der Fließgewässertypen nach LAWA 2021b 39
Tabelle 3: Die im Kreis Viersen vorkommenden Gewässertypen nach LAWA 2021 und die entsprechende Zuordnung der in 2023 untersuchten 57 Probestellen an Fließgewässern. PS = Probestelle; Ausweisung: AWB = Artfical water bodies; HMWB = Heavily modified water bodies; NWB = Natural water bodies. Fallgruppe: LuH = Landentwässerung und Hochwasserschutz; BmV = Bebauung und Hochwasserschutz mit Vorland; Brg = Bergbau; Kult = Landentwässerung und -bewässerung (Kulturstaue). 40
Tabelle 4: Hydromorphologische Eigenschaften und Typologie der untersuchten Seen im Kreis Viersen 43
Tabelle 5: Parameter und angewendete Methode 46
Tabelle 6: Zur Bewertung nach LAWA 2021a herangezogene Parameter und deren Methode 47
Tabelle 7: Stoffparameter und Grenzwerte der chemischen Güteklasse nach LAWA 1998a..48
Tabelle 8: Zuordnung der Probestellen zu den Fischgewässertypen 52
Tabelle 9: Einteilung der erreichten Score Werte zu einer ökologischen Zustandsklasse und ihrer farblichen Darstellung (vgl. DUSSLING 2014 a und b) 52
Tabelle 10: Lage und Wassertiefe an den Probestellen in acht Seen 53
Tabelle 11: Im Labor analysierte Parameter und Analysemethoden 54
Tabelle 12: Bewertungsmatrix zur Ermittlung der trophischen Bewertungsstufe 55
Tabelle 13: Übersicht über die verwendete Methodik zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes (Werte in Klammern = Anzahl Probennahme/Messung) 55
Tabelle 14: Schätzskala der Häufigkeit nach KOHLER (1978).....56
Tabelle 15: Untersuchte Gewässer (Makrophyten) und verwendete Bewertungsverfahren ..57
Tabelle 16: Einstufung des Chlorophyll *a*-Gehalts von Blaualgen gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) 58
Tabelle 17: Untersuchungsgewässer in den Jahren 1992, 2002 und 2023 61
Tabelle 18: Untersuchte chemisch-physikalische Parameter und Häufigkeit der Probenahme in den Jahren 1992, 2002 und 2023 62
Tabelle 19: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Niers und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a). PS = Probestelle. 65
Tabelle 20: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen an der Niers in den Untersuchungsjahren 1993, 2003, sowie die Güteklasse für 2012 und 2021 berechnet aus den Daten aus ELWAS 65
Tabelle 21: Übersicht der Güteklasse nach Saprobienindex (LAWA 1998a) der sechs Probestellen an der Niers in den Jahren 1991, 2001, 2013 und 2023 (Daten: Niersverband). 66
Tabelle 22: fiBS-Bewertung der Niers-Probestrecken im Kreis Viersen 2013 und 2023 Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016) 67
Tabelle 23: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Cloer und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA 2021a (2021) 70

Tabelle 24: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen an der Cloer in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 70
Tabelle 25: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 88 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 71
Tabelle 26: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 126 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 72
Tabelle 27: fiBS-Bewertung der Cloer-Probestellen im Kreis Viersen 2024, Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016)....74
Tabelle 28: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen am Hammer Bach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)....77
Tabelle 29: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen am Hammer Bach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 77
Tabelle 30: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 36 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 78
Tabelle 31: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 37 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 79
Tabelle 32: Die Bewertung der Hammer Bach-Probestrecke 37 im Kreis Viersen 2024 80
Tabelle 33: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Alsbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA 2021a (2021)....83
Tabelle 34: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen am Alsbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 83
Tabelle 35: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 29 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 84
Tabelle 36: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen im Willicher-Fleuth-System und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA 2021a (2021) 87
Tabelle 37: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen im Willicher-Fleuth-System in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023, sowie die Daten für 2012 bzw. 2015 berechnet aus ELWAS....88
Tabelle 38: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 31 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 89
Tabelle 39: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 129 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 90
Tabelle 40: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 32 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 90
Tabelle 41: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 147 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 91
Tabelle 42: Befischte Probestrecken der Willicher Fleuth und Nebengewässer im Kreis Viersen 2024 und deren fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016)....93
Tabelle 43: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Lookgraben und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)....96
Tabelle 44: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Lookgraben in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 96
Tabelle 45: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 38 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 97
Tabelle 46: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Kanal II und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)....100
Tabelle 47: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Kanal II in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 100

Tabelle 48: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 28 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 101
Tabelle 49: Die fiBS-Bewertung der Kanal II-Probestelle im Kreis Viersen 2024, Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016) 102
Tabelle 50: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Kleinen Schleck und Schleck und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 105
Tabelle 51: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen an der Kleinen Schleck und der Schleck in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 105
Tabelle 52: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 105 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 106
Tabelle 53: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 113 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 107
Tabelle 54: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Selder, Spring, Gastendonker Grabenund Kendel und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 111
Tabelle 55: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen an der Selder, Spring, Gastendonker Grabenund Kendel in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 111
Tabelle 56: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 89 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 112
Tabelle 57: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 94 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 113
Tabelle 58: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 103 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 114
Tabelle 59: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 104 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 115
Tabelle 60: Befischte Probestrecken Selder, Spring und Gastendonker Grabenim Kreis Viersen 2023 und deren fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016) 117
Tabelle 61: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Landwehrbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA 2021a 120
Tabelle 62: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Landwehrbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 121
Tabelle 63: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 100 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 121
Tabelle 64: Ergebnis der Probestelle 100 am Landwehrbach- keine Berechnung nach fiBS möglich 122
Tabelle 65: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Niepkanal und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA 2021a 125
Tabelle 66: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Niepkanal in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 125
Tabelle 67: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 96 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 126
Tabelle 68: Ergebnis der Probestelle 96 im Niepkanal- Berechnung nach fiBS möglich 127
Tabelle 69: Übersicht der chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a) der zehn Probestellen an den Nebengewässer der Nette in den Jahren 1993, 2003 und 2023, sowie die Güteklassen für 2012 berechnet aus den Daten nach ELWAS 128

Tabelle 70: Übersicht der Güteklasse nach Saprobienindex (LAWA 1998a) der 19 Probestellen an den Nebengewässer der Niers in den Jahren 1993, 2003 und 2023 129
Tabelle 71: Nach PERLODES errechnete ÖZK/ÖZP sowie die plausibilisierte Fachgutachterliche Bewertung des Makrozoobenthos an den 19 untersuchten Probestellen in 2023 130
Tabelle 72: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Nette und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 135
Tabelle 73: Übersicht chemischer Güteklassen (LAWA 1998a) der neun Probestellen an der Nette in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 sowie die Güteklasse für 2012 berechnet aus den Daten aus ELWAS 136
Tabelle 74: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 50 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 137
Tabelle 75: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 51 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 138
Tabelle 76: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 53 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 139
Tabelle 77: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 149 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 140
Tabelle 78: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 151 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 141
Tabelle 79: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 154 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 142
Tabelle 80: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 155 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 143
Tabelle 81: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 156 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 144
Tabelle 82: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 157 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 145
Tabelle 83: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 1002 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 146
Tabelle 84 Ergebnis der Probestrecke 51 in der Nette Kothmühle 2024 fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) 147
Tabelle 85: Ergebnis der Probestrecke 149 in der Nette Boisheim 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) 148
Tabelle 86: Ergebnis der Probestrecke 156 in der Nette am Schrolik bei Schloss Krickenbeck 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) 149
Tabelle 87: Ergebnis der Probestrecke157 in der Nette südlich der Kovermühle 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016) 150
Tabelle 88: Die fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) der Probestrecke 1002 151
Tabelle 89: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Sonnenbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 154
Tabelle 90: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Sonnenbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 154
Tabelle 91: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 1003 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 155
Tabelle 92: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen am Pletschbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 158

Tabelle 93: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der drei Probestellen am Pletschbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 158
Tabelle 94: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 52 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 159
Tabelle 95: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 116 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 160
Tabelle 96: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 117 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 161
Tabelle 97: Ergebnis der Probestrecke 52 am Pletschbach, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016) 162
Tabelle 98: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Luidbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)....165
Tabelle 99: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Luidbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 165
Tabelle 100: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 19 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 166
Tabelle 101: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Mühlenbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)....169
Tabelle 102: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Mühlenbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 169
Tabelle 103: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 134 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 170
Tabelle 104: Ergebnis der Probestrecke am Mühlenbach bei Onnert (134) 2019, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) 171
Tabelle 105: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen am Königsbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)....174
Tabelle 106: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen am Königsbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 sowie die Güteklasse für 2012 berechnet aus den Daten aus ELWAS....174
Tabelle 107: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 135 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 175
Tabelle 108: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 137 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 176
Tabelle 109: Ergebnis der Probestrecke am Königsbach (135) 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) 177
Tabelle 110: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle an der Renne und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)....180
Tabelle 111: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle an der Renne in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023, sowie die Güteklasse für 2014 berechnet aus den Daten aus ELWAS 180
Tabelle 112: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 160 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 181
Tabelle 113: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle der Kleinen Renne in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 183
Tabelle 114: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 5 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 184
Tabelle 115: Ergebnis der Probestrecke an der Kleinen Renne 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)....185

Tabelle 116: Übersicht der chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a) der zehn Probestellen an den Nebengewässern der Nette in den Jahren 1993, 2003 und 2023, sowie die Güteklassen für 2012 berechnet aus den Daten nach ELWAS 186
Tabelle 117: Übersicht der Güteklasse nach Saprobienindex (LAWA 1998a) der zehn Probestellen an den Nebengewässer der Nette in den Jahren 1993, 2003 und 2023 .187
Tabelle 118: Übersicht der erreichten ökologischen Zustands- bzw.- Potenzialklasse sowie die fachgutachterliche Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos 188
Tabelle 119: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Schwalm und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 192
Tabelle 120: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) sieben Probestellen an der Schwalm in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 sowie die Güteklasse für 2014 berechnet aus den Daten aus ELWAS.....193
Tabelle 121: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 63 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 194
Tabelle 122: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 161 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 194
Tabelle 123: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 162 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 195
Tabelle 124: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 165 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 196
Tabelle 125: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 166 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 197
Tabelle 126: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 168 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 198
Tabelle 127: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 1001 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 198
Tabelle 128: Ergebnis der fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) an Probestelle 161 an der Schwalm 199
Tabelle 129: Ergebnisse der Probestrecke 165 an der Schwalm 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016).....201
Tabelle 130: Ergebnisse der Probestrecke 166 an der Schwalm 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016).....202
Tabelle 131: Die fiBS-Ergebnisse nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016) an Probestrecke 168 2024.....203
Tabelle 132: Ergebnisse der Probestrecke 1001 an der Frankenmühle in 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) 204
Tabelle 133: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Knippertzbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 207
Tabelle 134: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Knippertzbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 sowie die Güteklasse für 2014 berechnet aus den Daten aus ELWAS 207
Tabelle 135: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 62 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 208
Tabelle 136: Ergebnisse der Probestrecke 62 am Knippertzbach in 2024. fiBS-Bewertung nach DÖBBELS- GRÜNE & SONDERMANN (2016).....209
Tabelle 137: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Silverbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a).....212

Tabelle 138: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Silverbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 212
Tabelle 139: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 172 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 213
Tabelle 140: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Lütterbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 216
Tabelle 141: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Lütterbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 216
Tabelle 142: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 87 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 217
Tabelle 143: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen am Kranenbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 220
Tabelle 144: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der drei Probestellen am Kranenbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 sowie die Güteklasse für 2014 berechnet aus den Daten aus ELWAS 220
Tabelle 145 Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 78 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 221
Tabelle 146: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 173 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 222
Tabelle 147: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 175 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 223
Tabelle 148: Ergebnisse der Probestrecken 78 und 175 am Kranenbach in 2023, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) 224
Tabelle 149: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen am Elmpter Bach und am Laarer Bach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 227
Tabelle 150: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Elmpter Bach und am Laarer Bach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 227
Tabelle 151: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 131 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 228
Tabelle 152: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 176 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 229
Tabelle 153: Ergebnisse der Probestrecke 131 am Elmpter Bach und der Probestrecke 176 am Laarer Bach in 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) 230
Tabelle 154: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Mittelgraben und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 233
Tabelle 155: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Mittelgraben in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 233
Tabelle 156: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 66 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 234
Tabelle 157: Ergebnisse der Probestrecke 66 am Mittelgraben in 2023, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) 235
Tabelle 158: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Tackenbender Bach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a) 238
Tabelle 159: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Elmpter Bach und am Laarer Bach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 238

Tabelle 160: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 130 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 239
Tabelle 161: Übersicht der chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a) der zehn Probestellen an den Nebengewässer der Schwalm in den Jahren 1993, 2003 und 2023, sowie die Güteklassen für 2012 berechnet aus den Daten nach ELWAS 240
Tabelle 162: Übersicht der Güteklasse nach Saprobienindex (LAWA 1998a) der zehn Probestellen an den Nebengewässer der Schwalm in den Jahren 1993, 2003 und 2023 241
Tabelle 163: Übersicht der Bewertungsergebnisse aus 2023 der Schwalm- Nebengewässer 241
Tabelle 164: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Buschbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 243
Tabelle 165: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 90 in den Jahren 1993, 2003 und 2023 244
Tabelle 166: Eigenschaften des Rückhaltebeckens Hammer Bach 246
Tabelle 167: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Rückhaltebeckens Hammer Bach in den Jahren 1992, 2002 und 2023 249
Tabelle 168: Liste der im Rückhaltebecken Hammer Bach nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 250
Tabelle 169: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Rückhaltebecken Hammer Bach im Jahr 2023 251
Tabelle 170: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Rückhaltebecken Hammer Bach) im Jahr 2023 252
Tabelle 171: Eigenschaften des Breyeller See Süd 253
Tabelle 172: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Breyeller See Süd in den Jahren 1992, 2002 und 2023 256
Tabelle 173: Liste der im Breyeller See Süd nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 257
Tabelle 174: Ökologisches Potenzial des Breyeller See Süd auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 259
Tabelle 175: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Breyeller See Süd im Jahr 2023 260
Tabelle 176: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Breyeller See Süd) im Jahr 2023 260
Tabelle 177: Eigenschaften des Breyeller See Nord 261
Tabelle 178: Liste der im Breyeller See Nord nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 262
Tabelle 179: Ökologisches Potenzial des Breyeller See Nord auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 264
Tabelle 180: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Breyeller See Nord im Jahr 2023 265
Tabelle 181: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Breyeller See Nord) im Jahr 2023 265
Tabelle 182: Eigenschaften des Nettebruch 266

Tabelle 183: Liste der im Nettebruch nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 267
Tabelle 184: Ökologisches Potenzial des Nettebruchs auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 269
Tabelle 185: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Nettebruch im Jahr 2023 270
Tabelle 186: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Nettebruch) im Jahr 2023 270
Tabelle 187: Eigenschaften des Windmühlenbruch 271
Tabelle 188: Liste der im Windmühlenbruch nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 272
Tabelle 189: Ökologisches Potenzial des Windmühlenbruchs auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 274
Tabelle 190: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Windmühlenbruch im Jahr 2023 275
Tabelle 191: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Windmühlenbruch) im Jahr 2023 275
Tabelle 192: Eigenschaften des Ferkensbruch 276
Tabelle 193: Liste der im Ferkensbruch nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 277
Tabelle 194: Ökologisches Potenzial des Ferkensbruchs auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 279
Tabelle 195: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Ferkensbruch im Jahr 2023 280
Tabelle 196: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Ferkensbruch) im Jahr 2023 280
Tabelle 197: Eigenschaften des Kleinen De Wittsees 281
Tabelle 198: Liste der im Kleinen De Wittsee nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 282
Tabelle 199: Ökologisches Potenzial des Kleinen De Wittsees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 284
Tabelle 200: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Kleinen De Wittsee im Jahr 2023 285
Tabelle 201: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Kleiner De Wittsee) im Jahr 2023 285
Tabelle 202: Eigenschaften des Großen De Wittsees 286
Tabelle 203: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Großen De Wittsees in den Jahren 1992, 2002 und 2023 289
Tabelle 204: Liste der im Großen De Wittsee nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 290
Tabelle 205: Ökologisches Potenzial des Großen De Wittsees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 292
Tabelle 206: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Großen De Wittsee im Jahr 2023 293

Tabelle 207: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Großer De Wittsee) im Jahr 2023 293
Tabelle 208: Eigenschaften der Kälberweide....294
Tabelle 209: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes der Kälberweide in den Jahren 1992, 2002 und 2023 297
Tabelle 210: Liste der in der Kälberweide nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 298
Tabelle 211: Ökologisches Potenzial der Kälberweide auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 299
Tabelle 212: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) in der Kälberweide im Jahr 2023 300
Tabelle 213: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Kälberweide) im Jahr 2023 300
Tabelle 214: Eigenschaften des Schrolik....301
Tabelle 215: Liste der in der Schrolik nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 302
Tabelle 216: Ökologisches Potenzial des Gewässers Schrolik auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 304
Tabelle 217: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Schrolik im Jahr 2023....305
Tabelle 218: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Schrolik) im Jahr 2023 ...305
Tabelle 219: Eigenschaften des Poelvennsees 306
Tabelle 220: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Poelvennsees in den Jahren 1992, 2002 und 2023 309
Tabelle 221: Liste der im Poelvennsee nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)....310
Tabelle 222: Ökologisches Potenzial des Poelvennsees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 312
Tabelle 223: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Poelvennsee im Jahr 2023.313
Tabelle 224: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Poelvenn) im Jahr 2023 .313
Tabelle 225: Eigenschaften des Hinsbecker Bruchs....314
Tabelle 226: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Hinsbecker Bruchs in den Jahren 1992, 2002 und 2023....317
Tabelle 227: Liste der im Hinsbecker Bruch nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)....318
Tabelle 228: Ökologisches Potenzial des Hinsbecker Bruchs auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 320
Tabelle 229: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023 321
Tabelle 230: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Hinsbecker Bruch) im Jahr 2023 321
Tabelle 231: Eigenschaften des Glabbacher Bruchs 322

Tabelle 232: Liste der im Glabbacher Bruch nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 323
Tabelle 233: Ökologisches Potenzial des Glabbacher Bruchs auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 325
Tabelle 234: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Glabbacher Bruch im Jahr 2023 326
Tabelle 235: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Glabbacher Bruch) im Jahr 2023 326
Tabelle 236: Eigenschaften des Quellensees 327
Tabelle 237: Eigenschaften des Hariksees 328
Tabelle 238: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Hariksees in den Jahren 1992, 2002 und 2023 331
Tabelle 239: Liste der im Hariksee nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 332
Tabelle 240: Ökologisches Potenzial des Hariksees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 334
Tabelle 241: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Hariksee im Jahr 2023 335
Tabelle 242: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Hariksee) im Jahr 2023 ..335
Tabelle 243: Eigenschaften des Kaiserparkweihers 336
Tabelle 244: Liste der im Kaiserparkweiher nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 337
Tabelle 245: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Kaiserparkweiher im Jahr 2023 338
Tabelle 246: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Kaiserparkweiher) im Jahr 2023 338
Tabelle 247: Eigenschaften des Borner Sees 339
Tabelle 248: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Borner Sees in den Jahren 1992, 2002 und 2023 342
Tabelle 249: Liste der im Borner See nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 343
Tabelle 250: Ökologisches Potenzial des Borner Sees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 345
Tabelle 251: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Borner See im Jahr 2023 ...345
Tabelle 252: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Borner See) im Jahr 2023 346
Tabelle 253: Eigenschaften des Pferdeweihers 347
Tabelle 254: Liste der im Pferdeweiher nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 348
Tabelle 255: Ökologisches Potenzial des Pferdeweihers auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 350
Tabelle 256: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Pferdeweiher im Jahr 2023 350

Tabelle 257: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Pferdeweiher) im Jahr 2023 351
Tabelle 258: Eigenschaften des Heidweihers 352
Tabelle 259: Liste der im Heidweiher nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 353
Tabelle 260: Ökologisches Potenzial des Heidweihers auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017) 354
Tabelle 261: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Heidweiher im Jahr 2023....355
Tabelle 262: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Heidweiher) im Jahr 2023 355
Tabelle 263: Eigenschaften des Venekotensees 356
Tabelle 264: Liste der im Venekotensee nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023) 358
Tabelle 265: Ökologisches Potenzial des Venekotensees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an LUA NRW 2006 mit fachgutachterlichen Modifikationen) 360
Tabelle 266: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Venekotensee im Jahr 2023 360
Tabelle 267: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Venekotensee) im Jahr 2023 361
Tabelle 268: Zusammenstellung der Bewertungsergebnisse des Makrozoobenthos gemäß LAWA 2021a (2016) und gutachterlicher Bewertung (ungesicherte Ergebnisse kursiv und grau hinterlegt dargestellt). PS = Probestelle. 368
Tabelle 269: Zusammenstellung der Bewertungsergebnisse der Fische und Rundmäuler nach fiBS 8.1.1 und gutachterlicher Bewertung. PS = Probestrecke. 370
Tabelle 270: Übersicht der in 2023 erlangten Bewertung an 57 Fließgewässer-Probestellen, sowie Gesamtbewertung. PS = Probestelle. 372
Tabelle 271: Übersicht der in 2023 erlangten Bewertung an 6 Fließgewässer- Probestellen, sowie Gesamtbewertung (Niersverband 2021). PS = Probestelle. 374
Tabelle 272: Vergleich der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse (Gewässergüte nach Si) aller untersuchter Probestellen in den Jahren 1993, 2003 und 2023. PS = Probestelle. 374
Tabelle 273: Vergleich der chemischen Güteklassen (LAWA 1998a) aller untersuchter Probestellen in den Jahren 1993, 2003, 2012, 2014, 2015 und 2023. 376
Tabelle 274: Übersicht über Auffälligkeiten in den untersuchten physikalisch-chemischen Parameter von acht Seen im Jahr 2023 382
Tabelle 275: Klassifikation und Bewertung des trophischen Zustands von acht Seen für die Jahre 1992, 2002 und 2023 (Bewertung gemäß LAWA 2014: Bewertung 1 [= beste Bewertungsstufe] bis 7 [= schlechteste Bewertungsstufe]) 383
Tabelle 276: Entwicklung der Gesamtphosphor- und der Chlorophyll *a*-Konzentration sowie der Sichttiefe über die Jahre 1992, 2002 und 2023 (grün = deutliche Verbesserung, grau = schwankende, uneinheitliche Entwicklung, weiß = ± unveränderter Zustand) 385
Tabelle 277: Übersicht über nachgewiesene natante und submersen Makrophyten in 19 Seen im Kreis Viersen im Jahr 2023 (X = Nachweis 2023; [X] = Nachweis 2023, nicht bei Ermittlung der Gesamtartenzahl berücksichtigt) 387
Tabelle 278: Bewertung der Seen auf Grundlage der Makrophyten 2023 388

Tabelle 279: Überschreitung der Richtwerte für Blaualgen (Chlorophyll *a* – Gehalt) in Anlehnung an UMWELTBUNDESAMT (2015) 390
Tabelle 280: Ergebnisse der Seenuntersuchung im Jahr 2023.....392
Tabelle 281: Rohdaten der chemischen Parameter Eisen, Calcium, Magnesium und Kalium während der Fließgewässer Untersuchungen 2023 (Laboranalyse SEWA Laborbetriebsgesellschaft Essen) 412
Tabelle 282: Rohdaten der chemischen Parameter Natrium, Phosphor, Ammonium und Nitrat während der Fließgewässer Untersuchungen 2023 (Laboranalyse SEWA Laborbetriebsgesellschaft Essen) 415
Tabelle 283: Rohdaten der chemischen Parameter Nitrit, Chlorid, Sulfat und BSB_5 während der Fließgewässer Untersuchungen 2023 (Laboranalyse SEWA Laborbetriebsgesellschaft Essen) 418
Tabelle 284: Rohdaten der chemischen Parameter TOC und AOX während der Fließgewässer Untersuchungen 2023 (Laboranalyse SEWA Laborbetriebsgesellschaft Essen).....421
Tabelle 285: Rohdaten physikalische Parameter während der Fließgewässer Untersuchungen in März und Juni 2023 424
Tabelle 286: Rohdaten physikalische Parameter während der Fließgewässer Untersuchungen in August und Oktober 2023 427
Tabelle 287: Übersicht fachgutachterliche Bewertungsergebnisse der Fließgewässer Probestelle in 2023. PS = Probestelle.....430
Tabelle 288: Übersicht der Fischuntersuchungen. PS = Probestrecke. 432
Tabelle 289: Rohdaten Profilmessungen RHB Hammer Bach 2023 433
Tabelle 290: Rohdaten Profilmessungen Breyeller See Süd 2023.....435
Tabelle 291: Rohdaten Profilmessungen Großer De Wittsee 2023.....437
Tabelle 292: Rohdaten Profilmessungen Kälberweide 2023.....439
Tabelle 293: Rohdaten Profilmessungen Poelvennsee 2023 (* = auf Grund eines technischen Problems keine Daten vorhanden).....442
Tabelle 294: Rohdaten Profilmessungen Hinsbecker Bruch 2023 443
Tabelle 295: Rohdaten Profilmessungen Hariksee 2023 445
Tabelle 296: Rohdaten Profilmessungen Borner See 2023 447
Tabelle 297: Klassifikation und Bewertung des trophischen Zustands von acht Seen für die Jahre 1992, 2002 und 2023 (Bewertung gemäß LAWA 1998b) 449

1 Einführung

Der erste Gewässergütebericht für den Kreis Viersen wurde 1993 veröffentlicht. In diesem Bericht wurden erstmals ausgewählte Seen und Fließgewässer im Kreis Viersen systematisch erfasst und bewertet. Insgesamt wurden 20 Seen sowie über 75 Fließgewässer und Gräben an 176 Probestellen untersucht. Im Jahr 2002 erfolgte eine erneute Erfassung der identischen Probestellen. In beiden Berichtsperioden basierte die Bewertung auf biologischen Qualitätskomponenten, insbesondere dem Makrozoobenthos, ergänzt durch chemisch-physikalische Parameter. Der im Jahr 2003 veröffentlichte Gewässergütebericht integrierte zusätzlich die Ergebnisse zur Gewässerstrukturgüte.
Seit Implementierung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) finden sich in der Beurteilung der Oberflächengewässer nicht nur der chemische Zustand wieder, sondern auch biologische und strukturelle Parameter. Dieser integrative Ansatz ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung der Gewässer. Vorgegebenes Ziel der WRRL ist dabei die Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potenzials in allen Oberflächengewässern sowie des Grundwasserkörpers bis spätestens 2027.
Seit Erstellung des letzten Gewässergüteberichts sind viele neue Bewertungsverfahren entwickelt worden. Gewässertypisierungen wurden vorgenommen, um als Referenzzustand für die Bewertung zu dienen. Darüber hinaus wurden für die stark veränderten Gewässer auf Bundesebene als auch auf Landesebene Methoden entwickelt, die die geforderte biologische Definition des „Ökologischen Potenzials“ (GÖP) ermöglichen.

Im Jahr 2023 wurde nun eine erneute Bestandsaufnahme durchgeführt. Dabei mussten Bewertungen aus 2002 mit den aktuellen Ergebnissen aus 2023 verglichen werden, was aufgrund der großen Veränderungen im Bereich der Bewertung von Seen und Fließgewässer durch die WRRL eine Herausforderung darstellte.

Die Bewertung erfolgte anhand der biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten (Seen), Blaualgen (Seen), Makrozoobenthos (Fließgewässer) sowie Fische und Rundmäuler (Fließgewässer). Darüber hinaus wurden in Seen und Fließgewässern verschiedene chemisch-physikalische Parameter erfasst und bewertet (UMWELTBUNDESAMT 2004).
Die aktuelle Bestandsaufnahme erfolgte an acht Seen im Kreis Viersen (für Makrophyten an 19 Seen) sowie an 57 Probestellen in 34 Fließgewässern, einschließlich der größeren Flüsse Niers, Nette und Schwalm. Zusätzlich wurden Probestellen der Niers mit Hilfe von bereits vorliegenden Daten bewertet.

Angesichts der kontinuierlichen Weiterentwicklung von Methoden und Bewertungsverfahren wurden für diesen Bericht die aktuellen Standards angewandt. Zur Gewährleistung einer besseren Vergleichbarkeit wurden jedoch auch die früheren Bewertungssysteme berücksichtigt. Zudem wurde in diesem Jahr erstmals die Bewertung der Fließgewässer unter Einbeziehung der biologischen Qualitätskomponenten Fische und Rundmäuler vorgenommen.

2 Das Untersuchungsgebiet und seine Gewässer

2.1 Natur und Landschaft

Der Kreis Viersen ist naturräumlich der Niederrheinischen Tiefebene zuzuordnen. Die tertiären Fluss- und Meeresablagerungen des Senkungsgebiets wurden im Quartär von Schottermassen des Rheins und der Maas überlagert, wodurch sich Terrassenebenen bildeten, in die die Flüsse Schwalm, Nette und Niers mit ihren Nebengewässern einschnitten. Tektonische Bewegungen führten zur Entstehung der Süchtelner Höhen, ein Höhenzug, der sich von Nordwesten nach Südosten durch das Kreisgebiet erstreckt. Mit einer Höhe von 90,7 m ü.NN stellt diese Erhebung die höchste Stelle des Kreis Viersen dar (NIERSVERBAND 2024).

Westlich der Süchtelner Höhen liegt die Landschaftseinheit Schwalm-Nette-Platte, die eine Hauptterrassenebene mit einem schwachen Relief bildet. Der gehinderte Abfluss der Nette vor ihrem Einschnitt in die höher gelegene Geldern-Krefelder Scholle nördlich von Hinsbeck führte zu einer Versumpfung und späteren Vermoorung des Nettetals. Durch Torfstechungen in diesem Gebiet entstanden die heutigen Netteseen. Auch die Schwalm musste den Brüggener Horst durchbrechen, was zur Bildung von Flachmooren führte, die nach der Austorfung in Seen umgewandelt wurden. Zu den noch vorhandenen Gewässern zählen der Hariksee, der Brempter See und der Borner See.

In östlicher Richtung fallen die Süchtelner Höhen zur Niersniederung ab. In diesem ehemaligen Bruchgebiet wurden Mitte des 19. Jahrhunderts Entwässerungsmaßnahmen initiiert, die zur Schaffung paralleler Kanäle und Gräben führten. Im Jahr 1930 begann die Begradigung der Niers, die seitdem im Kreis Viersen einen kanalartigen Verlauf aufweist. Die Landschaftseinheit der Niersniederung wird überwiegend als Dauergrünland genutzt, während auf der Kempener Platte im Osten, aufgrund der fruchtbaren Lößböden, die Ackernutzung dominiert (KREIS VIERSEN 2003, GEOLOGISCHER DIENST NRW, 2024).

2.2 Fließgewässer

Die internationale Flussgebietseinheit Maas umfasst sämtliche Oberflächengewässer der Maas und ihrer Zuflüsse sowie die damit verbundenen Grundwasserkörper und Küstengewässer. Der Kreis Viersen liegt innerhalb des nördlichen Teileinzugsgebiets der Maas, welches sich im Wesentlichen aus den Einzugsgebieten der Flüsse Niers und Schwalm sowie des bedeutendsten Niers-Nebenflusses, der Nette, zusammensetzt.

Sowohl die Niers als auch die Schwalm entspringen im Kreis Heinsberg und entwässern in Richtung der Niederlande, wo sie in die Maas münden. Die Nette, als größter Nebenfluss der Niers, folgt einem ähnlichen hydrologischen Verlauf.

Das Einzugsgebiet der Niers erstreckt sich über eine Fläche von 1.380 km², wovon 1.159 km² auf den deutschen Anteil entfallen. Etwa 10 % der Fläche werden als Siedlungs- und Verkehrsflächen genutzt. Besonders im Oberlauf, der durch das städtische Ballungsgebiet von Mönchengladbach verläuft, unterliegt das Gebiet anthropogener Überprägung. Im weiteren Verlauf durchquert die Niers mehrere Kleinstädte und Gemeinden. Der mittlere und nördliche Teil des Einzugsgebiets wird hingegen überwiegend durch die Landwirtschaft geprägt, bei der mehr als die Hälfte der Fläche für Ackerbau und Weidewirtschaft genutzt wird.

Zu den bedeutenden Nebenflüssen der Niers zählen die Nette, die Gelderner Fleuth, die Issumer Fleuth, die Kervenheimer Mühlenfleuth und der Hammer Bach. Darüber hinaus nimmt die Niers das Wasser von 18 größeren Bächen sowie einer Vielzahl kleinerer Gewässer auf.

Im Rahmen der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) wurde das Einzugsgebiet der Niers für die Bewirtschaftungsplanung in drei Teileinzugsgebiete untergliedert: die Planungseinheiten „Obere Niers“ (PE_NIE_1100), „Untere Niers“ (PE_NIE_1000) und „Nette“ (PE_NIE_1200) (MULNV 2021).

Das Einzugsgebiet der Schwalm ist ca. 247 km² groß. Die Schwalm entspringt südlich von Wegberg und mündet hinter Swalmen in die Maas. Ihre Gewässerlänge beträgt rund 45 km, 12 km davon in den Niederlanden. In das Hauptgewässer münden fünf größere Nebengewässer und eine Vielzahl kleinerer Bäche (MULNV 2021, vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht der Kennzahlen von Niers und Schwalm (elwas.web.de abgerufen am 24.10.2024)

	Gewässerkennzahl	Planungseinheit	Einzugsgebiet	Lauflänge
Niers	286	PE_NIE_1000 PE_NIE_1100 PE_NIE_1200	1.380 km²	119 km
Schwalm	284	PE_SWA_1400	247 km²	45 km

2.2.1 Fließgewässertypen

Flussgebietseinheiten unterscheiden sich in ihren Lebensgemeinschaften und ihrer Empfindlichkeit gegenüber anthropogenen Einflüssen erheblich. Kennzeichnend für die Unterschiede sind die geologischen, morphologischen, klimatischen und hydrologischen Charakteristika der Gewässer. Um die unterschiedlichen Ausprägungen zu berücksichtigen, werden die Gewässer in Gewässertypen eingeteilt (UMWELTBUNDESAMT 2004). Die naturnahe Ausprägung dieser Gewässertypen definiert dabei die sogenannten Referenzbedingungen.
Nach der Einführung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bildet die Gewässertypologie dabei die Grundlage für die typspezifische ökologische Bewertung, die Ausweisung von Wasserkörpern und die Etablierung von Messnetze zur Überwachung des ökologischen Zustands der Gewässer. Auch die Bewirtschaftungspläne und die damit verbundene Maßnahmenplanung werden auf Grundlage dieser Typisierung entwickelt, um den Anforderungen der unterschiedlichen Gewässertypen gerecht zu werden und eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung sicherzustellen (LAWA 2021).

Zur Ableitung der Fließgewässertypologie in Deutschland wurde neben den obligaten Parametern der Ökoregion, Höhenlage, Geologie und Größe des Einzugsgebiets auch die Gewässerlandschaft nach BRIEM (2003) miteinbezogen. Für die Bundesrepublik Deutschland wurden dabei innerhalb der drei geografischen Haupteinheiten (Norddeutsche Tiefebene, Mittelgebirge, Alpen und Alpenvorland) sowie Ökoregion unabhängige Typen insgesamt 25 Fließgewässertypen klassifiziert (LAWA 2021b, vgl. Tabelle 2) festgelegt.

Tabelle 2: Übersicht der Fließgewässertypen nach LAWA 2021b

Typen der Alpen und des Alpenvorlandes		Typen des Mittelgebirges		Typen des Tieflandes		Ökoregion unabhängige Typen	
1	Fließgewässer der Alpen	**5**	Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	**14**	Sandgeprägte Tieflandbäche	**11**	Organisch geprägte Bäche
2	Fließgewässer des Alpenvorlandes	**5.1**	feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche	**15**	Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	**12**	Organisch geprägte Flüsse
3	Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes	**6**	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	**15_g**	Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	**19**	Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern
4	Große Flüsse des Alpenvorlandes	**7**	Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	**16**	Kiesgeprägte Tieflandbäche	**21**	Seeausflussgeprägte Fließgewässer
		9	Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	**17**	Kiesgeprägte Tieflandflüsse		
		9.1	Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	**18**	Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche		
		9.2	Große Flüsse des Mittelgebirges	**20**	Sandgeprägte Ströme		
		10	Kiesgeprägte Ströme	**22**	Marschengewässer		
				23	Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse		

Die im Kreis Viersen für den Gewässergütebericht 2025 untersuchten Fließgewässer lassen sich überwiegend dem ökologisch nicht differenzierten Gewässertyp der organischen Bäche (Typ 11) und Flüsse (Typ 12) zuordnen. Daneben treten zudem die sand- bzw. löss- und lehmgeprägten Tieflandbäche auf. Zwölf der untersuchten, kleineren Fließgewässer lassen sich offiziell keinem Gewässertyp zuordnen (vgl. Tabelle 3). Diese wurden in Absprache und örtlicher Begehung zusammen mit der Unteren Wasserbehörde den Typen 11, 12 oder 14 zugeordnet.

Tabelle 3: Die im Kreis Viersen vorkommenden Gewässertypen nach LAWA 2021 und die entsprechende Zuordnung der in 2023 untersuchten 57 Probestellen an Fließgewässern. PS = Probestelle; Ausweisung: AWB = Artfical water bodies; HMWB = Heavily modified water bodies; NWB = Natural water bodies. Fallgruppe: LuH = Landentwässerung und Hochwasserschutz; BmV = Bebauung und Hochwasserschutz mit Vorland; Brg = Bergbau; Kult = Landentwässerung und -bewässerung (Kulturstaue).

PS	Gewässertyp	Gewässer	Ausweisung	Fall-gruppe
5	Typ 11: organische Bäche*	Kleine Renne	-	-
19	Typ 11: organische Bäche*	Luidbach	-	-
28	Typ 11: organische Bäche*	Kanal II	-	-
29	Typ 11: organische Bäche*	Alsbach	-	-
31	Typ 14: sandgeprägte Tieflandbäche	Willicher Fleuth	HMWB	LuH
32	Typ 11: organische Bäche	Hofflöth	AWB	LuH
36	Typ 14: sandgeprägte Tieflandbäche	Hammer Bach	HMWB	BmV
37	Typ 11: organische Bäche	Hammer Bach	HMWB	LuH
38	Typ 14: sandgeprägte Tieflandbäche*	Lookgraben	-	-
50	Typ 11: organische Bäche	Nette	HMWB	LuH
51	Typ 11: organische Bäche	Nette	HMWB	LuH
52	Typ 11: organische Bäche	Pletschbach	HMWB	LuH
53	Typ 11: organische Bäche	Nette	HMWB	LuH
62	Typ 11: organische Bäche	Knippertzbach	HMWB	LuH
63	Typ 12: organische Flüsse	Schwalm	NWB	-
66	Typ 14: sandgeprägte Tieflandbäche*	Mittelgraben	-	-
78	Typ 11: organische Bäche	Kranenbach	NWB	-
87	Typ 14: sandgeprägte Tieflandbäche*	Lütterbach *	-	-
88	Typ 11: organische Bäche	Cloer	HMWB	LuH
89	Typ 11: organische Bäche*	Selder	-	-
90	Typ 14: sandgeprägte Tieflandbäche	Buschbach	NWB	-
94	Typ 11: organische Bäche	Spring	HMWB	LuH
96	Typ 11: organische Bäche	Niepkanal	HMWB	Brg
100	Typ 11: organische Bäche	Landwehr	HMWB	LuH
103	Typ 11: organische Bäche*	Gastendonker Graben	-	-
104	Typ 18: löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	Kendel	HMWB	LuH
105	Typ 18: löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	Kleine Schleck	HMWB	LuH
113	Typ 14: sandgeprägte Tieflandbäche	Schleck	HMWB	LuH
116	Typ 11: organische Bäche	Pletschbach	HMWB	LuH
117	Typ 11: organische Bäche	Pletschbach	HMWB	LuH
126	Typ 11: organische Bäche	Cloer	HMWB	LuH
129	Typ 11: organische Bäche	Willicher Fleuth	HMWB	LuH
130	Typ 11: organische Bäche	Tackenbender Bach	-	-
131	Typ 11: organische Bäche	Elmpter Bach	NWB	-
134	Typ 11: organische Bäche	Mühlenbach	HMWB	BmV
135	Typ 11: organische Bäche	Königsbach	HMWB	LuH
137	Typ 11: organische Bäche	Königsbach	HMWB	LuH
147	Typ 11: organische Bäche	Kanal IIIb	AWB	LuH
149	Typ 11: organische Bäche	Nette	NWB	-

PS	Gewässertyp	Gewässer	Ausweisung	Fall-gruppe
151	Typ 11: organische Bäche	Nette	HMWB	LuH
154	Typ 11: organische Bäche	Nette	HMWB	LuH
155	Typ 12: organische Flüsse	Nette	NWB	-
156	Typ 12: organische Flüsse	Nette	NWB	-
157	Typ 12: organische Flüsse	Nette	NWB	-
160	Typ 11: organische Bäche	Renne	HMWB	LuH
161	Typ 12: organische Flüsse	Schwalm	NWB	-
162	Typ 12: organische Flüsse	Schwalm	NWB	-
165	Typ 12: organische Flüsse	Schwalm	NWB	-
166	Typ 12: organische Flüsse	Schwalm	NWB	-
168	Typ 12: organische Flüsse	Schwalm	NWB	-
172	Typ 14: sandgeprägte Tieflandbäche*	Silverbach	-	-
173	Typ 11: organische Bäche	Kranenbach	NWB	-
175	Typ 12: organische Flüsse	Kranenbach	NWB	-
176	Typ 11: organische Bäche*	Laarer Bach	-	-
1001	Typ 12: organische Flüsse	Schwalm	HMWB	Kult
1002	Typ 12: organische Flüsse	Nette	NWB	-
1003	Typ 11: organische Bäche*	Sonnenbach	-	-

*Typenzuordnung nach Absprache mit UWB

Zwischenzeitlich wurden sowohl auf Bundesebene als auch auf Landesebene Methoden entwickelt, die die seitens der EU geforderte biologische Definition des GÖP ermöglichen (UDE & PBK 2013). Dies war notwendig, weil viele Gewässer aufgrund unveränderlicher anthropogener Einflüsse so stark beeinträchtigt sind, dass sie nur das gute ökologische Potenzial, nicht jedoch den guten ökologischen Zustand entsprechend ihres Typs erreichen können. Zur genaueren Einordung wurden auch sogenannte Fallgruppen klassifiziert. Diese Zuordnung ist aber bei vielen Probestellen, vor allem der kleinen Gewässer nicht durchgeführt worden. Auch bei der Nette ist es auf Grund der besonderen Rahmenbedingungen im Nettesystem nicht möglich, dass GÖP über eine direkte Zuordnung zu einer HMWB-Fallgruppe zu definieren. Stattdessen ist eine umfassende Einzelfallbetrachtung erforderlich. Zu deren operativen Anwendung und spezifische Definition bis hin zur Maßnahmenherleitung wurde ein Gutachten erstellt (GÖP Nette (KOENZEN ET. AL. 2017). Tabelle 3 stellt zusätzlich zu den Gewässertypen nach LAWA auch die Ausweisung HMWB sowie die Fallgruppe (soweit bekannt) dar. Diese kann aber aus verschiedenen Gründen nicht bei jeder Komponente zur Bewertung herangezogen werden (vgl. Kap. 4 Methodik), zumal auch für viele Probestellen keine Fallgruppe vorliegt.

2.2.2 Leitbilder

Die Leitbilder orientieren sich an der natürlichen Funktionsfähigkeit des Gewässerökosystems. Das Leitbild ist Grundlage für die Bewertung von Fließgewässerökosystemen und besitzt dabei als Maßstab die höchste Wertstufe. Die Leitbilder sind typspezifisch (LUA NRW 1999). Bei den ökoregionunabhängigen Gewässertypen 11 und 12 dominieren organische Substrate wie Torf, Holz, Grob- oder Feindetritus, welche charakteristisch für diesen Typ sind. Die geringe Einschnittstiefe der Gewässer fördert die typische Ausbildung von Seitengerinnen sowie die

Entstehung von Überflutungsbereichen in den Auen. Kleinere Gerinne können zudem im Sommer trockenfallen (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008).
Im sehr gutem bzw. gutem ökologischem Zustand verlaufen die organisch geprägten Bäche und Flüsse schwach bis stark geschwungen. Eine mittlere bis große Tiefenvarianz wird vor allem durch Totholz und Wurzeln erreicht. Lange, ruhige Strömungsabschnitte werden nur zeitweise durch kurze, turbulente Abschnitte unterbrochen (UMWELTBUNDESAMT 2014).

Ein weiterer vorkommender Gewässertyp ist der Tieflandbach, der je nach Sohlsubstrat unterteilt werden kann. Im Untersuchungsgebiet für den Gewässergütebericht fanden sich der sandgeprägte Tieflandbach (Typ 14) und der löss-lehmgeprägten Tieflandbach (Typ 18).
Der sandgeprägte Tieflandbach (Typ 14) weist typischerweise eine geringe Einschnittstiefe und ein flaches, breites Profil auf, sein Sohlsubstrat ist vorwiegend Sand mit geringen Anteilen aus Kies oder organischem Material wie Laub oder Totholz (UMWELTBUNDESAMT 2014).
Der löss-lehmgeprägt Tieflandbach (Typ 18) ist hingegen durch die höchste natürliche Einschnittstiefe gekennzeichnet und weist mitunter ausgeprägte Steilufer auf. Im Referenzzustand verläuft der löss- lehmgeprägte Tieflandbach geschlängelt bis schwach mäandrierend. Das Sohlsubstrat besteht hauptsächlich aus Feinmaterial, welches durch die abgelösten Schwebstoffe das Wasser trüben können (UMWELTBUNDESAMT 2014).

Diese Unterschiede in der Morphologie, Hydrologie und den substratbedingten Eigenschaften sind entscheidend für die ökologischen Bedingungen und die Biodiversität der jeweiligen Gewässertypen (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008).

2.3 Seen

Die untersuchten Seen entstanden überwiegend durch den Abbau von Torf zwischen dem 17. und 18. Jahrhundert (HUBATSCH 1964, KREIS VIERSEN 2003). Bei diesen Seen handelt es sich größtenteils um durchflossene Flachseen mit einer mittleren Wassertiefe von weniger als 3 m (vgl. Tabelle 4). Eine Ausnahme stellt der Venekotensee dar, welcher in der jüngeren Vergangenheit (1967-1972) durch den Abbau von Kies entstand und eine mittlere Wassertiefe von deutlich über 3 m aufweist.

Das Gewässernetz im Kreis Viersen ist häufig von einem Wechsel von durchflossenen Seen und Fließgewässerabschnitten geprägt. Dies führt zu der Besonderheit, dass sich oftmals See- und Fließgewässerabschnitte gegenseitig chemisch-physikalisch sowie hydrologisch beeinflussen. Der überwiegende Teil der durchflossenen Seen ist in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) mit Wasserverweilzeiten von weniger als 30 Tagen als Flussseen einzustufen (vgl. Tabelle 4). Bei den größeren, durchflossenen Flachseen überwiegen Wasserverweilzeiten von mehr als 30 Tagen, so dass diese Seen in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) als polymiktische Tieflandseen einzustufen sind. Hierzu zählen beispielsweise der Große De Wittsee und der Hinsbecker Bruch.

Auf Grund der Besonderheiten des Gewässernetzes, bei dem sich See- und Fließgewässerabschnitte oftmals gegenseitig beeinflussen, ist für ein Verständnis der relevanten Einfluss- und Wirkfaktoren ein Monitoring der Fließgewässer und der Seen notwendig.

Tabelle 4: Hydromorphologische Eigenschaften und Typologie der untersuchten Seen im Kreis Viersen

Gebiet	See	Fläche (ha) [1]	Tiefe		durchströmendes Fließgewässer	Wasserverweilzeit		Seetyp [4]
			mittlere (m) [1]	maximale (m) [1]		theoretisch (d) [2]	ermittelt (d) [3]	
Niersgebiet	RHB Hammer Bach	0,8	2,0	3,2	Hammer Bach	6,2	-	Flusssee
Nettegebiet	Breyeller See Süd	5,3	2,3	2,7	Nette	7,0	11	Flusssee
	Breyeller See Nord	9,2	1,5	1,9	Nette	8,0	-	Flusssee
	Nettebruch	14,1	1,9	2,6	Nette	13,0	18	Flusssee
	Windmühlenbruch	6,1	2,2	4,0	Nette	7,5	-	Flusssee
	Ferkensbruch	6,1	1,1	1,4	Nette	2,5	-	Flusssee
	Kleiner De Wittsee	4,5	0,7	0,9	Nette	1,3	-	Flusssee
	Großer De Wittsee	22,5	1,4	1,7	Nette	10,0	49	polymiktischer Tieflandsee
	Kälberweide	4,3	1,9	3,3	Königsbach	8,0	-	Flusssee
	Schrolik	16,8	1,2	1,8	Nette	5,5	-	Flusssee
	Poelvenn	23,0	0,8	1,5	Nette	7,0	38	polymiktischer Tieflandsee
	Hinsbecker Bruch	38,9	1,5	2,6	Renne & Nette	35	45	polymiktischer Tieflandsee
	Glabbacher Bruch	37,4	1,7	2,8	Renne & Nette	35	-	polymiktischer Tieflandsee
	Quellensee	1,0	0,8	2,0	/	-	-	polymiktischer Tieflandsee
Schwalmgebiet	Hariksee	15,0	1,6	1,8	Schwalm	5,5	-	Flusssee
	Kaiserparkweiher	0,3	0,7	1,2	Kranenbach	2,4	-	Flusssee
	Borner See	5,0	1,8	2,0	Kranenbach	10,5	-	Flusssee
	Pferdeweiher	1,5	0,8	1,1	Heidweihergraben	-	-	-
	Heidweiher	2,0	1,8	2,1	Heidweihergraben	-	-	-
	Venekotensee	9,0	10	11,5	/	-	-	geschichteter Tieflandsee

[1] = gemäß KREIS VIERSEN (2003) bzw. Nettebruch gemäß NETTEVERBAND (2016a), Windmühlenbruch gemäß NETTEVERBAND (2016b), Ferkensbruch gemäß NETTEVERBAND (2016c), Kälberweide gemäß MEIS & VAN DE WEYER (2015), Schrolik gemäß LUA NRW (2001a), Poelvenn gemäß LUA NRW (2001b), Hinsbecker Bruch gemäß LUA NRW (2001c), Glabbacher Bruch gemäß LUA NRW (2001d); [2] = gemäß KREIS VIERSEN (1993); [3] = gemäß MEIS & VAN DE WEYER (2016); [4] = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit bzw. Mischungsverhalten gemäß KREIS VIERSEN (1993); / = nicht vorhanden; - = keine Daten bzw. auf Grund fehlender Daten keine belastbare Einstufung möglich

3 Belastungssituation

3.1 Belastungen durch Einleitungen

Trotz kontinuierlicher Fortschritte in der Abwasserbehandlung, welche auch feststellbar sind, tragen Kläranlagen weiterhin signifikant zur Gewässerbelastung bei. Auch nach der Behandlung können die eingeleiteten Abwässer erhebliche Mengen an Nährstoffen, insbesondere Phosphor und Stickstoff, enthalten (SCHINDLER 2006). Im Kreis Viersen konzentriert sich die Einleitung kommunalen Abwassers primär auf die Flüsse Niers und Nette. Dies ist besonders relevant für die Nette, da sie mehrere Seen durchfließt, wodurch die enthaltenen Stoffe in den dortigen Stoffkreislauf gelangen und potenziell negative Auswirkungen auf die aquatische Umwelt haben können.
Neben der Einleitung von kommunalem Abwasser durch Kläranlagen sind weiterhin die möglichen Stoffeinträge durch Regen- und Mischwassereinleitungen wie beispielsweise von Regenüberlaufbecken zu beachten (MULNV 2024).

3.2 Hydraulische Belastungen

Ein Großteil der untersuchten Gewässer wies zudem morphologische Veränderungen, meist durch anthropogene Überprägung, auf. Neben Begradigungen und Laufveränderungen waren Ufer- und Sohlverbau sowie Querbauwerke und Durchlässe erkennbar. Dieser Gewässerausbau führt zu monotonen Gewässern und somit zu einem Lebensraumverlust und also Folge dessen zum Verlust der Biodiversität.
Im urbanen Siedlungsraum kommt zudem der große Anteil versiegelter Fläche und das damit veränderte Abflussverhalten hinzu. Während aus unbebautem Gebiet Niederschlagswasser nur langsam oberflächlich abfließt, tritt der Abfluss auf versiegelten Flächen stärker und schneller auf. Die anfallenden Abwassermengen beeinflussen dabei Wasserstand und Strömungsverhalten negativ (MULNV 2024). Zunehmend stellt auch die illegale Wasserentnahme durch die Landwirtschaft und durch andere Nutzer ein Problem dar, insbesondere in trockenen Jahren. Die Gewässer werden zunehmend mit häufigeren Extremabflüssen (zu viel oder zu wenig) konfrontiert, was auf der einen Seite zu hydraulischer Überlastung oder auf der anderen extremen Seite zum Trockenfallen des Gewässers führt (vgl. Kap. 3.3).

3.3 Klimatische Belastungen

Der fortschreitende Klimawandel stellt immer mehr eine Problematik für die Wasserkörper dar. Eine Folge des Klimawandels wird dabei die Häufung von Extremwetterlagen sein: In den heißeren Sommermonaten kommt es durch fehlende Niederschläge, hohe Verdunstungsrate und sinkenden Grundwasserständen vermehrt zu vollständigem Trockenfallen kleinerer Fließgewässer. Dies wurde auch bei der Untersuchung in 2023 festgestellt. Diese anhaltenden Trockenphasen erschweren die Ansiedlung und das Überleben von Fischarten und Makrozoobenthos erheblich, was sich entsprechend in den Bewertungen der einzelnen Probestellen widerspiegeln kann. Aber auch die generelle Erwärmung durch Fließgewässer durch anhaltend erhöhte Lufttemperaturen wirken sich negativ auf das ökologische Gleichgewicht, vor allem der Fischbiozönose, aus. Nach Angaben des Landesamtes für Natur, Umwelt- und Verbraucherschutz Nordrhein- Westfalen stieg die Lufttemperatur in den vergangenen Jahren um 1,5°C an. Aber auch zunehmende Starkregenereignisse mit einhergehenden Hochwässern beeinflussen das Abflussverhalten der Gewässer (LANUV

2021). Und die Erfahrung der letzten Jahre zeigt, dass auch die über mehrere Monate anhaltenden Niederschläge mit entsprechenden –mengen eine Auswirkung des Klimawandels sind. Mit entsprechenden Folgen für die Oberflächengewässer.

3.4 Belastung durch Nutzungsstruktur der Einzugsgebiete

Die Mehrheit der Bäche verläuft durch landwirtschaftlich genutzte Flächen oder urbanisierte Gebiete. Im gesamten internationalen Einzugsgebiet der Maas wird 39 % der Fläche für Ackerbau sowie 15 % für Grünland genutzt. Immerhin 17% des gesamten Maas Einzugsgebietes wird durch Wald geprägt (UMWELTBUNDESAMT 2016).
Die landwirtschaftliche Nutzung hat vielfältige Auswirkungen auf ein Gewässer: Nähr- und Schadstoffeinträge, Entnahmen für die Bewässerung, Landentwässerung und Veränderungen der Flussläufe, die zu einer Verminderung der Wasserqualität und der Biodiversität führen (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 2020).
Häufig wurden feuchtere Flächen durch Drainagen entwässert und die Gewässer begradigt, eingeengt und tiefer gelegt. Es fehlen zudem häufig typische begleitende Ufervegetation bzw. Uferrandstreifen, die für Beschattung der Gewässer sorgen.
Neben strukturellen Veränderungen ergibt sich durch die Unterhaltung der umgebenden Flächen auch eine stoffliche Belastung. Bereits in den vorangegangenen Untersuchungen von 1993 und 2003 wurden erhöhte Belastungen durch landwirtschaftlich genutzte Nährstoffe, insbesondere Nitrat, dokumentiert. Dies wurde auch in der Erhebung von 2023 erneut festgestellt.

4 Untersuchungsmethoden und Bewertungsverfahren

4.1 Fließgewässer

4.1.1 Chemisch-physikalische Untersuchung der Fließgewässer

Ergänzend zu den biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos sowie Fische und Rundmäuler erfolgten im Zeitraum von März bis Oktober 2023 an je vier Terminen die Beprobung der chemisch- physikalischen Parameter an 57 Probestellen in Fließgewässern im Kreis Viersen. An jeder Probestelle wurden in den Monaten März, Juni, August und Oktober Wasserproben entnommen sowie verschiedene Vor-Ort-Parameter erfasst.
Vor Ort wurden dabei der pH- Wert, Leitfähigkeit, Temperatur sowie Sauerstoffsättigung in mg/L bzw. % erhoben. Eine Übersicht der erhobenen chemisch- physikalischen Parameter findet sich im Anhang (vgl. Kapitel 10).
Die Entnahme der Wasserproben erfolgte vor der Messung um Verunreinigungen der Proben durch Sedimentaufwirbelung zu vermeiden.
Die Analyse der Proben wurde durch die SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH in Essen durchgeführt. Bis zum Transport ins Labor wurden die Proben kühl und dunkel gelagert.
Folgende Parameter waren Gegenstand der Analyse (vgl. Tabelle 5):

Tabelle 5: Parameter und angewendete Methode

Parameter	Einheit	Methode
AOX	mg/L	DIN EN ISO 9562 (2005-02)
Ammonium- N	mg/L	DIN 38406 E5-1 (1983-10)
BSB5	mg/L	DIN EN 1899-1 (1998-05)
Calcium	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chlorid	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Eisen	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kalium	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Magnesium	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Natrium	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nitrat- N	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Nitrit- N	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Gesamt- Phosphor	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Sulfat	mg/L	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
TOC	mg/L	DIN EN 1484 (2019-04)

Bewertung

Die Bewertung der stofflichen Situation innerhalb der Fließgewässer erfolgte nach LAWA (2021a). Dabei wurden folgende Parameter überprüft (vgl. Tabelle 6):

Tabelle 6: Zur Bewertung nach LAWA 2021a herangezogene Parameter und deren Methode

Parameter	Einheit	Methode
AOX	mg/L	Jahresmittelwert
Ammonium- N	mg/L	Jahresmittelwert
Chlorid	mg/L	Jahresmittelwert
Eisen	mg/L	Jahresmittelwert
Nitrit- N	µg/L	Jahresmittelwert
Gesamt- Phosphor	mg/L	Jahresmittelwert
pH	-	Jahresminimalwert- Jahresmaximalwert
Sauerstoff	mg/L	Jahresminimalwert
Sulfat	mg/L	Jahresmittelwert
TOC	mg/L	Jahresmittelwert

Bei diesen Parametern handelt es sich um Orientierungswerte, welche nicht mit Grenz- oder Zielwerten gleichzusetzen sind. Unter den Orientierungswerten wird der Wert für einen physikalisch-chemischen Parameter verstanden, bei dessen Über- bzw. Unterschreitung dieser Parameter eine so große Auswirkung auf das Gewässer darstellt, dass in aller Regel kein guter ökologischer Zustand des Gewässers mehr erreicht werden kann.

Bei Einhaltung aller Orientierungswerte ist der chemische Zustand als „gut“ einzustufen. Bei Nichteinhaltung eines Parameters ist der chemische Zustand als „nicht gut“ einzustufen.
Der gute ökologische Zustand ist aber nur dann mit hinreichender Wahrscheinlichkeit gegeben, wenn die Orientierungswerte aller allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter eingehalten werden und alle anderen Belastungen jedweder Art (stofflich, physikalisch, hydrologisch- hydraulisch, strukturell sowie hinsichtlich der ökologischen Durchgängigkeit und Vernetzung) mindestens gering sind und ein hinreichendes typspezifisches Besiedlungspotenzial vorhanden ist (LAWA 2021a).

Maßgebend für die Einstufung eines Oberflächenwasserkörpers in eine ökologische Güte- bzw. Potenzialklasse ist dabei die jeweils schlechteste Bewertung einer der biologischen Qualitätskomponenten. Die chemischen Qualitätskomponenten werden dabei lediglich unterstützend zur Bewertung herangezogen. Grundsätzlich haben die Orientierungswerte auch für HMWB/AWB Gültigkeit, da auch diese Wasserkörper einen guten Zustand im Hinblick auf alle chemischen und physikalisch-chemischen Komponenten aufweisen sollen (LAWA 2021a).

Zur besseren Vergleichbarkeit mit den Altdaten aus den Jahren 1993 und 2003 wurde zusätzlich für die 2023 erhobenen Messwerten eine Kategorisierung der chemischen Güteklasse nach LAWA 1998a für jede Probestelle vorgenommen.
Nachfolgende Tabelle zeigt die erfassten Stoffgruppen sowie deren Einstufungswerte in die siebenteilige Güteklasse Skala (vgl. Tabelle 7):

Tabelle 7: Stoffparameter und Grenzwerte der chemischen Güteklasse nach LAWA 1998a

Stoffname	Einheit	Stoffbezogene chemische Gewässergüteklasse						
		I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV
Nitrat- N	mg/L	≤1	≤1,5	≤2,5	≤5	≤10	≤20	>20
Ammonium- N	mg/L	≤0,04	≤0,1	≤0,3	≤0,6	≤1,2	≤2,4	>2,4
Gesamt- P	mg/L	≤0,05	≤0,08	≤0,15	≤0,3	≤0,6	≤1,2	>1,2
Sauerstoff	mg/L	≥8	>8	>6	>5	>4	>2	≤2
Chlorid	mg/L	≤25	≤50	≤100	≤200	≤400	≤800	>800
TOC	mg/L	≤2	≤3	≤5	≤10	≤20	≤40	>40
AOX	µg/L	0	≤0,01	≤0,025	≤0,05	≤0,1	<0,2	>0,2

4.1.2 Biologische Qualitätskomponente

4.1.2.1 Makrozoobenthos

Die Untersuchung des Makrozoobenthos erfolgte im April bzw. Mai 2023 an den 57 vorher definierten Probestellen. Das angewandte Probennahmeverfahren ist prinzipiell ganzjährig anwendbar, für Bewertungen des ökologischen Zustands kleinerer Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet <100 km² sind bevorzugt Frühjahrsproben zu verwenden (MEIER et al. 2006). Daran schloss sich die Sortierung und Auszählung des Probenmaterials im Labor an.

Die Untersuchung des Makrozoobenthos erfolgte in Anlehnung an die Vorgaben des "Lebendsortierverfahrens im Rahmen des Multi-Habitat-Samplings für das Makrozoobenthos in Fließgewässern". Es handelt sich dabei um ein für Nordrhein-Westfalen entwickeltes und inzwischen von weiteren Bundesländern anerkanntes Verfahren.

Die Probenentnahme erfolgt als "Multi-Habitat-Sampling" auf der Basis der gültigen europäischen Normen und Richtlinien [ISO TC 147/SC 5 N (2009); EN ISO 8689-1; EN ISO 8689-2; EN 25667-1; PrEN 0503 (2005); DIN EN 14996 (2006-08)].

Daneben wurden im Rahmen der Probenahmen auch die Beschreibungen des "Handbuches zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie" (aktueller Stand) weitgehend berücksichtigt.

Entsprechend der Notwendigkeiten wurden die Probennahmen generell im Team von 2 Personen durchgeführt. Alle gültigen Vorschriften und Grundsätze des Biotop- und Artenschutzes wurden dabei berücksichtigen.

Beprobung grobkörniger Substrate

Zu Gewässern mit grobkörnigen Substraten zählen solche, deren Sohle und Uferbereiche Steine oder Felsen mit Kantenlängen von 20 cm bis mehr als 40 cm enthalten. Zu den Substraten mit großen Kantenlängen zählen auch Totholzvorkommen, wie zum Beispiel Baumstämme, starke Äste oder vergleichbare Bestandteile. Darüber hinaus weisen Gewässer mit künstlicher Ufersicherung in der Regel Areale mit grobkörnigen Substraten auf. Hier sind Bruch-, Block- oder Schüttsteine zu nennen.

Steine und Blöcke des Makro- und Megalithals mit Kantenlängen von 20 - >40 cm sind nicht im Kicksamplingverfahren zu beproben. Hier wird der Kescher unter Wasser stromabwärts so dicht wie möglich vor das Substrat gehalten und dieses mit einer mittelweichen Handbürste vor der Kescheröffnung auf einer Fläche von (z.B.) 25 x 25cm abgebürstet. Entsprechend ist

bei der Beprobung von Totholz (Baumstämmen, dicken Ästen, etc.) zu verfahren, welches nicht dem Gewässer entnommen werden kann.
Totholzbestandteile, die dem Gewässer entnommen werden können sind auf einer definierten Fläche, die 25 x 25 cm entspricht, abzubürsten und/oder mit einer Pinzette abzusammeln.

Beprobung von Feinsubstratanteilen
Hohe Feinsubstratanteile treten zumeist in kiesigen, sandigen, schlammigen, lehmigen sowie organisch geprägten Gewässern auf.
In Gewässern, deren Substratzusammensetzung sehr einheitlich ausgeprägt ist (Sandgewässer, organisch geprägte Gewässer, von Faulschlamm dominierte Gewässer, Kiesgewässer, etc.) sind Eimer und Siebe als Hilfsmittel zur Trennung der Organismen vom Substrat einzusetzen. Das entnommene Substrat wird vom Keschernetz (portionsweise) in einen wassergefüllten Eimer überführt. Jede dieser Portionen wird manuell etwa fünfmal vorsichtig umgerührt, um anschließend die aufschwimmenden Organismen abdekantieren zu können. Nach Abschluss dieser Prozedur ist das verbliebene Substrat in einer Weißschale auf bisher nicht erfasste Organismen (z.B. gehäusetragende oder anhaftende Individuen) zu durchmustern. Dabei sind in Einzelfällen Substratreduzierungen durch gezielte Siebvorgänge zusätzlich durchzuführen. Das entnommene Probenmaterial wird dazu in eine Siebkombination mit verschiedenen, geringer werdenden Maschenweiten gegeben (z.B.: 2,0 mm; 1,5 mm; 1,0 mm; 0,75 mm; 0,6 mm; 0,2 mm). Die Maschenweiten werden dem vorgefundenen Substrat entsprechend gewählt. Eine geschlossene Siebschale als Basis des Siebsatzes verhindert Organismenverluste. Die einzelnen Siebfraktionen werden einer weiteren Durchmusterung unterzogen.
Feinmaterialhaltige Proben werden nach der Entnahme in ein Sieb mit der Maschenweite 0,60 mm gegeben. Durch mehrmaliges Spülen werden Trübstoffe (Schlamm, Feindetritus, Feinsand, etc.) entfernt, um in der weiteren Bearbeitung das Auffinden der Organismen zu erleichtern. Erweist sich die Maschenweite von 0,6 mm als nicht zielführend, wurden Maschenweiten aufsteigend bis zu maximal 1 mm verwendet.

Beprobung von Makrophytenbeständen
Die Beprobung des Phytals erfolgt durch Überstülpen des Keschers über die flutenden Makrophytenbestände. Dies geschieht entgegen der Fließrichtung des Wassers. Die Makrophyten werden zunächst geschüttelt, bevor sie mit einer nach oben gerichteten Drehbewegung des Keschers abgetrennt und geborgen werden. Eine Beprobung des unter den Makrophyten befindlichen Sohlsubstrates im Sinne des AQEM-Methodenhandbuches (Stand April 2005) wird nicht durchgeführt, da eine Vermischung verschiedener Substrate und Lebensgemeinschaften in einer Teilprobe dem Gedanken der anteiligen Habitatuntersuchung zuwiderläuft. Die entnommenen Makrophyten werden in Eimern und/oder Siebschalen sorgfältig gespült, um anhaftende Organismen zu lösen. Anschließend werden die Pflanzen in Weißschalen portionsweise auf verbliebene Organismen durchmustert und diese dann zusammen mit den Eimer- bzw. Siebschaleninhalten aussortiert.

Es wurde das gesamte Probenmaterial ins Labor überführt und dort ausgezählt. Insbesondere in organisch geprägten oder besonders individuenreich besiedelten Fließgewässern kann eine Teilung des entnommenen Probenmaterials notwendig sein.
Das gewonnene Tiermaterial wurde im Labor - soweit möglich - bis zur Art bestimmt. Eine Ausnahme hiervon bildet lediglich die taxonomisch äußerst schwierige Gruppe der Dipteren, deren zweifelsfreie Bestimmung nur durch Aufzucht der Larven zum Imago möglich ist.

Generell gilt bei der Artbestimmung die durch die gute wissenschaftliche Praxis vorgegebene Unschärfe bei der Bestimmung von Larvalstadien (vgl. z.B. PITSCH 1993).

Bewertung

Die Auswertung der Daten zum Makrozoobenthos erfolgte nach wissenschaftlichen Standardmethoden. Die Bewertung der untersuchten Flussabschnitte wurde mit den elektronischen Werkzeugen zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (OGEWV 2016) vorgenommen. Zu nennen ist hier das Programm PERLODES (Version 5.0.9 www.gewaesser-bewertung-berechnung.de, Stand März 2024), mit dem die Zuordnung der einzelnen Untersuchungsbereiche zum jeweiligen Teilergebnis der ökologischen Zustands-/Potentialklasse erfolgte.

Die Bewertung nach dem PERLODES-Verfahren erfolgt gewässertypspezifisch und fasst die Ergebnisse der Teilmodule „Saprobienindex“, „Allgemeine Degradation“ und „Versauerung“ in einer Zustands- bzw. Potentialklasse zusammen. Das ökologische Potential wird dabei für erheblich veränderte Fließgewässer verwendet, während der ökologische Zustand für natürliche, hydromorphologisch nicht irreversibel veränderte Gewässer verwendet wird. Das Teilmodul „Versauerung“ ist für die hier untersuchten Gewässertypen nicht relevant.

Das Teilmodul „Saprobienindex“ fokussiert auf Gewässerbelastungen mit zehrend wirksamen Stoffen, wobei der innerhalb des Perlodes-Verfahrens verwendete Index etwas von dem genormten Saprobienindex nach DIN 38410 (2004) abweicht. Letzterer wurde bei der Untersuchung 2003 verwendet.

Dagegen zielt das Teilmodul „Allgemeine Degradation“ auf die Erfassung biozönotisch wirksamer Belastungen, die sich z.B. aus der hydromorphologischen Situation und übergeordneten Einflüssen aus dem Gewässerumfeld ergeben.

Aufgrund methodischer Unterschiede in der Durchführung der Probennahme und der Erfassung der taxaspezischen Häufigkeit konnte das PERLODES-Verfahren nicht auf vorhandene Altdaten aus den Jahren vor 2003 angewendet werden. Dies gilt insbesondere für die kleinen Nebengewässer der Niers.

Der Saprobienindex nach DIN 38410 bewertet die Belastung von Fließgewässern mit zehrend wirksamen Substanzen (biologische Gewässergüte) und wird bereits seit vielen Jahren in der Gewässerüberwachung und -bewertung verwendet. Entsprechend wurden die Bewertungsergebnisse des Saprobienindex nach DIN 38410 im Rahmen dieses Berichts auch dazu genutzt, langjährige Entwicklungsreihen bzw. -trends zu erarbeiten und potentielle Veränderungen in der biologischen Gewässergüte für einzelne Gewässer zu dokumentieren. Aufgrund von Anpassungen und Weiterentwicklungen des Saprobienindex nach DIN 38410 ist dabei eine vollständige Vergleichbarkeit der Einzelbewertungen innerhalb der Zeitreihen nicht zwingend gegeben, für die beabsichtigte Visualisierung der Trends jedoch auch nicht zwingend erforderlich.

In die Endbewertung bzw. Bearbeiterbewertung, welche in diesem Bericht die entscheidende Bewertung ist, fließen die PERLDODES-Bewertung, alle Indices aber auch die HWWB/AWB-Einstufung mit ein. Daher ist eine separate Bewertung nach Fallgruppen nicht unbedingt notwendig. Diese würde auch ggf. nur im Grenzbereich der Bewertungsstufen zu anderen Ergebnissen als die Bewertung nach LAWA-Typen kommen. Viele Gewässer sind aufgrund der nicht gesicherten Bewertung ohnehin nur durch die Bearbeiterbewertung einzustufen und HMWB-Fallgruppen lagen nicht zu allen Probestellen vor.

4.1.2.2 Fische und Rundmäuler

Die Untersuchungen des Fischbestandes sollten im Herbst 2023 an 34 der definierten 57 Probestellen durchgeführt werden. In Anlehnung an die DIN EN 14011 (2003) und DUSSLING (2009) sollte die Datenerhebung vor der Winterruhe der Fische erfolgen. Wetterbedingt konnten die Untersuchungen jedoch 2023 nicht vollständig abgeschlossen werden. Durch eine länger andauernde Hochwassersituation mussten die Befischungen zeitweise pausiert werden. Die Datenerhebung fand daher von Anfang November 2023 bis Anfang April 2024 statt.

Erstmals im Rahmen eines Gewässergüteberichts für den Kreis Viersen wurde im Jahr 2023 eine Bewertung der Fischbestände durchgeführt. In den vorhergehenden Berichten fanden keine entsprechenden Untersuchungen statt, weshalb vergleichbare Daten weitestgehend fehlen.
Die Auswahl dieser 34 Probestrecken für die Fischuntersuchungen erfolgte mit dem Ziel, einen repräsentativen Ausschnitt aller Gewässereinzugsgebiete (Niers, Nette und Schwalm) sicherzustellen. In Fällen, in denen die ausgewählten Strecken nicht begehbar waren oder die erforderliche Streckenlänge nicht erreicht werden konnte, wurden Anpassungen vorgenommen, indem die Strecken entsprechend verschoben oder verkürzt wurden.
Für die Niers wurden die Ergebnisse zweier Probestellen vom Niersverband übernommen (Nr. 142 und 145) und keine Befischungen im Rahmen des Gewässergüteberichtes vorgenommen (vgl. DREYER & PLEINES 2021).
An jeder Probestelle wurde, je nach Fischgewässertyp, ein festgelegter Gewässerabschnitt von 300 bzw. 400 Metern Länge auf beiden Uferseiten in gleichmäßigem Tempo gegen die Strömung und in Richtung Ufer mittels Elektrofischfangmethode befischt. An breiteren Probestellen wurde zudem die Gewässermitte einbezogen. Alle relevanten Fischlebensräume wurden dabei systematisch berücksichtigt.
Für die Befischung schmaler und flacher, begehbarer Abschnitte kam ein tragbares Elektrofischfanggerät zum Einsatz. Breitere Gewässerstellen wurden hingegen mit zwei Elektrofischfanggeräten (DEKA 3000, EFGI 650) bearbeitet. In Fällen, in denen die Abschnitte nicht begehbar waren oder eine Breite von mehr als sieben Metern aufwiesen, wurde ein motorbetriebenes Elektrofischfanggerät (EFKO FEG 7000) verwendet, das auf einem Boot transportiert wurde. Das Boot wurde dabei von zwei Personen entweder an zwei Seilen gezogen („getreidelt“) oder geschoben.
Diese methodische Vorgehensweise gewährleistet eine adäquate Erfassung der Fischbestände in den unterschiedlichen Gewässertypen und trägt zur Validierung des ökologischen Zustands der untersuchten Gewässer bei.

Bewertung

Die Auswertung der Befischungsergebnisse erfolgte mit dem fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (fiBS 8.1.1, DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN 2016, DUSSLING 2014a und b). Dies sieht die Zuordnung der untersuchten Gewässer in spezifische Fischgewässertypen vor. Die Länge der zu befischenden Gewässerstrecke sowie die erforderliche Anzahl an Mindestindividuen ist für die jeweiligen Fischgewässertypen zur Berechnung normiert. Zusätzlich erfolgte eine abschließende fachgutachterliche Einschätzung der BearbeiterInnen. Die erhobenen Daten wurden weiterhin in die Datenbank „Fischinfo.nrw“ eingepflegt, um sie einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.
Von den insgesamt 36 ausgewerteten Probestellen liegen vier im Bereich des Fischgewässertyps unterer Forellentyp Tiefland (FiGT 6), sieben im Fischgewässertyp unterer

Barbentyp Tiefland (FiGT 25) und 22 Gewässer im Fischgewässertyp oberer Brassentyp Niers (FiGT 17). Für zwei Probestellen gibt es aktuell keine Zuordnung zu einem Fischgewässertyp (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Zuordnung der Probestellen zu den Fischgewässertypen

Fischgewässertyp (FiGt)	Bezeichnung	Strecken-länge (m)	Mindest-individuen	Probestellen
6	unterer Forellentyp Tiefland	300	540	78, 62, 161, 1001
25	unterer Barbentyp Tiefland	400	930	66, 131, 165, 166, 168, 175, 176
17	oberer Brassentyp Niers	400	810	5, 28, 31, 32, 142, 51, 52, 88, 89, 94, 96, 100, 103, 126, 129, 135, 145, 147, 149, 156, 157, 1002
Ohne Zuordnung	-	-	-	90, 37

Diese Zuordnung ist für die kleineren Fließgewässer teilweise ungenau. Daher sollten die Ergebnisse der fiBS-Berechnungen zusätzlich durch BearbeiterInnen plausibilisiert werden.

Zur Bewertung der Probestrecken zieht das fiBS verschiedene fischökologische Parameter heran, anhand derer ein Abgleich zwischen bestehenden Bedingungen und des Referenzzustandes stattfindet. Abhängig vom Ausmaß dieser Abweichungen wird ein Scoring vergeben (vgl. DUSSLING 2014 a und b). Diese Parameter lassen sich in folgenden sechs fischökologischen Qualitätsmerkmalen zuordnen:

- Arten- und Gildeninventar
- Artenabundanz und Gildenverteilung
- Altersstruktur
- Migration (indexbasiert)
- Fischregion (indexbasiert)
- Dominante Arten (indexbasiert)

Die finale Bewertung der Ergebnisse wird farblich an den bearbeiteten Probestrecken wie folgt dargestellt (vgl. Tabelle 9):

Tabelle 9: Einteilung der erreichten Score Werte zu einer ökologischen Zustandsklasse und ihrer farblichen Darstellung (vgl. DUSSLING 2014 a und b)

	Score	Ökologische Zustandsklasse/-potenzial
	> 3,75	sehr gut
	> 2,50 – 3,75	gut
	> 2,00 – 2,50	mäßig
	> 1,50 – 2,00	unbefriedigend
	<= 1,50	schlecht

4.2 Seen

Im Jahr 2023 erfolgte in acht Seen im Kreis Viersen eine Untersuchung chemisch-physikalischer Parameter sowie eine Bewertung des trophischen Ist-Zustandes. In insgesamt 19 Seen erfolgte zudem eine Untersuchung der Makrophyten sowie der Blaualgenkonzentration. Detaillierte Informationen zur Methodik finden sich in den nachfolgenden Kapiteln 4.2.1 bis 4.2.4.

4.2.1 Chemisch-physikalische Untersuchung

Die Entnahme von Wasserproben und die Messung chemisch-physikalischer Parameter erfolgte an insgesamt vier Terminen (20.03.2023, 12.06.2023, 31.07.2023 bzw. 01.08.2023, 24.09.2023) an jeweils einer Probestelle in acht Seen (vgl. Tabelle 10). An den Probestellen wurden Wasserproben aus dem Epilimnion (bei geschichteten Seen bzw. temporär geschichteten Seen) bzw. oberflächennah (0 bis 1 m, bei ungeschichteten Seen) mit einem Ruttner-Schöpfer (HydroBios) entnommen und bis zum Transport ins Labor kühl und dunkel gelagert.

Tabelle 10: Lage und Wassertiefe an den Probestellen in acht Seen

Gebiet	See	Koordinaten Probestelle (UTM ETRS89)	Wassertiefe* (m)
Niersgebiet	RHB Hammer Bach	32 U 319633 5680507	2,4 ± 0,2
Nettegebiet	Breyeller See Süd	32 U 309617 5684967	2,9 ± 0,1
	Großer De Wittsee	32 U 307972 5689583	1,9 ± 0,3
	Kälberweide	32 U 307227 5689217	3,3 ± 0,2
	Poelvenn	32 U 308934 5693156	1,2 ± 0,3
	Hinsbecker Bruch	32 U 308985 5692016	2,1 ± 0,2
Schwalmgebiet	Hariksee	32 U 306138 5678229	1,7 ± 0,1
	Borner See	32 U 305439 5680388	2,7 ± 0,2

* = Mittelwert von vier Probennahmeterminen ± Standardabweichung

Des Weiteren erfolgten an den Probestellen Profilmessungen der Parameter Temperatur, Sauerstoff, Redoxpotential, pH-Wert und Leitfähigkeit mit einer Multiparametersonde (YSI, ProDSS, Xylem Analytics GmbH & Co. KG). Die Messung der Sichttiefe erfolgte mit einer Secchi-Scheibe (HydroBios, Ø = 20 cm). Allgemeine Bedingungen (u.a. Witterung, Wassertrübung) und besondere Vorkommnisse wurden in einem Feldprotokoll notiert. Die Probenanalyse erfolgte zeitnah nach der Probennahme durch ein akkreditiertes Labor (SEWA Laborbetriebsgesellschaft m.b.H., Essen). Die folgenden Parameter wurden im Labor analysiert (vgl. Tabelle 11):

Tabelle 11: Im Labor analysierte Parameter und Analysemethoden

Parameter	Methode	Bestimmungs-grenze [1]	Angenommener Wert [2]
Chlorophyll *a*	DIN 38412 L16 (n. akkr.)	3 µg/L	1,5 µg/L
Gesamtphosphor	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	20 µg/L	-

[1] = Bestimmungsgrenze der verwendeten Methode;
[2] = angenommener Wert bei Unterschreitung der Bestimmungsgrenze;
- = Bestimmungsgrenze nicht unterschritten

4.2.2 Trophie

Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes

Die Untersuchung und Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes erfolgte gemäß der aktuellen LAWA-Richtlinie anhand der Kenngrößen Gesamtphosphorkonzentration, Chlorophyll *a*-Konzentration und der Sichttiefe (LAWA 2014). Die Probennahme erfolgte an jeweils einer Probestelle in acht Seen (vgl. Tabelle 10). Die obligatorischen vier Probennahmen erfolgten im Frühjahr (20.03.2023) und in den Sommermonaten (12.06.2023, 31.07.2023 bzw. 01.08.2023, 24.09.2023). Die Analyse der Gesamtphosphor- und der Chlorophyll *a*-Konzentration erfolgte durch ein akkreditiertes Labor (SEWA, Essen). Die Messung der Sichttiefe erfolgte mit einer Secchi-Scheibe (HydroBios, Ø = 20 cm). Die Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes basierte auf einer Einstufung in die Seegruppe „polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“ (LAWA 2014). Hierzu ist anzumerken, dass zwei der acht untersuchten Seen (Breyeller See Süd, Hariksee) an allen Probennahmeterminen innerhalb der Sommermonate eine Temperaturschichtung aufwiesen (>1 °C pro m Wassertiefe). Auf Basis von insgesamt drei Einzelmessungen über die Sommermonate war allerdings nicht gesichert feststellbar, ob diese Gewässer eine stabile Temperaturschichtung aufwiesen (=Zuordnung in die Seegruppe „geschichtete Seen im Norddeutschen Tiefland >5 ha); folglich wurden alle Seen der Seegruppe „polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“ zugeordnet.

Bewertung

Über einen Vergleich des trophischen Ist-Zustandes mit der Trophiestufe im Referenzzustand werden wirksame stoffliche Belastungen und Eutrophierungserscheinungen erkennbar. Die Einstufung in einen Referenzzustand erfolgte auf Basis trophiesteuernder Kenngrößen der Seebeckenmorphometrie; dieser Ansatz wurde ebenfalls im Gewässergütebericht 2003 angewandt (KREIS VIERSEN 2003). Die abschließende Bewertung des trophischen Zustands eines Sees erfolgte durch den Vergleich der Trophiestufe im Ist-Zustand mit der Trophiestufe des Referenzzustandes (LAWA 1998b, 2014). Maßstab der Bewertung ist der Abstand beider Trophiestufen voneinander, wobei eine siebenstufige Skala verwendet wird (vgl. Tabelle 12). Hierbei bedeutet die Bewertungszahl 1 die beste und die Bewertungszahl 7 die schlechteste Bewertungsstufe. Da das LAWA Verfahren von 1998 (LAWA 1998b) im Gegensatz zum Verfahren von 2014 (LAWA 2014) den mesotrophen Zustand nicht in mesotroph 1 und mesotroph 2 differenziert, wurde der mesotrophe Zustand auch in der abschließenden Bewertung nicht weiter untergliedert.

Tabelle 12: Bewertungsmatrix zur Ermittlung der trophischen Bewertungsstufe

	Trophiegrad im Ist-Zustand nach LAWA (2014)						
	oligo-troph	meso-troph	eutroph		polytroph		hyper-troph
Symbol	**o**	**m1/m2**	**e1**	**e2**	**p1**	**p2**	**h**
Referenzzustand							
o	1	2	3	4	5	6	7
m		1	2	3	4	6	7
e1			1	2	3	5	7
e2				1	3	5	7
p1					1	4	7
p2/h	kommen definitionsgemäß im Referenzzustand nicht vor						

Klassifikation und Bewertung der Untersuchungen im Jahr 1992 und 2002

Im Gewässergütebericht 1993 (KREIS VIERSEN 1993) erfolgte die Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes für das Jahr 1992 gemäß VOLLENWEIDER (1979), während diese im Gewässergütebericht 2003 (KREIS VIERSEN 2003) für das Jahr 2002 gemäß VOLLENWEIDER (1979) und gemäß LAWA (1998b) erfolgte. Im Gewässergütebericht 2003 basierte die LAWA Bewertung (LAWA 1998b) auf den Parametern Gesamtphosphorkonzentration und Chlorophyll *a*-Konzentration (jeweils vier Probennahmen) sowie der Sichttiefe. Die Messung der Sichttiefe basierte abweichend zur Methodik nach LAWA (1998b) auf einer statt den obligatorischen drei Sommermessungen. Tabelle 13 gibt eine Übersicht über die zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes in den Jahren 1992, 2002 und 2023 verwendete Methodik.

Tabelle 13: Übersicht über die verwendete Methodik zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes (Werte in Klammern = Anzahl Probennahme/Messung)

Methodik	1992	2002	2023
VOLLENWEIDER (1979)	Gesamtphosphor (4x) Chlorophyll a (4x)	Gesamtphosphor (4x) Chlorophyll a (4x)	-
LAWA (1998b)	-	Gesamtphosphor (4x) Chlorophyll a (4x) Sichttiefe (1x)	Gesamtphosphor (4x) Chlorophyll a (4x) Sichttiefe (4x)
LAWA (2014)	-	-	Gesamtphosphor (4x) Chlorophyll a (4x) Sichttiefe (4x)

Vorgehensweise

Im vorliegenden Bericht erfolgte die Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes auch für die Daten der Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003) gemäß LAWA (2014). Auf Grund von methodischen Unterschieden (u.a. Lage der Probestelle am Ablauf in früheren Untersuchungen, Anzahl der Messungen, berücksichtigte Parameter) ist die Vergleichbarkeit sowie die Ableitung von Entwicklungstrends aus gutachterlicher Sicht eingeschränkt. Im Jahr 2023 wurde der obligatorische Untersuchungsumfang gemäß LAWA vollumfänglich eingehalten.

Zur Vergleichbarkeit mit der Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes nach LAWA (1998b) wurden auch die Daten des Jahres 2023 gemäß LAWA (1998b) bewertet; die Ergebnisse finden sich im Anhang (vgl. Tabelle 297, Abbildung 10-1 im Anhang).

4.2.3 Makrophyten

Die Untersuchung der Makrophyten erfolgte einmalig im Sommer in insgesamt 19 Seen. Die Untersuchung erfolgte im Zeitraum vom 05.06.2023 bis 30.06.2023 gemäß der Methodik „Erstscreening von aquatischen Makrophyten an drei Seen im Einzugsgebiet der Nette“ (VAN DE WEYER et al. 2014). Für jeden See wurde eine Artenliste der submersen und natanten Arten unter Einbeziehung der Häufigkeit gemäß KOHLER (1978) erstellt (vgl. Tabelle 14).

Da es sich überwiegend um Flachseen handelte, wurde in Anlehnung an LUA NRW (2006) eine Vegetationskarte der aquatischen Vegetation erstellt (s.a. VAN DE WEYER et al. 2007). Diese Methode ist konform mit der DIN EN 15460: Anleitung zur Erfassung von Makrophyten in Seen, Deutsche Fassung EN 15460: 2007. Die Erstellung der Vegetationskarten erfolgte mit der Software ArcGIS (Version 10.2). Eine kartographische Darstellung von Wasser-Röhrichten erfolgte ab einem Flächenanteil von >1 %.

Die Bestimmung und Nomenklatur der Makrophyten folgt VAN DE WEYER & SCHMIDT (2018). Die Gefährdungseinstufungen folgen den Roten Listen von Nordrhein-Westfalen (VERBÜCHELN et al. 2021, VAN DE WEYER 2023). Die Einstufung als Neophyt folgt VERBÜCHELN et al. (2021) sowie NEHRING & SKOWRONEK (2023). Eine Übersicht zu den untersuchten Seen findet sich in Tabelle 15.

Tabelle 14: Schätzskala der Häufigkeit nach KOHLER (1978)

Wert	Skala
1	sehr selten
2	Selten
3	verbreitet
4	häufig
5	sehr häufig bis massenhaft

Die Bewertung der Makrophyten erfolgte in Anlehnung an die „Fachgutachterliche Ermittlung des Guten Ökologischen Potenzials im Sinne der WRRL für biologische Qualitätskomponenten im Rahmen einer Einzelfallbetrachtung nach LAWA-Methode und Maßnahmenableitung für die seenbeeinflussten Wasserkörper im Einzugsgebiet der Nette („GÖP Nette“)“ (KOENZEN et al. 2017). Das Bewertungsverfahren wurde für ungeschichtete, durchflossene, künstliche Seen (Torfabbau) mit einer Fläche > 1 ha konzipiert (vgl. KOENZEN et al. 2017). Das Bewertungsverfahren war folglich für eine Bewertung der Makrophyten der Seen im Nettegebiet sowie vier Seen im Schwalmgebiet (Hariksee, Pferdeweiher, Heidweiher, Borner See) geeignet.

Kleinseen (<1 ha) weisen auf Grund ihrer Größe und der damit oftmals einhergehenden geringeren Tiefenvarianz allgemein eine deutlich geringere Habitatdiversität auf. Des Weiteren können Faktoren außerhalb dieser Gewässer – wie beispielsweise Beschattung durch Ufergehölze – einen wesentlichen Einfluss auf die Besiedlung mit Makrophyten haben. Da für die Bewertung von Makrophyten in Kleinseen kein Bewertungsverfahren beschrieben ist,

erfolgte für diese Gewässer eine fachgutachterliche Bewertung. Von den untersuchten Seen waren das Rückhaltebecken Hammer Bach (Fläche 0,8 ha) und der Kaiserparkweiher (Fläche 0,3) als Kleinseen einzustufen.

Für den Venekotensee ist eine Bewertung der Makrophyten in Anlehnung an KOENZEN et al. (2017) nicht möglich, da dieses Bewertungsverfahren für ungeschichtete, durchflossene, künstliche Seen (Torfabbau) mit einer Fläche > 1 ha konzipiert wurde. Beim Venekotensee handelt es sich im Gegensatz hierzu um ein geschichtetes Gewässer ohne Durchfluss, welches im Zuge der Kies- und Sandgewinnung entstand. Zur Bewertung der Makrophyten im Venekotensee erfolgte daher eine fachgutachterliche Anpassung des Bewertungsverfahrens für „kalkreiche, stabil geschichtete, grundwassergespeiste Baggerseen“ (s. LUA NRW 2006). Hierzu wurde das lebensraumtypische Arteninventar (Kenn- und Trennarten) an einen kalkarmen, silikatischen Gewässertyp wie den Venekotensee angepasst. Die Anpassung der lebensraumtypischen Kenn- und Trennarten für den Venekotensee erfolgte fachgutachterlich unter Berücksichtigung der entsprechenden Referenzarten dieses Gewässertyps gemäß PHYLIB (SCHAUMBURG et al. 2021). Zusätzlich wurde das Kriterium „Störzeiger“ verwendet.

Tabelle 15: Untersuchte Gewässer (Makrophyten) und verwendete Bewertungsverfahren

Gebiet	See	Bewertungsverfahren
Niersgebiet	RHB Hammer Bach	fachgutachterliche Bewertung
Nettegebiet	Breyeller See Süd	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Breyeller See Nord	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Nettebruch	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Windmühlenbruch	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Ferkensbruch	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Kleiner De Wittsee	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Großer De Wittsee	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Kälberweide	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Schrolik	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Poelvenn	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Hinsbecker Bruch	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Glabbacher Bruch	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
Schwalmgebiet	Hariksee	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Kaiserparkweiher	fachgutachterliche Bewertung
	Borner See	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Pferdeweiher	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Heidweiher	in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017
	Venekotensee	in Anlehnung an LUA NRW (2006) mit fachgutachterlichen Modifikationen

Eine systematische Erfassung und Bewertung der Makrophyten im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte erstmalig im Jahr 2023 (vgl. KREIS VIERSEN 1993, KREIS VIERSEN 2003). Die vorliegenden Daten können zukünftigen Untersuchungen als Referenzpunkt dienen, um die Entwicklung von Makrophyten in den Gewässern zu beurteilen.

4.2.4 Blaualgen

In acht Seen erfolgte im Zuge der chemisch-physikalischen Untersuchungen (vgl. Kapitel 4.2.1) an vier Terminen eine Bestimmung des Chlorophyll *a* - Gehalts von Blaualgen (Cyanobakterien) durch *in vivo* Fluoreszenzmessungen mit einer AlgaeTorch (bbe moldaenke). Hierzu wurden pro Probestelle je drei Messungen etwa 0,1 m unterhalb der Wasseroberfläche durchgeführt und der Mittelwert berechnet.

In elf Seen erfolgte im Zuge der Makrophytenuntersuchung (vgl. Kapitel 4.2.3) an jeweils einem Termin (Juni 2023) eine Bestimmung des Chlorophyll *a* - Gehalts von Blaualgen (Cyanobakterien) durch *in vivo* Fluoreszenzmessungen mit einer AlgaeTorch (bbe moldaenke) in der Gewässermitte. Hierzu wurden pro See je drei Messungen etwa 0,1 m unterhalb der Wasseroberfläche durchgeführt und der Mittelwert berechnet.

Auf Basis des Chlorophyll *a* - Gehalts von Blaualgen (Cyanobakterien) durch *in vivo* Fluoreszenzmessungen können keine Rückschlüsse auf die Konzentration an Blaualgentoxinen (Cyanotoxine) gezogen werden. Daher wurden die gemessenen Konzentrationen in Anlehnung an die „Empfehlungen zum Schutz von Badenden vor Cyanobakterien-Toxinen“ (UMWELTBUNDESAMT 2015) für Bade- und Freizeitgewässer eingestuft:

Tabelle 16: Einstufung des Chlorophyll *a*-Gehalts von Blaualgen gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)

Stufe	**Chlorophyll *a* - Gehalt von Blaualgen (Richtwerte)**	**Empfohlene Maßnahme**
1. Stufe	> 5 µg/L	Erhöhte Aufmerksamkeit
2. Warnstufe	> 15 µg/L	Warnhinweise veröffentlichen
3. Alarmstufe	> 75 µg/L	Warnhinweise veröffentlichen, ggf. vorübergehendes Badeverbot bzw. Sperren des Gewässers

Der Chlorophyll *a* - Gehalt von Blaualgen (Cyanobakterien) wurde im Jahr 2023 erstmalig ermittelt. Die vorliegenden Daten können zukünftigen Untersuchungen als Vergleich dienen, um die Entwicklung von Blaualgen in den Gewässern zu beurteilen.

4.3 Methodenkritik

4.3.1 Fließgewässer

Im Folgenden werden die wesentlichen Unterschiede im methodischen Vorgehen der Bewertung zu 2003 dargestellt und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Vergleichbarkeit der Daten sowie die Ableitung von Entwicklungstrends eingeordnet.

4.3.1.1 Chemisch- physikalische Parameter

Bei der Untersuchung der chemisch- physikalischen Parameter ergaben sich im Jahre 2023 bezüglich der Bewertung auch methodisch bedingt Unterschiede zu den Untersuchungen von 1993 und 2003. Neben Abweichungen bezüglich der untersuchten Stoffgruppen änderte sich das Bewertungssystem. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden daher die in 2023 erhobenen Werte zusätzlich in das alte Bewertungssytem der chemischen Güteklasse (LAWA 1998a) übertragen und ausgewertet. Hier gilt es jedoch zu beachten, dass in den Jahren 1993 und 2003 die Probennahme der chemisch- physikalischen Parameter einmalig erfolgte, während 2023 die Beprobung viermal im Jahr erfolgte und das Saisonmittel ermittelt wurde.
Insgesamt sollten die chemisch- physikalischen Ergebnisse bei der Gesamtbewertung der Probestellen unterstützend bei der Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten Anwendung finden (Auf- oder Abwertung).

4.3.1.2 Makrozoobenthos

In den Jahren 1993 und 2003 erfolgte die Bewertung der Fließgewässer grundlegend anhand des Saprobiensystems, ein Bewertungssystem zur Ermittlung der Belastung von Fließgewässern mit biologisch leicht abbaubaren, organischen Stoffen und deren Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt. Dieses Bewertungssystem nutzt Makrozoobenthos-Arten mit ihren spezifischen Ansprüchen an den Sauerstoffgehalt als Langzeitindikatoren.
Nach Einführung der WRRL und somit auch in den vorliegenden Untersuchungen aus 2023 wird PERLODES genutzt. Ein Bewertungsverfahren, das neben der organischen Belastung weitere Stressoren wie Degradation der Gewässermorphologie, der trophischen Belastung oder der Versauerung miteinbezieht (LAWA 2024).
Der Vergleich, der für den Gewässergütebericht erhobenen Daten erfolgte daher mithilfe des Saprobienindex. Aufgrund von Anpassungen und Weiterentwicklungen des Saprobienindex nach DIN 38410 ist auch dabei eine vollständige Vergleichbarkeit der Einzelbewertungen innerhalb der Zeitreihen nicht zwingend gegeben, für die beabsichtigte Visualisierung der Trends jedoch auch nicht zwingend erforderlich. Für die aktuellen Bewertungen aus 2023 ist die Bearbeiterbewertung entscheidend, in die viele Einzelparameter und Indices mit einfließen. Dies war notwendig, da viele Fließgewässer nicht die notwendige Individuenzahl und/oder Artenzahl aufwiesen, die eine gesicherte Bewertung nach PERLODES überhaupt ermöglicht hätten.

4.3.1.3 Fische

Die Referenzen für eine Bewertung nach dem fischbasierten Bewertungssystem fiBS wurden für die größeren Fließgewässer Niers, Nette und Schwalm auf Grund der bis Anfang der 2000er Jahre vorliegenden Befischungen vorgenommen. Sie sind daher für die Aufnahme der Fischbestände in größeren Fließgewässern gedacht. Für die im Zuge des

Gewässergüteberichts 2023 befischten kleineren Fließgewässer und Gräben sind diese Bewertungsgrundlagen nicht gleichwertig übertragbar.
Weiterhin wurde an einigen Probestrecken, die für die fiBS-Bewertung erforderliche Mindestindividuenzahl nicht erreicht. Dort erfolgte trotzdem eine Berechnung des Wertes, dieser benötigt aber eine zusätzliche Plausibilisierung.

4.3.1.4 Gesamtbewertung

Die Gesamtbewertung der Probestellen 2023 ist im Fazit dargestellt (Kap. 7). Dabei wurden die Bearbeiterbewertungen MZB und Fische gleichwertig gemittelt. Die chemisch-physikalischen Ergebnisse wirkten bei der Gesamtbewertung der Probestellen unterstützend bei der Gesamtbewertung der Probestelle durch die biologischen Qualitätskomponenten (Auf- oder Abwertung). Diese Endbewertung der Probestelle wurde in den Bewertungskarten als Note in der Mitte der Bewertungstorte nicht farblich hinterlegt, da sie eine Tendenz darstellt und nicht nach einem vorgegebenen Verfahren ermittelt wurde. Ein Vergleich mit früheren Bewertungen kann aus vielen methodischen Gründen nicht erfolgen, u. A. weil es keine Untersuchung der Fische 2003 oder früher an diesem Probestellen gab. Die Gesamtbewertung kann aber für die zukünftigen Untersuchungen und Bewertungen an diesen Probestellen im Kreis Viersen ein guter Vergleichsindikator sein.

4.3.2 Seen

Im Folgenden werden die wesentlichen Unterschiede im methodischen Vorgehen der Seenuntersuchung in den verschiedenen Untersuchungsjahren dargestellt und hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Vergleichbarkeit der Daten sowie die Ableitung von Entwicklungstrends eingeordnet.

4.3.2.1 Chemisch-physikalische Parameter

Die Untersuchung chemisch-physikalischer Parameter erfolgte 1992 und 2002 in jeweils 20 Seen, während im Jahr 2023 insgesamt acht Seen untersucht wurden (vgl. Tabelle 17). Zwischen den einzelnen Untersuchungsjahren wiesen die Untersuchungen Unterschiede hinsichtlich der untersuchten Parameter sowie der Häufigkeit der Probennahme auf (vgl. Tabelle 18). Im Jahr 1992 erfolgte die Probennahme einzelner Parameter im Frühjahr zudem am Ablauf der Seen (KREIS VIERSEN 1993), während die Probennahme in den Folgejahren an allen Terminen möglichst zentral im Bereich der Seemitte durchgeführt wurde (KREIS VIERSEN 2003).

Insgesamt wiesen die einzelnen Untersuchungsjahre z.T. deutliche methodische Unterschiede hinsichtlich der Untersuchung der chemisch-physikalischen Parameter auf. Bei der Ableitung und Interpretation von Entwicklungstrends sind diese methodischen Unterschiede zu berücksichtigen.

Tabelle 17: Untersuchungsgewässer in den Jahren 1992, 2002 und 2023

Gebiet	See	Untersuchungsjahr		
		1992 [1]	2002 [2]	2023
Niersgebiet	RHB Hammer Bach	X	X	X
Nettegebiet	Breyeller See Süd	X	X	X
	Breyeller See Nord	X	X	
	Nettebruch	X	X	
	Windmühlenbruch	X	X	
	Ferkensbruch	X	X	
	Kleiner De Wittsee	X	X	
	Großer De Wittsee	X	X	X
	Kälberweide	X	X	X
	Schrolik	X	X	
	Poelvenn	X	X	X
	Hinsbecker Bruch	X	X	X
	Glabbacher Bruch	X	X	
	Quellensee	X	X	
Schwalmgebiet	Hariksee	X	X	X
	Kaiserparkweiher	X	X	
	Borner See	X	X	X
	Pferdeweiher	X	X	
	Heidweiher	X	X	
	Venekotensee	X	X	

[1] = KREIS VIERSEN (1993); [2] = KREIS VIERSEN (2003)

Tabelle 18: Untersuchte chemisch-physikalische Parameter und Häufigkeit der Probenahme in den Jahren 1992, 2002 und 2023

Parameter	**Häufigkeit der Probenahme**		
	1992 [1]	2002 [2]	2023
Vor-Ort Parameter			
Wassertemperatur	2x	1-4x	4x
Sauerstoffgehalt	2x	1-4x	4x
pH-Wert	2x	2x	4x
Leitfähigkeit	2x	2x	4x
Redoxpotential	-	-	4x
Sichttiefe	1x	1x	4x
Laboranalysen			
Gesamt-Phosphor	4x	4x	4x
Chlorophyll *a*	4x	4x	4x
Nitrat	2x	2x	-
Nitrit	2x	2x	-
Ammonium	2x	2x	-
Chlorid	2x	2x	-
Sulfat	2x	2x	-
Kalium	2x	2x	-
Natrium	2x	2x	-
Calcium	2x	2x	-
Magnesium	2x	2x	-

[1] = KREIS VIERSEN (1993); [2] = KREIS VIERSEN (2003); - = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms

4.3.2.2 Trophie

Die Untersuchungen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes erfolgten 1992 und 2002 in jeweils 20 Seen, während im Jahr 2023 insgesamt acht Seen untersucht wurden (vgl. Tabelle 17). Detaillierte Informationen zur methodischen Vorgehensweise in den einzelnen Untersuchungsjahren (z.B. Anzahl Probennahmen bzw. Messungen) finden sich in Kapitel 4.2.2.

Insgesamt ist die Vergleichbarkeit sowie die Ableitung von Entwicklungstrends auf Grund von methodischen Unterschieden zwischen den Untersuchungsjahren als eingeschränkt einzustufen. Im Jahr 2023 wurde der obligatorische Untersuchungsumfang gemäß LAWA (1998b, 2014) erstmalig vollumfänglich eingehalten.

5 Ergebnisse der Gewässergüteuntersuchungen

5.1 Die Niers

Die in etwa 119 km lange Niers ist Teil der internationalen Flussgebietseinheit Maas. Sie entspringt bei Erkelenz-Kuckum und durchfließt neben Mönchengladbach auch den Kreis Viersen bevor sie bei Gennep in den Niederlanden in die Maas mündet (NIERSVERBAND 2021).

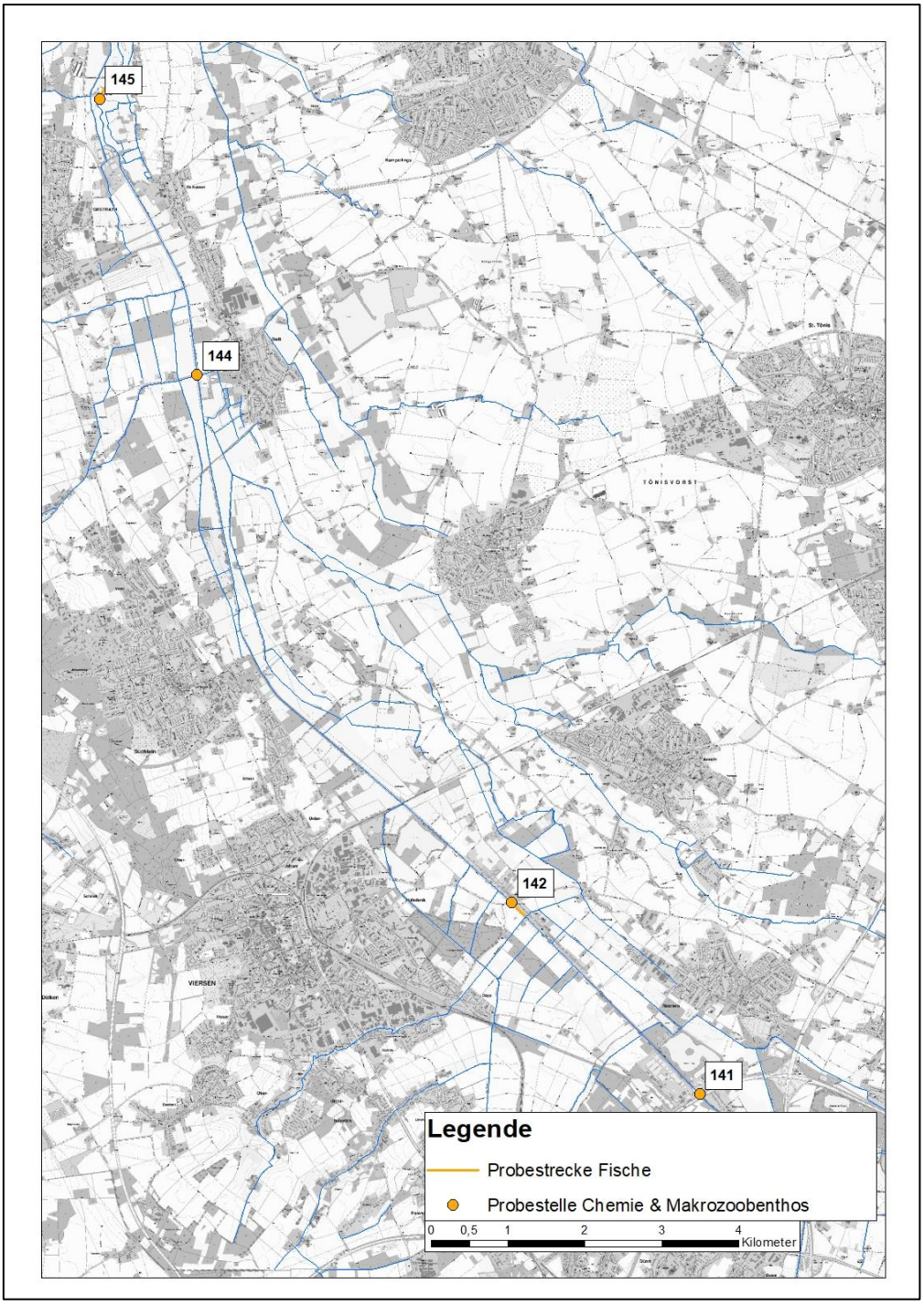

Abbildung 5-1: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung an der Niers in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

5.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

An der Niers wurden in 2023 keine Probestellen untersucht, ergänzend wurden vorhandene Probestellen aus dem Untersuchungsprogramm im Rahmen der EG-WRRL analysiert. Anhand der vorhandenen Daten aus ELWAS Web für 2012 und 2021 wurden die chemischen Güteklassen nach LAWA (1998a) abgeleitet und mit denen aus den Gewässergüteberichten 1993 und 2003 verglichen. Ein Vergleich ist hier jedoch nur bedingt möglich, da die untersuchten Parameter in ELWAS geringfügig abweichen und zudem die Probennahmen in abweichenden Monaten stattfanden. So fehlte in allen Messungen die Werte für adsorbierbare organisch gebundene Halogene (AOX), in Probestelle 145 fehlt zudem die Angabe des Gesamt- Phosphors.

Die chemische Gewässergüte hat sich im Verlauf der Jahre verbessert. Während bereits in 2003 eine Verbesserung erkennbar ist, verbesserte sich die Güteklasse in 2012 erneut. An den Probestellen 141, 142 und 144 verbesserte sie sich um eine Klasse, an Probestelle 145 um zwei Klassen. Die Daten aus 2021 zeigen hingegen keine Veränderungen (vgl. Tabelle 19, Tabelle 20).

Tabelle 19: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Niers und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a). PS = Probestelle.

PS	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L	NH_4-N[6] (mg/L)	NO_2-N[6] (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
141	Niers oh. GKW I		0,8	0,1	0,1	47	28	59	k.A.	10,5	7,6-7,7	7,0
142	Niers uh. GKW I		0,5	0,15	0,48	303	82	86	k.A.	6,63	7,5-7,6	6,2
144	Niers Oedt, L444		0,6	0,12	0,32	208	75	88	k.A.	6,47	7,5-7,6	6,5
145	Niers uh. KA Grefrath		1,0	0,18	0,6	188	63	81	k.A.	7,55	7,3-7,6	7,6

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Tabelle 20: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen an der Niers in den Untersuchungsjahren 1993, 2003, sowie die Güteklasse für 2012 und 2021 berechnet aus den Daten aus ELWAS

			LAWA (1998a)			
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2012	2021
141	oh. GKW I	Niers	II	I-II	II*	II*
142	uh. GKW I	Niers	II-III	II	II*	II*
144	Oedt, L444	Niers	II-III	II	II*	II*
145	uh. KA Grefrath	Niers	II-III	II	I-II*	I-II*

* Daten aus elwasweb.de (abgerufen am 21.02.2023)

5.1.2 Makrozoobenthos

In den Untersuchungen 2023 wurden an der Niers keine Probennahmen durchgeführt. Die Bewertungsergebnisse für Makrozoobenthos aus den Jahren 2013 und 2023 bzw. bei Probestelle 143 aus den Jahren 2012 und 2022 wurden daher vom Niersverband zur Verfügung gestellt (NIERSVERBAND 2021).
Im Vergleich zur Voruntersuchung in 1991 ist eine Verbesserung innerhalb der Güteklassen erkennbar. Ab 2001 ist jedoch eine erneute Verschlechterung der Güteklassen erkennbar (vgl. Tabelle 21).

Tabelle 21: Übersicht der Güteklasse nach Saprobienindex (LAWA 1998a) der sechs Probestellen an der Niers in den Jahren 1991, 2001, 2013 und 2023 (Daten: Niersverband).

Gewässer	Nr.	1991		2001		2013		2023	
		SI	Güte-klasse	SI	Güte-klasse	SI	Güte-klasse	SI	Güte-klasse
Niers	141	2,39	II-III	2,20	II	2,37	II-III	2,41	II-III
Niers	142	2,91	III	2,20	II	2,41	II-III	2,36	II-III
Niers	143	2,89	III	2,18	II	2,36**	II-III	2,28***	II-III
Niers	144	2,83	III	2,20	II	2,48	II-III	2,27	II
Niers	145	2,91*	III	2,19	II	2,48	II-III	2,25	II
Niers	146	3,02*	III	2,16	II	2,45	II-III	-	-

* basierend auf Mikroindex
** Ergebnisse aus 2012
*** Ergebnisse aus 2022

5.1.3 Fische

Abbildung 5-2: Probestelle 142, Niers, Grenzweg B7

Abbildung 5-3: Probestelle 145, Niers Langendonker Mühle

Die Untersuchungen der Fischbestände in der Niers werden seit 2010 jährlich durch den Niersveband durchgeführt (DREYER & PLEINES 2021). Zwei Probestrecken liegen im Kreis Viersen und fließen daher in den Gewässergütebericht 2025 mit ein. So wurden die Bewertungsergebnisse aus den Jahren 2013 und 2023 vom Niersverband zur Verfügung gestellt und für die Auswertung übernommen (NIERSVERBAND per Mail 2024). Beide Probestrecken wurden mit dem Boot befischt (getreidelt).
Es wurden an der Probestrecke 142 insgesamt 17 Fischarten und 1649 Individuen und an der Probestrecke 145 17 Fischarten und 1062 Individuen gefangen. Damit gehören diese beiden

Probestrecken zu den arten- und individuenreichsten Probestellen, die aktuell im Kreis Viersen für den Gewässergütebericht bearbeitet wurden.
An beiden Probestrecken wurde die Mindestindividuenzahl zu einer aussagekräftigen Berechnung von fiBS eingehalten.
Zur Zeit der Befischungen gab es umfangreiche submerse Vegetation, die regelmäßig gemäht worden war. Die Ufer waren mit Steinpackungen befestigt, das Substrat war überwiegend sandig. Im Bereich nördlich der Langendonker Mühle gab es an den Gleithängen auch Flachwasserzonen mit Faulschlammauflagen, die im Sommer trockenfallen können.
Die Niers an Probestrecke 142 weist bezogen auf den Fischbestand an einer Probestrecke eine eindeutige Tendenz zur Verbesserung auf, so erreichte sie in 2013 nur eine unbefriedigende ökologische Zustandsklasse, welche sich 2023 in gut verbesserte.
Die Niers nördlich der Langendonker Mühle hat sich dagegen im Vergleich zu den aus 2013 vorliegenden Daten verschlechtert. Hier wirken sich auch die sehr trockenen Sommer negativ auf den Fischbestand aus, da niedrige Wasserstände mit Sauerstoffarmut zu Abwanderungen der Fische führen können (vgl. Tabelle 22).

Tabelle 22: fiBS-Bewertung der Niers-Probestrecken im Kreis Viersen 2013 und 2023 Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer		2013		2023	
	Nr.	Wert	Zustand	Wert	Zustand
Niers, Grenzweg Viersen B7	142	1,90	unbefriedigend	2,63	gut
Niers, Langendonker Mühle, Grefrath	145	2,20	mäßig	2,00	unbefriedigend

5.2 Die Nebengewässer der Niers

5.2.1 Cloer

Die Cloer hat ihren Ursprung bei Schiefbahn, sie verläuft weitestgehend gerade und ist trapezförmig ausgebaut. Im Bereich Bettrather Dyk mündet sie in die Niers, dort ist sie zudem Gegenstand mehrerer Renaturierungsmaßnahmen (vgl. Abbildung 5-4 - Abbildung 5-6).

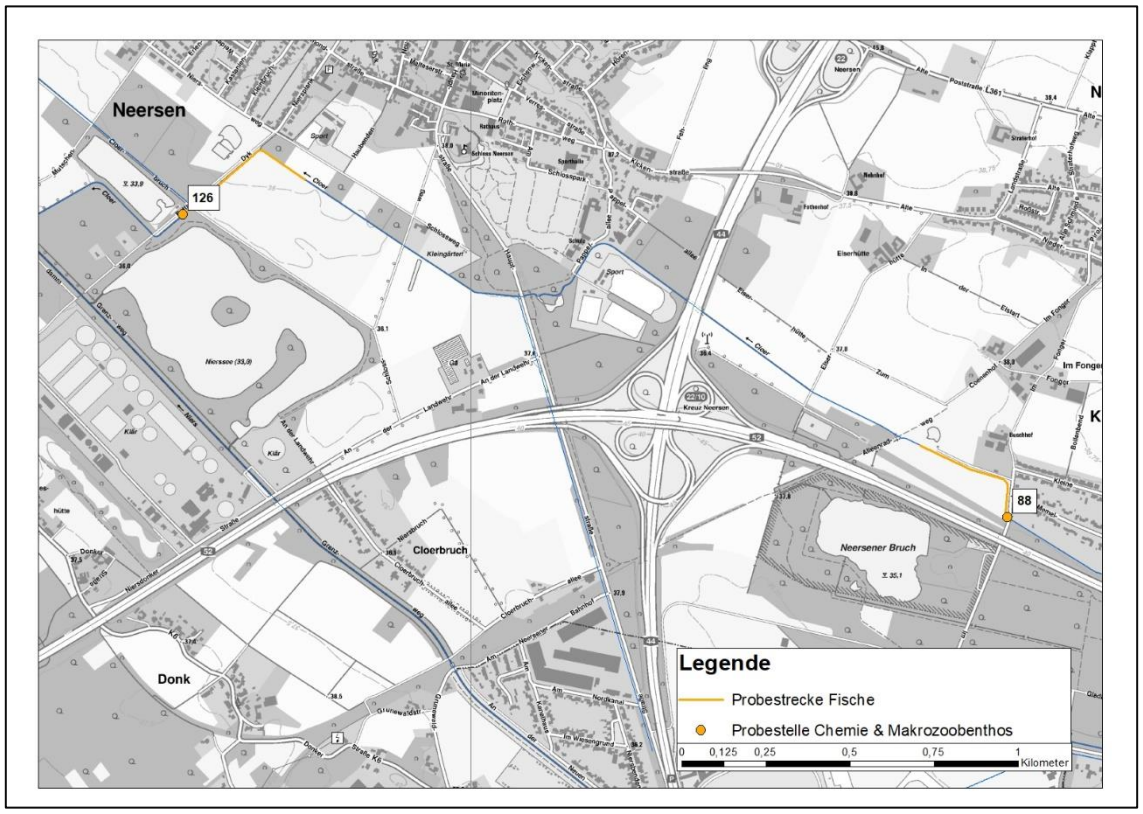

Abbildung 5-4: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischung an der Cloer in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-5: Die Cloer im geradlinigen Verlauf an Probestelle 88

Abbildung 5-6: Die Cloer unterhalb der Kläranlage Mönchengladbach-Neuwerk an Probestelle 126

5.2.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Im gesamten Untersuchungszeitraum lagen die Sauerstoffkonzentrationen um **5 mg/L** und lagen damit unter dem Orientierungswert nach LAWA (2021a) von 8 mg/L. Zudem waren durchgängig erhöhte Leitfähigkeiten festzustellen. Probestelle 88 überschreitet zudem die obere Schwelle für Nitrit und TOC.

An der Cloer an Probestelle 126 fanden seit 2010 mehrfach Renaturierungsmaßnahmen des Wasser- und Bodenverbandes der Mittleren Niers statt. Dort wurde zum geradlinigen Verlauf der Cloer ein Nebengerinne angelegt sowie ein naturnahe Uferentwicklung angestrebt (WASSER- UND BODENVERBAND DER MITTLERE NIERS, 2024). Ähnlich wie bei Probestelle 88 fanden sich auch hier stark erhöhte Leitfähigkeiten. Probestelle 126 wies einen TOC-Wert von **20,98 mg/L** auf und überschreitet damit den Hintergrundwert von 7 mg/L deutlich. Auch hier zeigen sich Belastungen von Nitrit, wenn auch im geringeren Ausmaß (vgl. Tabelle 23).

Tabelle 23: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Cloer und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA 2021a (2021)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
88	Cloer bei Knickelsdorf		2,97	0,08	0,08	181	64	128	3,05	8,33	7,1-7,5	4,47
126	Cloer vor Mdg.		0,9	0,03	0,08	143	60	118	2,83	20,98	7,4-8,5	5,35

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Die renaturierte Probestelle 126 erhält in 2023 die chemische Güteklasse I-II und weist somit geringe Belastungen auf. Die Probestelle 88 hingegen erreicht Güteklasse II und ist somit mäßig belastet.
Die Verbesserung der Cloer insbesondere im Bereich der renaturierten Flächen wird im Vergleich zu den Voruntersuchungen aus 2003 deutlich. So verbesserte sich die Güteklasse bei Knickelsdorf um eine und die Probestelle 126 um zwei Güteklassen, letztere liegt jedoch an der Grenze zur Güteklasse II (vgl. Tabelle 24).

Tabelle 24: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen an der Cloer in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
88	Knickelsdorf	Cloer	II	I-II	II
126	vor Mdg.	Cloer	I-II	I-II	I-II

5.2.1.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-7: Lauf der Cloer an der Probestelle 88, abwärts

In der Cloer an Probestelle 88 wurden 21 Taxa und 560 Individuen nachgewiesen, die Probe ist als mäßig artenarm und wenig individuenreich zu bewerten. Die dominierenden Artengruppen sind die Chironomidae. Plecoptera und Ephemeroptera fehlen gänzlich und die Trichoptera sind nur mit einer Art und zwei Individuen vertreten. Die EPT-Fauna ist als nahezu vollständig degradiert zu bezeichnen. Eine Dominanz von einem Besiedlungstyp ist nicht klar erkennbar. Durch die Artenarmut und Zusammensetzung der Makrozoobenthosgemeinschaft ist von einer deutlichen Belastung auszugehen.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist ungesichert. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos ist als wenig typgerecht zu bezeichnen und das Gewässer hydromorphologisch stark degradiert. Es ist zudem von deutlichen stofflichen Belastungen auszugehen. Die abschließende Bearbeiterbewertung ist somit ungenügend.
Im Vergleich mit den vorhergehenden Untersuchungen in 1993 und 2003 ist eine leichte Verbesserungstendenz innerhalb des Saprobienindex erkennbar. Dies spiegelt sich auch in der Güteklasse wieder, die von 1993 auf 2003 von Güteklasse III auf Güteklasse II-III verbesserte und dort in 2023 ebenfalls zu verordnen ist (vgl. Tabelle 25).

Tabelle 25: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 88 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 88			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,78	2,51	2,48
Güteklasse (LAWA 1998a)	III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

* Bewertung nicht gesichert

Abbildung 5-8: Die Cloer an Probestelle 126, abwärts

An der Probestelle 126 wurden 24 Taxa und 1.411 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als mäßig artenreich und mäßig individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe sind die Mollusca, gefolgt von den Amphipoda und Chironomidae. Gebietsfremde Arten wie die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke erreichen eine hohe Abundanz. Plecoptera fehlen gänzlich, Ephemeroptera sind mit einer und Trichoptera mit drei Arten vertreten. Die EPT-Fauna ist damit sehr artenarm ausgestaltet und quantitativ unterrepräsentiert. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert wird.
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert stoffliche Belastungen und eine starke hydromorphologische Degradation. Daneben rechtfertigt die hohe Abundanz von *Gammarus roeselii* noch eine unbefriedigende Bewertung.
Innerhalb der vergebenen Güteklassen stagniert Probestelle 126 seit 1993 auf der Klasse II-III, die eine kritische Belastung anzeigt. Betrachtet man den Saprobienindex wird in 2003 zunächst eine Verbesserung deutlich, in 2023 ist dies jedoch wieder rückläufig (vgl. Tabelle 26).

Tabelle 26: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 126 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 126			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,50	2,19	2,50
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

5.2.1.3 Fische

Abbildung 5-9: Probestelle 88 Cloer am 15.02.2024

Abbildung 5-10: Probestelle 126 Cloer am 20.02.2024, im Hintergrund ist der renaturierte Bereich zu erkennen

Die Probennahme an Probestrecke 88 fand am 15.02.2024 statt, dort wurden insgesamt sieben verschiedene Arten mit 64 Individuen gefangen.
An der Probestrecke 126 wurden am 20.02.2024 zwölf Arten mit 618 Individuen gefangen. Beide Probestrecken unterscheiden sich somit deutlich in der Arten- und Individuenzahl.
Die Mindestindividuenzahl zur aussagekräftigen Berechnung von fiBS wurde nicht eingehalten. Beide Probestrecken an der Cloer wiesen an den Befischungstagen nur wenig submerse Vegetation auf und hatten eine deutliche Eisenocker-Eintrübung. Das Sediment war überwiegend schlammig-sandig und die Probestrecke 126 war nicht über die gesamte Strecke bewatbar. Daher wurde dort das Boot eingesetzt und getreidelt. Die renaturierten Uferbereiche nahe des Nierssees waren strukturreicher.
Die Uferböschungen und das Gewässer selbst werden intensiv unterhalten, d.h. gemäht und geräumt und das Mähgut an den Gewässerrändern abgelagert. So haben sich über Jahre nährstoffeiche Uferverwallungen ausgebildet. Bei einer zusätzlichen Mahd der submersen Vegetation, ist das Gewässer für Fische lebensfeindlich, da kanalartig und ohne Unterstände. Eine natürliche Reproduktion vieler Fischarten kann dann nicht oder nur eingeschränkt stattfinden. Der Fischbestand dort ist damit auf Zuwanderung angewiesen. Die im Süden umgesetzten Renaturierungsmaßnahmen, wie Uferaufweitungen und Uferabflachungen führen zu einer Strukturanreicherung, dort wurden auch der Großteil der Fische gefangen.
Beide Probestrecken erreichen in der abschließenden Fachgutachterlichen Bewertung lediglich ein unbefriedigend (vgl. Tabelle 27).

Tabelle 27: fiBS-Bewertung der Cloer-Probestellen im Kreis Viersen 2024, Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016).

Gewässer	Nr.	2024		Methode	Strecke	fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl			Wert	Zustand	
Cloer	88	7	64	Waten, 2 Personen	400 m	2,17	mäßig	unbefriedigend
Cloer	126	12	618	Boot, treideln	400 m	2,13	mäßig	unbefriedigend

5.2.2 Hammer Bach

Der Hammer Bach entspringt bei Viersen-Beberich. Nach Durchfließen von fünf Rückhaltebecken und verschiedener Ortsteile von Viersen mündet er zwischen Willich-Neersen und Süchteln in die Niers. Er hat ein Einzugsgebiet von rund 13 km² und eine Länge von 6,7 km (elwas 2023). In der Untersuchung der Gewässergüte in 2023 wurden am Hammer Bach zwei Probestellen untersucht (vgl. Abbildung 5-11 - Abbildung 5-13).

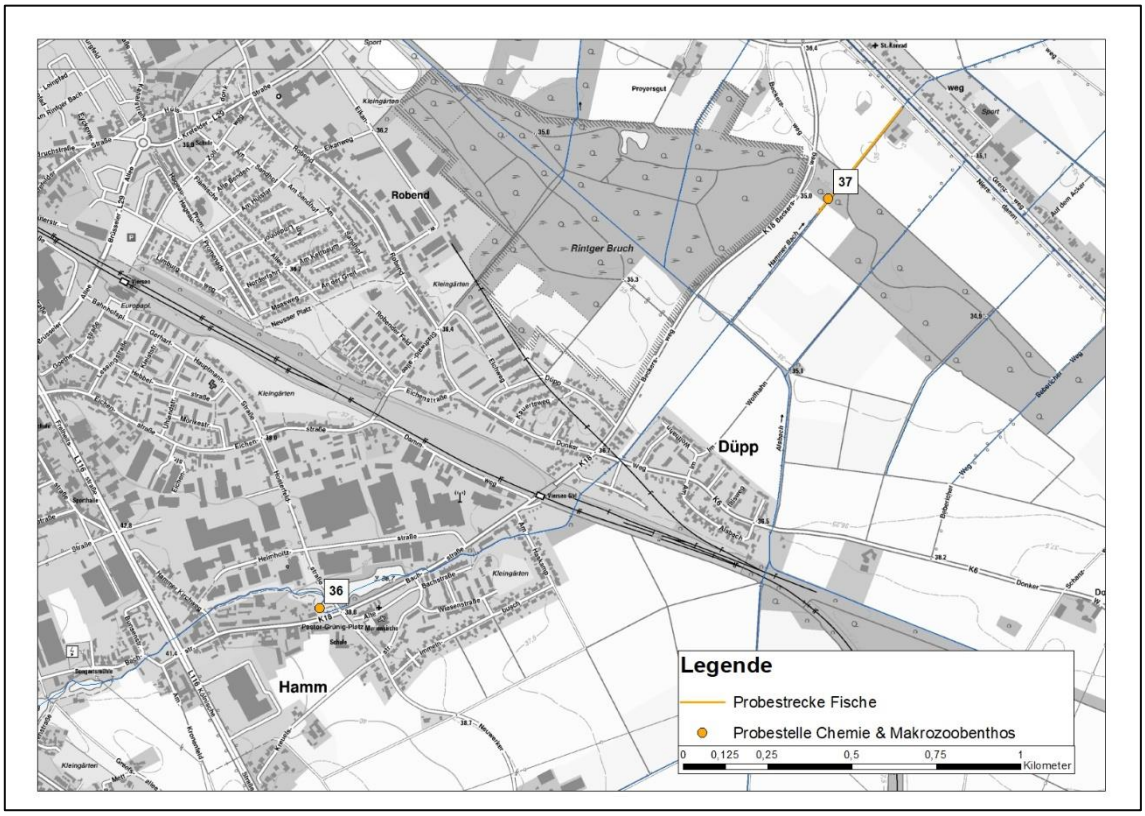

Abbildung 5-11: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Hammer Bach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-12: Der Hammer Bach an Probestelle 36 liegt innerhalb eines Grünzugs in Viersen

Abbildung 5-13: Der Hammer Bach an Probestelle 37, kurz vor der Einmündung in die Niers

5.2.2.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Die Probestelle 36 liegt inmitten eines Siedlungsbereichs. Das Gewässerbett zeigte verschiedene Substrattypen. Im Juni erreichte der Hammer Bach dort ein Temperaturmaximum von **18,7° C**. Die Vorortparameter wiesen keinerlei Auffälligkeiten auf.
An der Probestelle 37 zeigte sich ein ähnliches Bild, jedoch ist der Hammer Bach dort trapezförmig ausgebaut und durchläuft vorwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die Sohlstruktur war vornehmlich sandig und wies teilweise Sandrippeln auf (vgl. Abbildung 5-14).

Abbildung 5-14: Sandrippeln an der Sohle des Hammer Bachs an Probestelle 37

Der Hammer Bach zeigte an beiden Probestellen bezüglich der Orientierungswerte nur geringfügige Überschreitungen der Nitrit Werte, sowie im März leicht erhöhte pH- Werte von **8,8** (vgl. Tabelle 28).

Tabelle 28: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen am Hammer Bach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
36	Hammer Bach Hammerkirchweg		0,18	0,04	0,02	143	41	93	1,83	1,18	7,8-8,8	8,05
37	Hammer Bach vor Mdg.		0,21	0,04	0,02	136	39	90	1,4	3,63	8,0-8,8	8,14

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

In 2023 erlangten die Probestellen 36 und 37 am Hammer Bach jeweils die chemische Güteklasse I-II und wiesen somit eine geringe Belastung auf. Der Hammer Bach an Probestelle 36 erreicht seit 1993 die chemische Güteklasse I-II, die Probestelle 37 verbesserte sich 2003 um eine Güteklasse und blieb in 2023 konstant (vgl. Tabelle 29).

Tabelle 29: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen am Hammer Bach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
36	Hammerkirchweg	Hammer Bach	I-II	I-II	I-II
37	Vor Mdg.	Hammer Bach	II	I-II	I-II

5.2.2.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-15: Der Hammer Bach an Probestelle 36, aufwärts

In der Probe an Probestelle 36 wurden 45 Taxa und 1.003 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als sehr artenreich und mäßig individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen sind die Diptera und Ephemeroptera. Plecoptera fehlen vollständig. Die Ephemeroptera treten mit sechs und die Trichoptera mit sieben Taxa auf. Die Probe wird von Lithal- und Phytalbesiedlern dominiert.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. Die hydromorphologische Belastung führt zur Einschätzung in die ÖZK „mäßig“, eine deutliche saprobielle Belastung war nicht erkennbar.
Der Vergleich der Probestelle mit den Ergebnissen aus den Jahren 1993 und 2003 zeigen minimale Verbesserungen. So wird, wie in 2003, 2023 wieder Güteklasse II erreicht (vgl. Tabelle 30).

Tabelle 30: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 36 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 36			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,55	2,29	2,11
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

Abbildung 5-16: Der Hammer Bach, abwärts, an Probestelle 37

An Probestelle 37 wurden 36 Taxa und 4.571 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als artenreich und individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe die Mollusca, insbesondere durch das Massenauftreten der gebietsfremden *Potamopyrgus antipodarum*. Plecoptera fehlen gänzlich, die Ephemeroptera sind mit drei und die Trichoptera mit fünf Taxa vertreten. Außerdem zeigt die Probe, dass das Gewässer von Psammal-, Pelal- und Phytalbesiedlern dominiert wird. Die als Beta- und Alpha-mesosaprob eingestuften Organismen bilden 50% der nachgewiesenen Individuen was auf eine zumindest teilweise stoffliche Belastung des Gewässers hindeutet.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen plausibel, es ist von deutlichen hydromorphologischen Defiziten und mäßigen stofflichen Belastungen auszugehen.
Probestelle 37 hält seit 1993 die Güteklasse II. Der Saprobienindex besserte sich über die Untersuchungsjahre nur minimal (vgl. Tabelle 31).

Tabelle 31: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 37 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 37			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,55	2,24	2,19
Güteklasse (LAWA 1998a)	II	II	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

5.2.2.3 Fische

Abbildung 5-17: Der Hammer Bach an der Probestrecke 37 in Viersen am Tag der Befischung

Die Befischung des Hammer Bachs an Probestrecke 37 erfolgte hochwasserbedingt erst am 10.04.2024. Insgesamt acht Fischarten und 132 Individuen wurden gefangen. Der Hammer Bach konnte keinem Fischgewässertyp zugeordnet werden, daher entfällt eine Berechnung nach fiBS.
Das sandige und relativ naturnahe Substrat besiedelten auch die landesweit gefährdeten Steinbeißer (Cobitis taenia). Die Art ist auch über die FFH-Richtlinie speziell geschützt. Steinbeißer wandern wahrscheinlich aus der Niers ein und laichen im Hammer Bach. Fast alle gefangenen Steinbeißer waren Jungfische aus dem Vorjahr (0+).
Für eine naturnahe und fischfreundliche Entwicklung des Hammer Bachs wird dieser aktuell viel zu intensiv unterhalten. Sohlmahd, Ufermahd und Begradigungen belassen oft keine Strukturen im Gewässer, die von Fischen besiedelt werden können. Eine erfolgreiche Reproduktion findet im Freiwasser nicht statt. Lediglich der im Substrat eingegraben lebende Steinbeißer nutzt den Hammer Bach als Lebensraum. Daher sollte eine Bearbeitung der Sohle (Sohlaushub) unterbleiben.
Im Hammer Bach lebten zum Zeitpunkt der Befischung hunderte von winzigen Roten Amerikanischen Flusskrebsen und Kamberkrebsen (<= 1-2 cm).
Das Vorkommen der Steinbeißer ist als gut zu bewerten und sollte geschützt werden. Es fehlen weitere wichtige Begleitarten oder sie sind selten, wie z.B. Gründling, Bachschmerle, Koppe, Rotauge. Daher bewerten die BearbeiterInnen ihn fachlich mit mäßig, allerdings mit Entwicklungspotential (vgl. Tabelle 32).

Tabelle 32: Die Bewertung der Hammer Bach-Probestrecke 37 im Kreis Viersen 2024

Gewässer	Nr.	2024		Methode	Strecke	fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl			Wert	Zustand	
Hammer Bach	37	8	132	Waten, 1 Person	400 m	-	-	mäßig

5.2.3 Alsbach

Der Alsbach entspringt unterhalb des Schanzweg in Viersen-Hamm umgeben von landwirtschaftlich genutzten Flächen. Im Gewässerverlauf durchfließt er neben Grünland ein kleines Stück Wald und mündet im Bereich des Naturschutzgebiet Salbruch in die Niers. Der Alsbach wurde in 2023 an einer Probestelle beprobt (vgl. Abbildung 5-18, Abbildung 5-19).

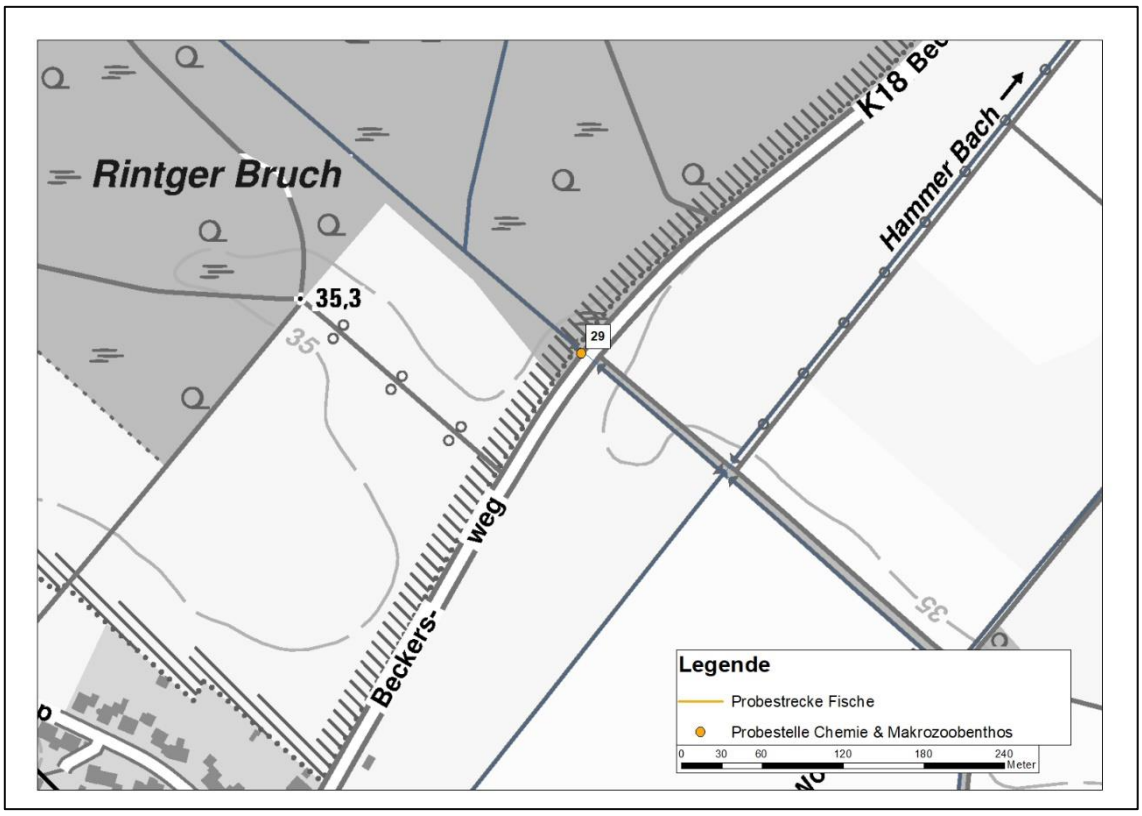

Abbildung 5-18: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Alsbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-19: Der Alsbach durchfließt an Probestelle 29 ein kleines Stück Wald

5.2.3.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Im März 2023 wies der Alsbach eine Sauerstoffsättigung von **5,48 mg/L** auf (Hintergrundwert >8 mg/L). Zu diesem Zeitpunkt zeigten sich zudem ein leicht erhöhter pH- Wert (**8,73**) sowie erhöhe Leitfähigkeiten. Im Zusammenhang dazu waren zudem die mittleren Werte für Eisen und Nitrit leicht erhöht. Die Orientierungswerte nach LAWA 2021a wurden dort somit nicht eingehalten (vgl. Tabelle 33).

Tabelle 33: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Alsbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA 2021a (2021)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
29	Alsbach Beckersweg		1,62	0,08	0,02	99	38	95	3,2	6,5	7,7-8,7	5,48

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

An der Probestelle 29 erreicht der Alsbach die chemische Güteklasse I-II und weist daher eine geringe Belastung auf.
Die Probestelle hat sich bezüglich seiner chemischen Belastungen seit 1993 um eine Güteklasse verbessert, so erreicht sie dort seit 2003 die Güteklasse I-II (vgl. Tabelle 34).

Tabelle 34: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen am Alsbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
29	Beckersweg	Alsbach	II	I-II	I-II

5.2.3.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-20: Der Alsbach an Probestelle 29, abwärts

An Probestelle 29 wurden 19 Taxa und 431 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe ist als wenig artenreich und mäßig individuenarm zu bewerten. Die dominierende Artengruppe sind die Mollusca mit der Gattung Pisidium. Plecoptera und Ephemeroptera fehlen vollständig, während die Trichoptera mit einem Einzelfund nachgewiesen worden. Die EPT-Fauna ist demnach stark degradiert. Die Probe wird von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert. Die Artenarmut und die degradierte EPT-Fauna weisen auf massive hydromorphologische Störungen hin.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist nicht gesichert. Dies gilt auch für den Saprobienindex. Auch hier sind die Anzahl und Häufigkeit der Indikatoren zu gering. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert stoffliche Beeinträchtigungen und massive hydromorphologische Defizite**. Tendenzen zu einer „schlechten“ Bewertung sind erkennbar.
Im Vergleich zu 2003 verschlechtert sich der Saprobienindex an Probestelle 29, die Güteklasse II-II bleibt jedoch erhalten (vgl. Tabelle 35).

Tabelle 35: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 29 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 29			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,86	2,30	2,53
Güteklasse (LAWA 1998a)	III-IV	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

* Bewertung nicht gesichert

5.2.3.3 Fische

Am Alsbach fand im Zuge des Gewässergüteberichts 2023 keine Befischung statt.

5.2.4 Kanal IIIb mit Willicher Fleuth und Hofflöth

Die Willicher Fleuth entspringt zwischen den Ortschaften Willich und Schiefbahn. Auf ihrem Weg nimmt sie mehrere Nebengewässer auf. Ebenso die aus Neersen kommende Hofflöth an deren Zusammenfluss der Kanal IIIb (Zweigkanal) beginnt, welcher abschließend bei Grefrath-Oedt in die Niers mündet. An der Willicher Fleuth wurden zwei, an der Hofflöth und dem Kanal IIIb jeweils eine Probestelle beprobt (vgl. Abbildung 5-21 - Abbildung 5-25).

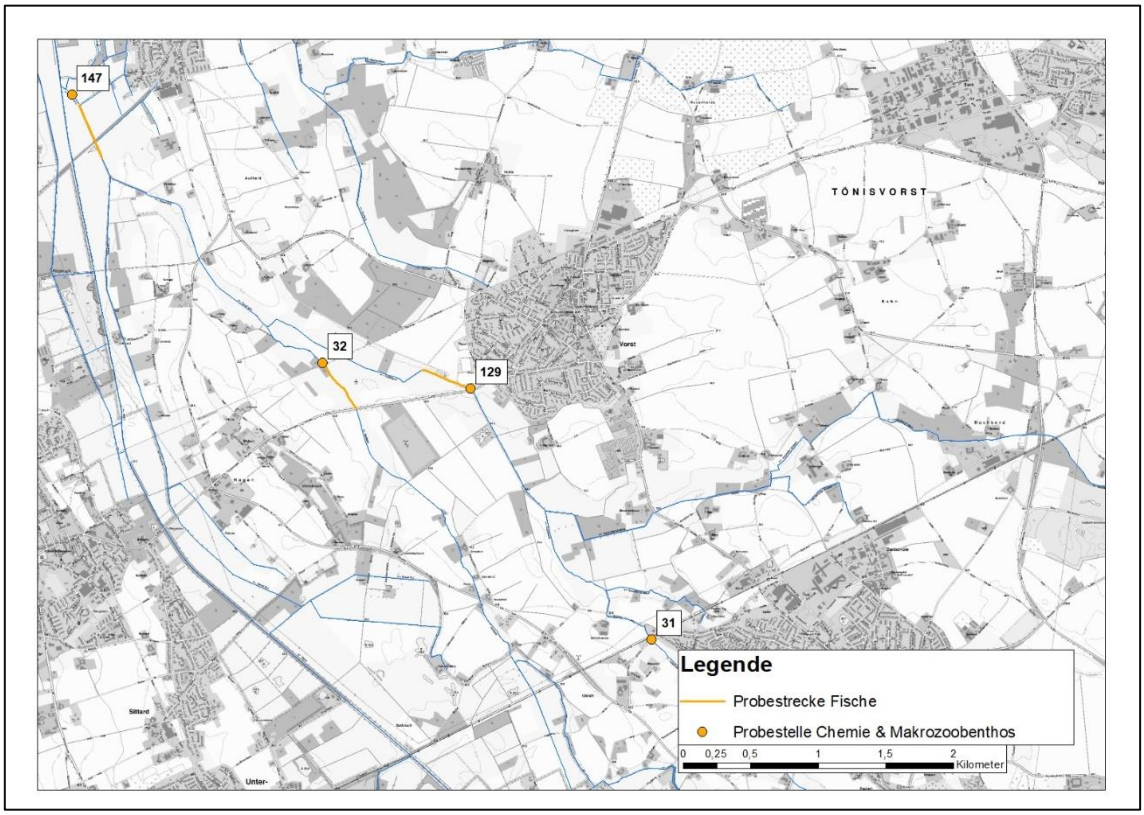

Abbildung 5-21: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischungen an der Williche Fleuth und Nebengewässer in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-22: Die Willicher Fleuth an Probestelle 31

Abbildung 5-23: Die Willicher Fleuth an Probestelle 129

Abbildung 5-24: Im März bildeten sich an der Hofflöth vermehrt Grünalgen

Abbildung 5-25: Gerader, ausgebauter Verlauf des Kanal IIIb

5.2.4.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Die beiden Probestellen 31 und 129 an der Willicher Fleuth erreichten im Juni eine maximale Wassertemperatur von in etwa **22°C**. An der Probestelle 31 kam es mitunter zu stark schwankenden Leitfähigkeitsmesswerten (**124-787 µS/cm**). An der Probestelle 31 der Willicher Fleuth wurden die Orientierungswerte nach LAWA (2021a) nur knapp nicht eingehalten, lediglich die Nitrit Belastung von **61 µg/L** überschreitet den Richtwert von 50 µg/L geringfügig.

Die Hofflöth hingegen wies über den gesamten Untersuchungszeitraum hohe Leitfähigkeitswerte auf und im März wurden vermehrt fädige Grünalgen an der Probestelle festgestellt (vgl. Abbildung 5-24). An der Hofflöth wird neben einer erhöhten Nitrit-Belastung zudem ein Ammoniumwert von **0,14 mg/L** erfasst, dieser liegt über dem Hintergrundwert von 0,04 mg/L. Ebenfalls auffällig war hier zudem die erhöhte Sauerstoffzehrung (BSB_5: **6,73 mg/L**). Erwähnenswert war hier die Häufung von Müll und Unrat im Gewässer.

Der Kanal IIIb wurde kurz vor der Mündung in die Niers untersucht, dort zeigten sich ebenfalls hohe Leitfähigkeiten. Auch der Kanal IIIb wies nur minimale Abweichungen der Orientierungswerte auf. Lediglich der pH- Wert im Juni überschritt mit **9,5** die obere Schwelle von 8,5.

Insgesamt konnten die Orientierungswerte an allen vier Probestellen nicht erreicht werden (vgl. Tabelle 36).

Tabelle 36: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen im Willicher-Fleuth-System und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA 2021a (2021)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N[6] (mg/L)	NO_2-N[6] (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
31	Willicher Fleuth uh. Anrath		0,55	0,08	0,02	61	25	45	2,73	4,15	7,3-8,4	6,51
32	Hofflöth Tönisvorster Straße		0,38	0,02	0,14	101	45	90	6,73	5,15	7,0-9,3	7,27
129	Willicher Fleuth Süchtelner Straße		1,02	0,05	0,02	101	31	72	2,23	5,77	7,3-9,1	5,23
147	Kanal IIIb vor Mdg.		1,45	0,08	0,02	31	50	103	2,88	7,68	6,8-9,4	6,35

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Alle vier Probestellen erreichten hinsichtlich ihrer chemischen Gewässergüte die Klasse I-II und somit eine geringe chemische Belastung.

Da in unmittelbarer Nähe zu einer Probestelle eine operative Probestelle zur Beurteilung des Oberflächenwasserkörpers nach EG-WRRL liegt, wurde hier zusätzlich die chemischen Güteklassen aus den im ELWAS-Web vorhandenen Daten für 2012 bzw. 2015 abgeleitet. Ein direkter Vergleich ist dabei jedoch nicht möglich, da diese ohne den Parameter AOX und in anderen Probemonaten ermittelt wurden.

Im Vergleich zu den Voruntersuchungen in den Jahren 1993 und 2003 sowie den aus ELWAS entnommenen Daten für 2014 zeigen sich Verbesserungen innerhalb der chemischen Güteklasse. So hat sich die Probestelle 31 von Güteklasse II-III in 2003 um zwei Klassen verbessert, die übrigen Probestellen haben sich im Vergleich zu 2003 um eine Güteklasse verbessert (vgl. Tabelle 37).

Tabelle 37: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen im Willicher-Fleuth-System in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023, sowie die Daten für 2012 bzw. 2015 berechnet aus ELWAS

			LAWA (1998a)				
Nr.	**Probestelle**	**Gewässer**	**1993**	**2003**	**2012**	**2015**	**2023**
31	uh. Anrath	Willicher Fleuth	-	II-III	-	I-II*	I-II
32	Tönisvorster Straße	Hofflöth	II	II	-	-	I-II
129	Süchtelner Straße	Willicher Fleuth	II-III	II	-	-	I-II
147	Kanal IIIb vor Mdg.	Kanal IIIb	II	II	II*	-	I-II

* Daten aus elwasweb.de (abgerufen am 21.02.2023)

5.2.4.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-26: Willicher Fleuth abwärts an Probestelle 31

An der Probestelle 31 wurden 19 Taxa und 1.413 Individuen nachgewiesen, die Probe ist als mäßig artenreich und mäßig individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen sind die Diptera, Oligochaeta und Mollusca. Plecoptera und Ephemeroptera fehlen gänzlich, während die Trichoptera mit zwei Arten vertreten sind. Die EPT-Fauna ist stark degradiert. Außerdem zeigt sich, dass die Probe hauptsächlich von Psammal- Akal-, Lithal- und

Phytalbesiedlern besetzt ist. Insgesamt 80% der Organismen sind dem oligo- bis alpha-mesosaproben Milieu zuzuordnen, was auf eine saprobielle Belastung hindeutet.
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen plausibel. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert neben stofflichen Belastungen eine starke wirksame hydromorphologische Degradation (vgl. Tabelle 38).

Tabelle 38: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 31 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 31			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,68	2,16	2,45
Güteklasse (LAWA 1998a)	III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

Abbildung 5-27: Willicher Fleuth, abwärts, an Probestelle 129

In der Probe der Probestelle 129 wurden 22 Taxa und 3.652 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als mäßig arten- und individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe sind die Amphipoda durch ein Massenauftreten von *Gammarus pulex* mit 1.756 Individuen. Plecoptera fehlen vollständig, Ephemeroptera und Trichoptera sind jeweils mit einer Art vertreten. Die EPT-Fauna ist als degradiert zu bewerten. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Lithal- und Phytalbesiedlern dominiert wird. Organismen, die als oligosaprob bis alpha-mesosaprobe eingestuft sind, dominieren anteilig mit über 50%. Die Lebensgemeinschaft ist nicht typgerecht ausgebildet.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert neben stofflichen Belastungen eine wirksame hydromorphologische Degradation** und ist auch aufgrund der artenarmen EPT-Fauna nicht typgerecht ausgeprägt und ist bestenfalls mit „mäßig“ zu bewerten (vgl. Tabelle 39).

Tabelle 39: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 129 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 129			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,51	2,14	2,36
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

Abbildung 5-28: Probestelle 32 an der Hofflöth, aufwärts

In der Probe 32 wurden elf Taxa und 66 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als sehr arten- und individuenarm zu bewerten. Die dominierenden Artengruppe sind die Mollusca, wobei die Gemeine Schnauzenschnecke *Bithynia tentaculata* am artenreichsten ist. Die EPT-Fauna ist bis auf die Art *Limnephilus lunatus* aus der Gruppe der Trichoptera degradiert. Die Probe wird von Pelal- und Phytalbesiedlern dominiert. Insgesamt 40% der Organismen werden dem beta-mesosaprobe Spektrum zugeordnet. Es ist von einer erheblichen stofflichen Belastung auszugehen.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist ungesichert. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert daneben eine deutliche stoffliche Belastung und rechtfertigt aus Sicht der BearbeiterInnen eine schlechte Bewertung (vgl. Tabelle 40).

Tabelle 40: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 32 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 32			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,28	2,23	2,26
Güteklasse (LAWA 1998a)	II	II	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

* Bewertung nicht gesichert

Abbildung 5-29: Kanal IIIb, abwärts an Probestelle 147

Im Kanal IIIb wurden 21 Taxa und 2.179 Individuen nachgewiesen, die Probe ist als wenig artenreich aber individuenreich zu bewerten. Die dominierenden Artengruppen sind die Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla) mit über 1.500 Individuen. Plecoptera und Ephemeroptera fehlen gänzlich und die Trichoptera sind nur mit einem Taxa vertreten. Die EPT-Fauna ist somit nahezu vollständig degradiert. Die Probe wird mit über 80% von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert. Organismen die dem beta- und alpha-mesosaproben Milieu zugeordnet werden, sind mit einem Anteil von 30% vertreten. Polysaprobe Organismen sind ebenfalls mit 30% vertreten. Im Kontext mit der degradierten EPT-Fauna kann von einer deutlichen saprobiellen Belastung ausgegangen werden.

Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos ist als wenig typgerecht zu bezeichnen und indiziert deutlich hydromorphologische Defizite und stoffliche Belastungen (vgl. Tabelle 41).

Tabelle 41: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 147 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 147			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,23	2,20	2,66
Güteklasse (LAWA 1998a)	II	II	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

5.2.4.3 Fische

Abbildung 5-30: Befischung der Willicher Fleuth an Probestrecke 31

Abbildung 5-31: Probestrecke 32 Hofflöth vor der L375

Abbildung 5-32: Probestrecke 129, Bruchflöth abwärts

Abbildung 5-33: Kanal IIIb/ Zweigkanal (Probestrecke 147)

Die Willicher Fleuth an Probestrecke 31 wurde am 15.02.2024 beprobt und wies 143 Individuen aus elf Arten auf. An der Hofflöth fand die Befischung am 13.02.2024 statt, dabei wurden acht Arten mit 254 Individuen gefangen. An der Bruchflöth wurden am 02.02.2024 986 Individuen aus elf Arten und am Kanal IIIb am 06.03.2024 758 Individuen aus zwölf Arten gefangen.
Die Willicher Fleuth und ihre Nebengewässer sind als mäßig arten- und individuenreich zu bewerten.
An zwei der vier Probestrecken (Probestrecke 31 & 32) wurde die Mindestindividuenzahl zur Berechnung einer gesicherten fiBS-Bewertung nicht erreicht.
Die höhere Individuensumme der Probestrecke 129 wird durch die invasive Art der Blaubandbärblinge (*Pseudorasbora parva*) verursacht, diese kam an allen vier Probestrecken vor. Auch der ebenfalls invasive Sonnenbarsch *(Lepomis gibbosus*) kamen an drei der vier Probestrecken vor. Beide Neozooen wurden entnommen und getötet (Auflage in der Genehmigung der unteren Fischereibehörde).
Im Kanal IIIb wurden insgesamt 474 Steinbeißer gefangen und machten damit einen hohen Anteil der 758 Individuen aus. Diese Art ist landesweit gefährdet und ebenfalls Anhang IV der FFH-Richtlinie enthalten. **Da Steinbeißer im Boden eingegraben leben und dort auch laichen sollte ein Sohlaushub im Kanal IIIb unterbleiben.**

Die Gewässer der Willicher Fleuth werden intensiv unterhalten und naturfern ausgebaut. Kleinere Renaturierungsmaßnahmen erhöhen zwar die Strukturvielfalt, sind aber dennoch zu kleinräumig, um deutliche Auswirkungen auf den Fischbestand zu haben.

Die Probestrecken 31, 129 und 147 erreichen noch eine mäßige Fachgutachterliche Bewertung, die Hofflöth an Probestrecke 32 nur eine unbefriedigende ökologische Zustandsklasse (vgl. Tabelle 42).

Tabelle 42: Befischte Probestrecken der Willicher Fleuth und Nebengewässer im Kreis Viersen 2024 und deren fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Willicher Fleuth	31	11	143	Waten, 1 Person	400 m	2,20	mäßig	mäßig
Hofflöth	32	8	254	Waten, 1 Person	400 m	1,36	schlecht	unbefriedigend
Bruchflöth, Willicher Fleuth	129	11	986	Waten, 1 Person	400 m	2,13	mäßig	mäßig
Kanal IIIb vor Mdg. in die Niers	147	12	758	Waten, 2 Personen	400 m	2,02	mäßig	mäßig

.

5.2.5 Lookgraben

Der Lookgraben entspringt unterhalb der Ortschaft Schlibeck. Von dort fließt er vorwiegend durch Grünland und landwirtschaftlich genutzte Flächen bevor er kurz hinter dem Flugplatz Grefrath bei Oedt in die Niers mündet. Der nur in etwa 4,7 km lange Lookgraben wurde an einer Probestelle beprobt (vgl. Abbildung 5-34, Abbildung 5-35).

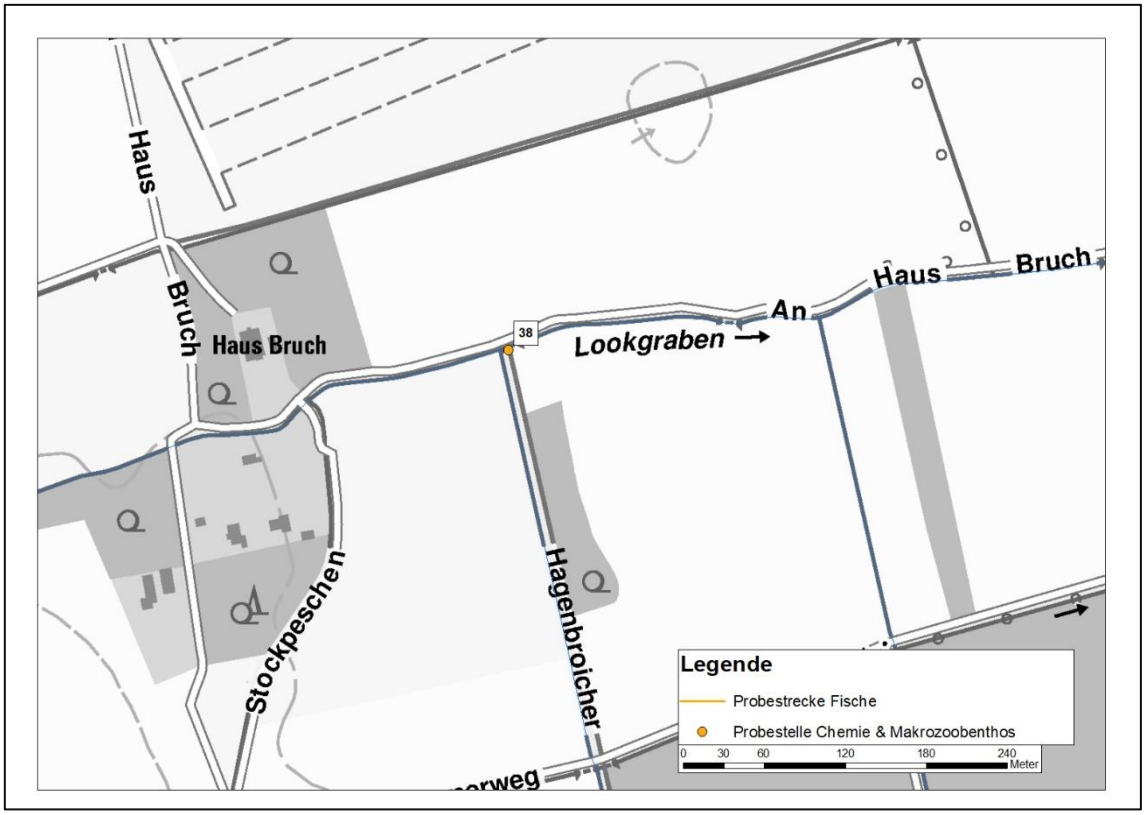

Abbildung 5-34: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Lookgraben in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-35: Probestelle 38 am Lookgraben

5.2.5.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Der Lookgraben erreichte im Juni ein Temperaturmaximum von **19,3 °C**. Der pH- Wert schwankte über den Untersuchungszeitraum leicht zwischen 8,0 und **8,8**. Trotz seines teilweise geringen Wasserstandes und der fehlenden Beschattung fielen die Sauerstoffsättigungen nicht unter den Orientierungswert von 8mg/L. In den Sommermonaten Juni und August war die Sohle fast durchgängig mit Makrophyten vor allem der Gattung *Callitriche* sp. durchwachsen (vgl. Abbildung 5-36).

Abbildung 5-36: In den Sommermonaten war das Gewässerbett, wie hier im August, an Probestelle 38 dicht besiedelt von *Callitriche* sp.

Der Lookgraben überschritt die Hintergrundwerte für Phosphor und Nitrit, zudem lag eine erhöhte Sauerstoffzehrung vor (BSB_5: Ø **4,7 mg/**L; vgl. Tabelle 43).

Tabelle 43: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Lookgraben und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<1,8 mg/L	<0,10 mg/L	<0,20 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<200 mg/L	<4 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>7 mg/L
38	Lookgraben vor Mdg. Niers		0,8	0,3	0,02	113	41	87	4,7	5,98	6,9-8,8	7,92

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

In 2023 erreichte der Lookgraben an Probestelle 38 nach chemischer Gewässergüteklassifikation (LAWA 1998a) die chemische Güteklasse II. Im Vergleich zu den Voruntersuchungen aus 2003 ist daher eine Verbesserung der chemischen Güteklasse erkennbar (vgl. Tabelle 44).

Tabelle 44: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Lookgraben in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
38	Vor Mdg. Niers	Lookgraben	II	II-III	II

5.2.5.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-37: Der Lookgraben an Probestelle 38, abwärts

In der Probe wurden 14 Taxa und 2.623 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als artenarm und individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe sind die Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla) mit der Gattung Nais. Plecoptera und Ephemeroptera fehlen und die Trichoptera sind nur mit der Art *Limnepholus lunatus* nachgewiesen. Die Art bevorzugt langsam fließende Bereiche. Die EPT- Fauna ist somit sehr artenarm und als degradiert zu verstehen. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert wird. **Die Artenarmut weist auf deutliche stoffliche Belastungen und hydromorphologische Defizite hin.**
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet und als ungesichert ausgewiesen. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen dennoch weitgehend plausibel. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert eine stoffliche Belastung und eine starke hydromorphologische Degradation (vgl. Tabelle 45).

Tabelle 45: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 38 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 38			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,86	2,25	2,83
Güteklasse (LAWA 1998a)	III	II-III	III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

* Bewertung nicht gesichert

5.2.5.3 Fische

Am Lookgraben fand im Zuge des Gewässergüteberichts 2023 keine Befischung statt.

5.2.6 Kanal II

Der Kanal II, auch Hauptgraben II, entspringt oberhalb des Flugplatzes in Grefrath. Er passiert neben zahlreichen Grünlandflächen die Kläranlage Grefrath und mündet im Forster Feld in die Niers. Der rund 6,6 km lange Kanal enthält eine Probestelle. (vgl. Abbildung 5-38, Abbildung 5-39).

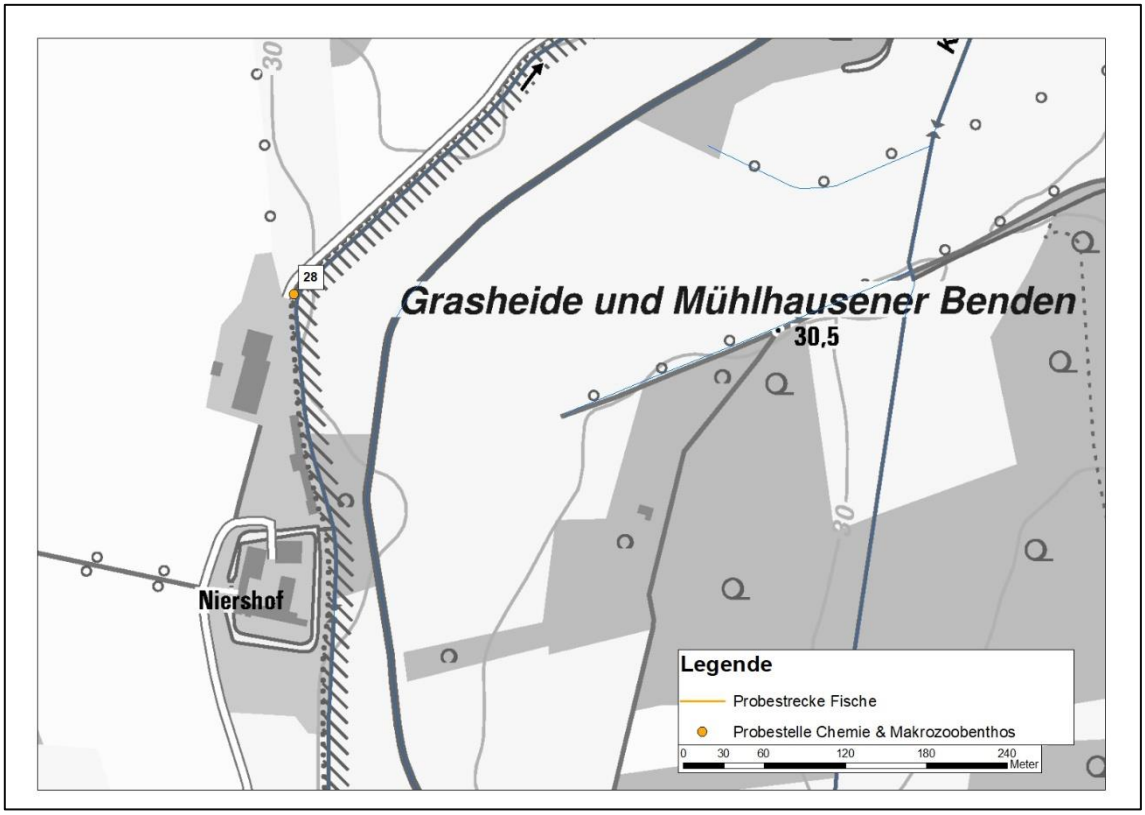

Abbildung 5-38: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Kanal II in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-39: Probestelle 28 am Kanal II

5.2.6.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Im Verlauf der Untersuchungen zeigten sich am Kanal II leicht verminderte Sauerstoffsättigungen in den Monaten August und Oktober, so belief diese sich auf rund **6 mg/L** (Orientierungswert >8 mg/L).
Weitere Überschreitungen gab es auch bezüglich der Eisenkonzentration, so überschritt der mittlere Eisenwert des Kanal II mit **3,14 mg/L** den Orientierungswert von 0,7 mg/L deutlich (vgl. Tabelle 46).

Tabelle 46: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Kanal II und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
28	Kanal II uh. Neersommer Mühle		3,14	0,15	0,02	122	48	93	2,1	4,3	7,2-8,0	6,23

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Nach chemischer Gewässergüteklasse (LAWA 1998a) erreicht der Kanal II im Untersuchungszeitraum 2023 die chemische Gewässergüteklasse I-II.
Die chemische Gewässergüteklasse am Kanal II verbesserte sich von 1993 auf 2003 um eine Güteklasse von Klasse II auf Klasse I-II. In 2023 blieb dies unverändert (vgl. Tabelle 47).

Tabelle 47: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Kanal II in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
28	uh. Neersommer Mühle	Kanal II	II	I-II	I-II

5.2.6.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-40: Probestelle 28, Kanal II abwärts

An Probestelle 28 wurden 21 Taxa und 1.396 Individuen nachgewiesen, die Probe ist als mäßig artenreich und individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe sind die Mollusca. Plecoptera und Trichoptera fehlen und die Ephemeroptera sind mit der Gattung Caenis und sechs Individuen nachgewiesen. Die EPT-Fauna ist damit degradiert und artenarm. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert wird. **Die Zoozönose ist insgesamt nur wenig typgerecht ausgeprägt.**
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. Es ist von deutlichen stofflichen und hydromorphologischen Belastungen auszugehen (vgl. Tabelle 48).

Tabelle 48: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 28 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 28			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,78	2,60	2,62
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

5.2.6.3 Fische

Abbildung 5-41: Lage der befischten Probestelle 28 in Kanal II im Bereich des Naturschutzgebietes Grasheide, aufwärts

Die Befischung an Probestelle 28 fand am 20.02.2024 statt. Aufgrund Störungen durch Querbauwerke, Zufahrten, Betonverbau, Einleitungen, Verrohrungen etc. wurde die Probestrecke ca. einen Kilometer südlich verlegt. So erfolgte die Probennahme im Kanal II nördlich der Langendonker Mühle im Naturschutzgebiet Grasheide entlang eines Wanderweges mit Kopfbaumreihe (vgl. Abbildung 5-41).
Dort wurden zwölf Fischarten und 948 Individuen gefangen, die Mindestindividuenzahl für die Berechnung von fiBS wurde damit eingehalten. Die Fischfauna ist als relativ artenarm aber individuenreich zu bewerten und wird dominiert von robusten anspruchslosen Arten, die sich an die intensive Gewässerunterhaltung angepasst haben.
Den Hauptanteil machten drei Arten aus mit jeweils mehr als 300 Individuen: Dreistacheliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), Zwergstichling (*Pungitius pungitius*) und Bachschmerle (*Neomacheilus barbatulus*).
Auch hier wurde Grabenaushub an den Gewässerufern abgelagert und führte zu einer Verwallung. Dies kann eine Nährstoffeinschwemmung ins Gewässer verursachen.
Sowohl die fiBS als auch die abschließende Fachgutachterliche Bewertung kommt zu einer mäßigen Zustandsklasse (vgl. Tabelle 49).

Tabelle 49: Die fiBS-Bewertung der Kanal II-Probestelle im Kreis Viersen 2024, Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Kanal II	28	12	948	Waten, 1 Person	400 m	2,08	mäßig	mäßig

5.2.7 Schleck, Kleine Schleck

Die Kleine Schleck entsteht aus dem Fliehtgraben nahe Klixdorf. Über ein kurzes Stück verläuft sie durch Grünland und mündet nach etwa 1,8 km in die Große Schleck. Diese entspringt in Vorst und mündet nach einem geraden Verlauf oberhalb der Neersdommer Mühle in die Niers. In Höhe der Abtei Mariendonk nimmt sie zudem den Kanal zur Schleck auf. An der Kleinen Schleck und der Schleck wurden 2023 jeweils eine Probestelle untersucht (vgl. Abbildung 5-42 - Abbildung 5-44).

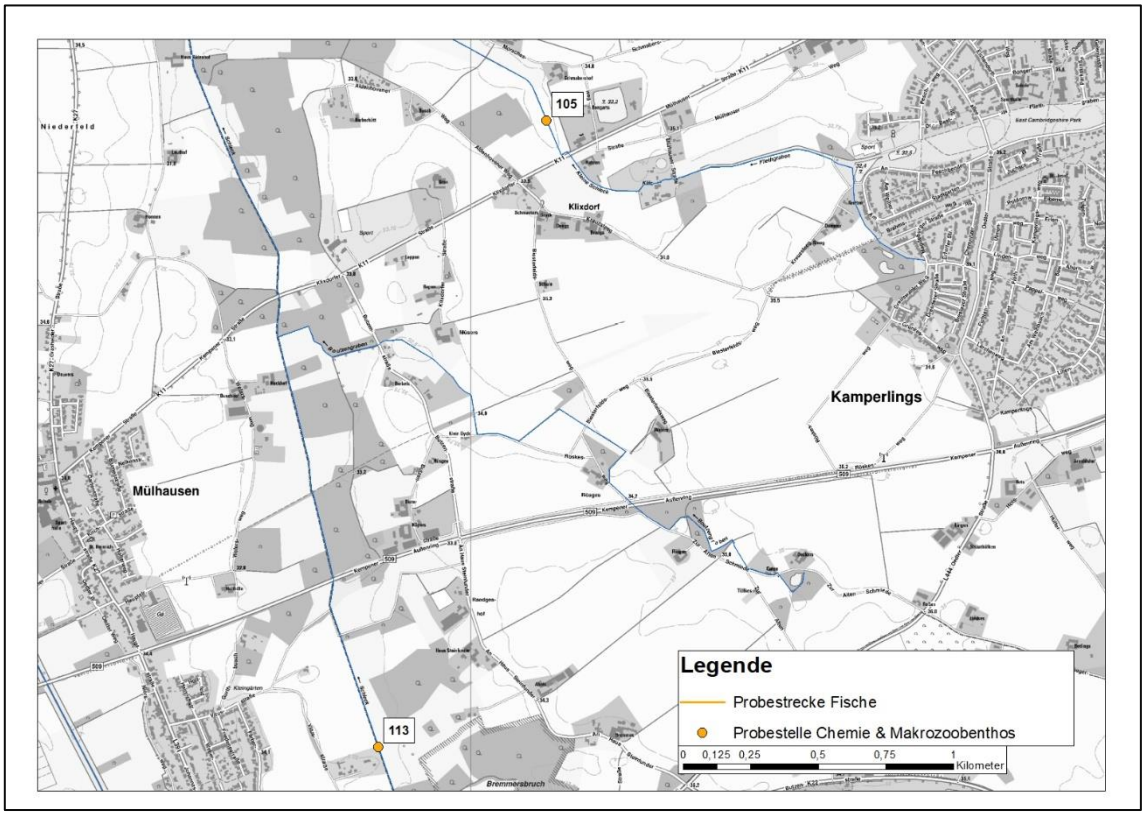

Abbildung 5-42: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos an der Schleck und der Kleinen Schleck in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-43: Die Kleine Schleck an der K11 bei Probestelle 105

Abbildung 5-44: Die Schleck an Probestelle 113

5.2.7.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Die Kleine Schleck an Probestelle 105 wies von März bis August durchgängig niedrige Sauerstoffkonzentration auf, im Juni lag das Minimum bei **3,94 mg/L** und lag damit deutlich unter den Orientierungswert von >8 mg/L der LAWA 2021a. Zudem war eine erhöhte Belastung durch Nitrit erkennbar (**Ø 242 µg/L**), dementsprechend waren sich im gesamten Untersuchungszeitraum hohe Leitfähigkeitswerte festzustellen.

Die Werte der Schleck weichen hingegen nur minimal von den Orientierungswerten in den Bereichen, Phosphor und Nitrit ab. Die Sauerstoffsättigung an Probestelle 113 war lediglich im August mit **6,71 mg/L** etwas geringer (vgl. Tabelle 50).

Tabelle 50: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Kleinen Schleck und Schleck und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N[6] (mg/L)	NO_2-N[6] (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
105	Kleine Schleck bei Klixdorf		0,48	0,1	0,06	242	54	99	1,73	2,35	6,8-7,9	3,94
113	Schleck uh. Oedter Fleuth		1,07	0,2	0,04	134	50	101	2,85	5,18	7,7-9,1	6,71

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Bezüglich der chemischen Güteklasse nach LAWA 1998a erreicht die Probestelle 113 an der Schleck gerade noch die chemische Güteklasse I-II, an der Grenze zur Güteklasse II. Die Kleine Schleck hingegen weist mäßige Belastungen auf, erreicht gerade noch die Güteklasse II und befindet sich dort an der Grenze zur Güteklasse II-III

Die Probestelle 105 an der Kleinen Schleck verbesserte sich zunächst von 1993 auf 2003 um eine Güteklasse, in 2023 erreichte sie hingegen wieder nur die Güteklasse II. Die Schleck zeigt konstant über die Untersuchungen in 1993, 2003 und 2023 die chemische Güteklasse I-II (vgl. Tabelle 51).

Tabelle 51: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen an der Kleinen Schleck und der Schleck in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	**Probestelle**	**Gewässer**	**1993**	**2003**	**2023**
105	K11, bei Klixdorf	Kleine Schleck	II	I-II	II
113	uh. Oedter Fleuth	Schleck	I-II	I-II	I-II

5.2.7.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-45: Detailansicht der Kleinen Schleck an Probestelle 105

In der Probe der Kleinen Schleck wurden 15 Taxa und 1.176 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als artenarm und mäßig individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe sind die Mollusca, gefolgt von den Oligochaeta und Diptera. Plecoptera und Ephemeroptera fehlen vollständig, Trichoptera sind mit einer Art in geringer Abundanz vertreten. Die EPT-Fauna ist demnach stark degradiert. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Argylallbesiedlern dominiert wird. Insgesamt 40% der Organismen sind dem mesosaproben Bereich zuzuordnen.
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist nicht gesichert. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert neben deutlichen stofflichen Belastungen eine wirksame und starke hydromorphologische Degradation (vgl. Tabelle 52).

Tabelle 52: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 105 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 105			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,71	2,62	2,88
Güteklasse (LAWA 1998a)	III	II-III	III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

* Bewertung nicht gesichert

Abbildung 5-46: Die Schleck an Probestelle 113, abwärts

In der Probe 113 (in) der Schleck wurden 22 Taxa und 1.432 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als mäßig arten- und individuenreich zu bewerten. Die dominierende Artengruppe sind die Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla). Plecoptera und Ephemeroptera fehlen, wogegen die Trichoptera mit der Art *Limnephilus lunatus* in geringer Häufigkeit vertreten sind. Wichtige funktionale Gruppen wie die Amphipoden fehlen ebenfalls. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Pelallbesiedlern dominiert wird. Insgesamt 15% der Taxa werden als mesosaprob und weitere 20% sogar als polysaprob eingestuft. Es ist von wirksamen zehrenden Prozessen auszugehen.
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der Bearbeiter plausibel. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert starke hydromorphologische Störungen sowie eine saprobielle Belastung (vgl. Tabelle 53).

Tabelle 53: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 113 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 113			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	3,25	2,37	2,86
Güteklasse (LAWA 1998a)	III-IV	II-III	III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

5.2.7.3 Fische

In der Schleck fand im Zuge des Gewässergüteberichts 2023 keine Befischung statt.

5.2.8 Spring mit Selder, Kendel und Gastendonker Graben

Der Gastendonker Graben fließt aus Escheln ein kurzes Stück westlich bis zur Mündung in die Spring.. Diese fließt relativ gerade bis in die Geldener Fleuth, welche zwischen Veert und Kapellen in die Niers mündet. Der Quellbereich der Kendel liegt unterhalb des Könighüttesees und mündet letztendlich in die Spring. Im Selder, in der Spring, im Gastendonker Graben und in der Kendel wurde im Untersuchungsjahr 2023 jeweils eine Probestelle untersucht (vgl. Abbildung 5-47 - Abbildung 5-51).

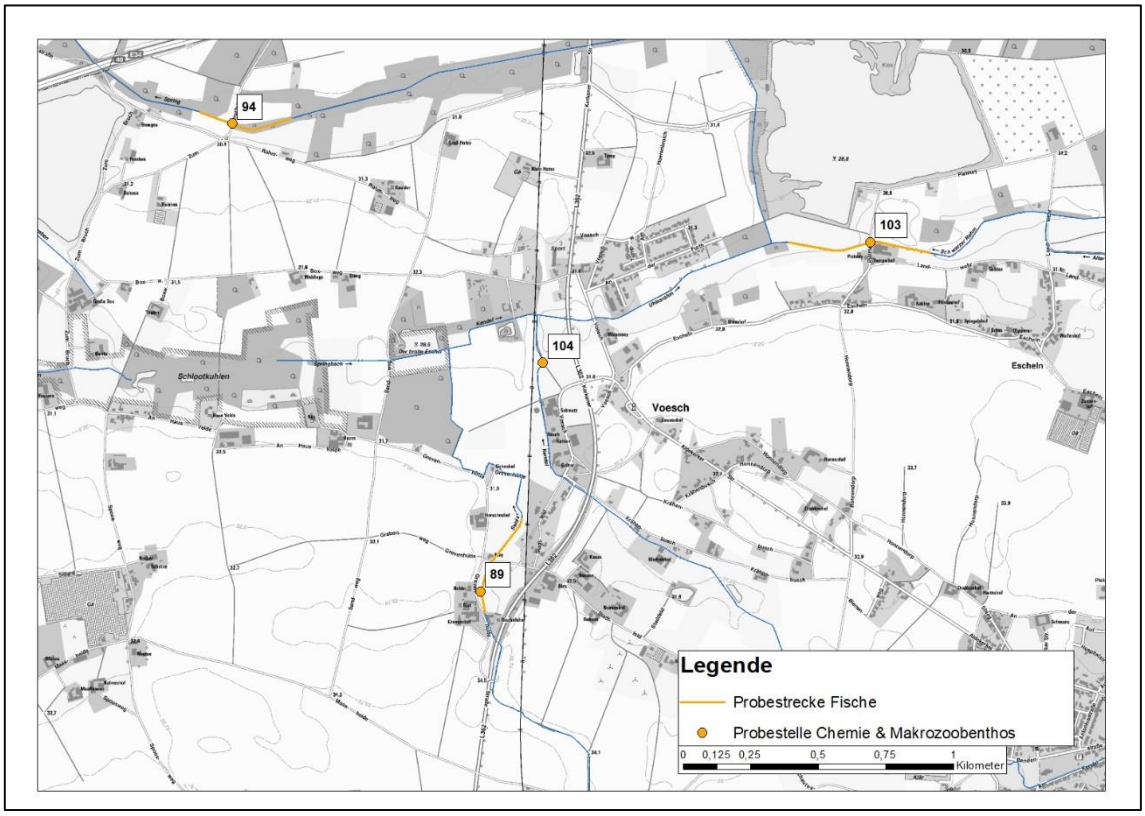

Abbildung 5-47: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischung an der Selder und ihren Nebengewässer in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-48: Der Selder an Probestelle 89

Abbildung 5-49: Die Spring verläuft linear an Probestelle 94 durch Grünland

Abbildung 5-50: Gastendonker Graben an Probestelle 103

Abbildung 5-51: Probestelle 104 an der Kendel

5.2.8.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Der Selder an Probestelle 89 erreichte im Juni 2023 eine maximale Temperatur von **16,9°C**. Erwähnenswert sind hier zudem geringe Leitfähigkeitswerte in den Monaten März und August von **<100 µS/cm**. An der Selder werden zudem die Orientierungswerte nach LAWA 2021a für Eisen, Nitrit und Ammonium überschritten (vgl. Tabelle 54).

Neben hohen Leitfähigkeiten vor allem im Juni und Oktober (**928** bzw. **957 µS/cm**) zeigte sich in der Spring zudem im gesamten Untersuchungszeitraum eine niedrige Sauerstoffkonzentration von durchschnittlich **5,4 mg/L** (Orientierungswert >7 mg/L), auch die Sauerstoffzehrung war deutlich erhöht (BSB_5: **6,73 mg/L**). Weiterhin wurde eine erhöhte mittlere Eisenkonzentration von **4,23 mg /L** ermittelt, welche sich deutlich über dem Orientierungswert von 1,8 mg/L befindet (vgl. Tabelle 54).

Die Probestelle 103 im Gastendonker Graben war häufig durchgehend von Makro- bzw. Helophyten durchwachsen (vgl. Abbildung 5-52). Auffällig waren ebenfalls geringe Sauerstoffkonzentrationen von durchschnittlich **5,1 mg/L** und eine erhöhte Zehrung (BSB_5: **6,33 mg/L**; Orientierungswert 4 mg/L). Starke Überschreitungen der Grenzwerte fanden sich zudem bei den Parametern Eisen und Nitrit vor (vgl. Tabelle 54).

Im Oktober 2023 war die Probestelle 103 ausgetrocknet.

Abbildung 5-52: Durchgängiger Bewuchs der Sohle an Probestelle 103 im März 2023

Der Kendel wies überwiegend unauffällige Werte auf. Erwähnenswert ist jedoch die deutliche Nitrit Belastung von durchschnittlich **307 µg/L** (Orientierungswert 50 µg/L). Im Juni 2023 stieg zudem der pH- Wert auf **10** an (vgl. Tabelle 54). Im Oktober lag Probestelle 104 ebenfalls trocken (vgl. Abbildung 5-53).

Abbildung 5-53: Die ausgetrocknete Probestelle 104 im Oktober 2023

Tabelle 54 zeigt eine Übersicht der Überschreitungen der Orientierungswerte nach LAWA (2021a) aller vier Probestellen.

Tabelle 54: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Selder, Spring, Gastendonker Grabenund Kendel und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N[6] (mg/L)	NO_2-N[6] (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
89	Selder Grevenhütte		1,06	0,13	0,45	242	13	13	1,9	5,63	7,4-8,4	7,83
94	Spring vor Kreisgrenze (14)		4,23	0,1	0,02	60	43	91	6,73	3,75	6,9-7,8	5,08
103	Gastendonker Graben vor Mdg. Spring		3,82	0,1	0,07	253	43	86	6,33	5,33	7,3-7,6	3,74
104	Kendel vor Mdg. Spring (18)		1,08	0,1	0,02	307	44	82	1,0	3,47	7,3-10,0	6,45

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Die Probestelle 89 im Selder, Probestelle 94 an der Spring und der Kendel an Probestelle 104 erreichen alle gerade noch die chemische Güteklasse I-II an der Grenze zu II. Die Probestelle im Gastendonker Graben erreicht hingegen die Güteklasse II.
Die größte Verbesserung wird an Probestelle 104 des Kendel sichtbar, in 1993 noch als erhöht belastet (Güteklasse III) eingestuft wurde sie in 2023 mit einer geringen Belastung bewertet und verbessert sich somit um drei Güteklassen. Die Probestelle 89 im Selder verbessert sich im Vergleich zur Voruntersuchung 2003 um eine Güteklasse von II auf I-II. Die Probestellen 94 und 103 in der Spring bzw. im Gastendonker Graben weisen keine Veränderungen zur Voruntersuchung in 2003 auf (vgl. Tabelle 55).

Tabelle 55: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen an der Selder, Spring, Gastendonker Grabenund Kendel in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
89	Grevenhütte	Selder	I-II	II	I-II
94	vor Kreisgrenze	Spring	II	I-II	I-II
103	vor Mdg. Spring	Gastendonker Graben	I-II	II	II
104	vor Mdg. Spring	Kendel	III	I-II	I-II

5.2.8.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-54: Der Selder an Probestelle 89, aufwärts

An der Probestelle 89 wurden 16 Taxa und 6.364 Individuen nachgewiesen, die Probe ist als artenarm, aber individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe sind die Mollusca, wobei die hohe Individuenzahl auf die Gattungen Pisidium und Sphaerium zurückzuführen ist. Weiterhin treten die Oligochaeta in hoher Dichte auf. Die EPT-Fauna ist gänzlich degradiert. Die Probe wird von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert.
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert eine stoffliche und eine starke hydromorphologische Belastung** (vgl. Tabelle 56).

Tabelle 56: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 89 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 89			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	3,36	2,35	2,72
Güteklasse (LAWA 1998a)	III-IV	II-III	III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

Abbildung 5-55: Die Spring abwärts, Probestelle 94

Es wurden 22 Taxa und 276 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe ist als mäßig artenreich und individuenarm zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen sind die Chironomidae und die Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla). Plecoptera, Ephemeroptera und Trichoptera fehlen gänzlich wodurch die EPT-Fauna als vollständig degradiert zu verstehen ist. Die Probe wird von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert. **Die Artenarmut und die degradierte EPT-Fauna weisen auf stärkere stoffliche Belastungen hin**.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen eingeschränkt plausibel und relativ optimistisch. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert insbesondere eine wirksame hydromorphologische Degradation sowie deutliche stoffliche Belastungen. Lediglich der Nachweis von Fischen und hier insbesondere von *Cottus gobio* (Groppe) rechtfertigt noch eine unbefriedigende Bewertung (vgl. Tabelle 57).

Tabelle 57: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 94 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 94			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,51	2,52	2,54
Güteklasse (LAWA 1998a)	III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

Abbildung 5-56: Gastendonker Graben, aufwärts, Probestelle 103.

Es wurden 17 Taxa und 306 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe ist als artenarm und individuenarm zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen sind die Chironomidae, gefolgt von den Oligochaeta mit der Art *Lumbriculus variegatus*. Plecoptera und Ephemeroptera fehlen gänzlich, wogegen Trichoptera mit zwei Arten in geringer Häufigkeit vertreten sind. Die EPT-Fauna ist damit stark degradiert und artenarm. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Pelal-, Psammal- und Lithalbesiedlern dominiert wird. Mesosaprobe Taxa bilden die höchsten Abundanzen bezüglich der saprobiellen Präferenz. **Dadurch kann, im Kontext der Individuen- und Artenarmut, von einer stofflichen Belastung ausgegangenen werden.**
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis wird als ungesichert angegeben, während der Saprobienindex nach DIN 38410 zu einem gesicherten Ergebnis führt. Es ist von stofflichen Belastungen und hydromorphologischen Defiziten auszugehen (vgl. Tabelle 58).

Tabelle 58: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 103 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 103			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,76	2,71	2,56
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

* Bewertung nicht gesichert

Abbildung 5-57: Der Kendel aufwärts an Probestelle 104

Es wurden 10 Taxa und 1.095 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe ist als artenarm und mäßig individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe sind die Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla), insbesondere mit der Gattung *Limnodrillus*. Die EPT-Fauna ist gänzlich degradiert. Die Probe wird von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert. **Die Artenzusammensetzung und die degradierte EPT-Fauna weisen auf massive stoffliche und hydromorphologische Defizite hin.**
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist nicht gesichert. Dies gilt auch für den Saprobienindex. Auch sind die Anzahl und Häufigkeit der Indikatororganismen zu gering. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen dennoch weitgehend plausibel. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos ist nicht typgerecht, wichtige funktionale Gruppen fehlen vollständig und es ist von massiven stofflichen und strukturellen Defiziten auszugehen (vgl. Tabelle 59).

Tabelle 59: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 104 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 104			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	3,57**	3,07	3,30
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	III-IV
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

* Bewertung nicht gesichert
** Mikroindex

5.2.8.3 Fische

Abbildung 5-58: An der Probestrecke 94 wurde zur Befischung das Boot eingesetzt (November 2023)

Abbildung 5-59: Befischung auf der Spring (November 2023)

Befischt wurden der Selder an Probestrecke 89, die Spring an Probestrecke 94 am 22.11.2023 und der Gastendonker Graben an Probestrecke 103 am 14.11.2023. Die Probestrecke104 im Kendel wurde nicht bearbeitet.
Der Selder wies lediglich 98 Individuen aus drei Arten auf und ist somit als arten- und individuenarm zu beschreiben.
Der Selder dient als Ablauf eines Regenrückhaltebeckens, bei Starkregenereignissen steigt somit im Gewässer der Wasserstand und die Strömung an. Während der Beprobung variierte der Wasserstand um mehr als 80 cm und es ergab sich eine starke Trübung. Diese Schwankungen ergeben problematische Lebensbedingungen für Fische.
An Probestrecke 94 wurden aus zwölf Arten 568 Individuen gefangen. Da die Spring über eine Strecke von 400 m nicht bewatbar war, wurde das Boot eingesetzt und getreidelt. Diese Probestrecke ist damit als arten- und individuenreich zu bewerten. Die Spring verläuft abschnittsweise durch naturnahe Waldflächen und Grünland. Sie durchfließt randlich das Naturschutzgebiet Tote Rahm.
Im Gastendonker Graben an Probestrecke 103 wurden nur zwei Fischarten mit 568 Individuen vorgefunden, trotz teilweise üppiger submerser Vegetation.
Die Mindestindividuenzahl wurde an allen drei Probestrecken nicht erreicht.
Entsprechend fallen auch die fischbasierten Bewertungen der Gewässer unterschiedlich aus. Selder und der Alte Gastendonker Graben wurden sowohl durch fiBS, als auch den BearbeiterInnen als schlecht bewertet. Die etwas artenreicherer Probestrecke 94 erreicht in der fiBS-Bewertung einen guten ökologischen Zustand, aus Bearbeitersicht ist dies jedoch nicht plausibel und erreicht nur eine mäßige Zustandsklasse (vgl. Tabelle 60).

Tabelle 60: Befischte Probestrecken Selder, Spring und Gastendonker Grabenim Kreis Viersen 2023 und deren fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Selder	89	3	98	Waten, 1 Person	400 m	1,23	schlecht	schlecht
Spring	94	11	568	Boot, treideln	400 m	2,53	gut	mäßig
Gastendonker Graben	103	2	568	Waten, 1 Person	400 m	1,07	schlecht	schlecht

5.2.9 Landwehrbach

Der Landwehrbach (Wasser- und Bodenverband Gelderner Fleuth) entspringt bei Tönisberg, fließt an Schaephuysen vorbei und durchfließt die westliche Lithardische Kullen bevor er in die Littardsche Kendel mündet. Am Landwehrbach wurde 2023 eine Probestelle beprobt (vgl. Abbildung 5-60, Abbildung 5-61).

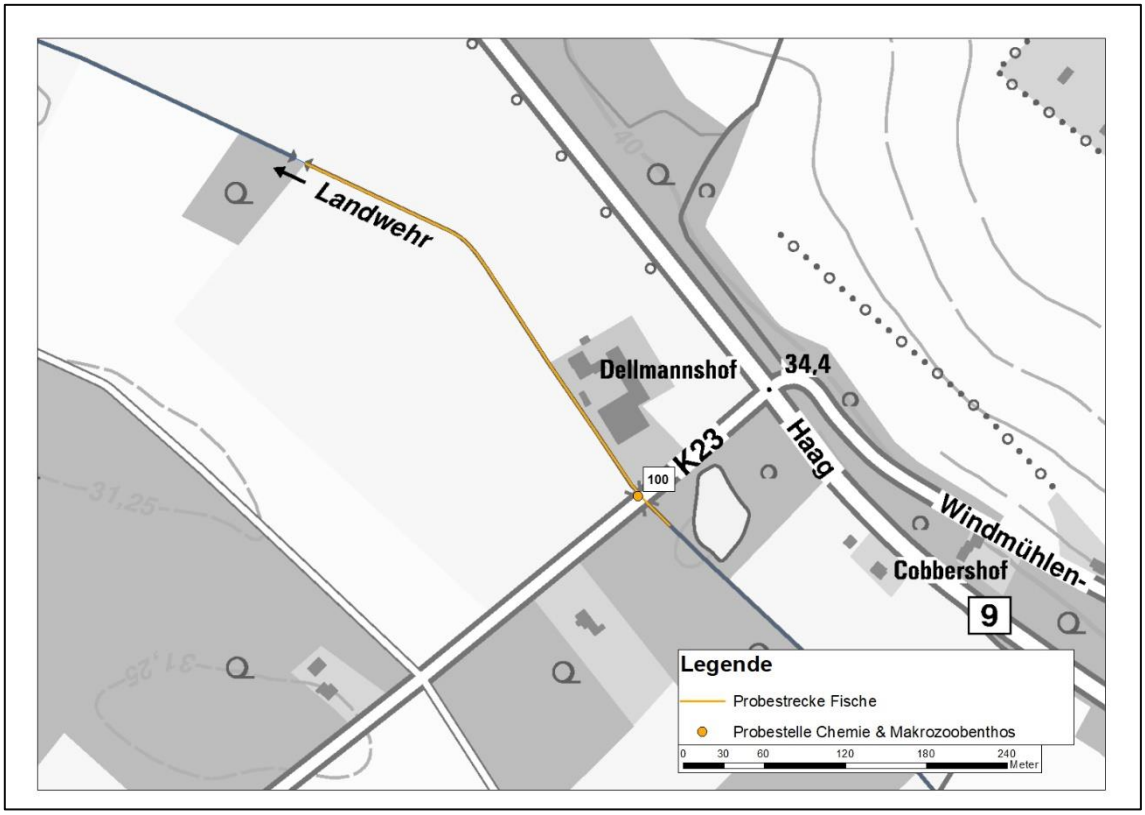

Abbildung 5-60: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Landwehrbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-61: Der Landwehrbach fließt an Probestelle 100 durch landwirtschaftlich genutzte Flächen

5.2.9.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Der Landwehrbach durchfließt an Probestelle 100 vor allem landwirtschaftlich genutzte Flächen. Dabei wurde eine auffallend hohe Nitrit Belastung von **428 µg/L** sowie eine deutliche erhöhter TOC- Wert von **15 mg /L** (Orientierungswert <7 mg/L) festgestellt. In den Beprobungen im März und Juni wurden zudem niedrige Sauerstoffkonzentrationen von durchschnittlich **5,1 mg/L** erfasst (vgl. Tabelle 61).

Tabelle 61: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Landwehrbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA 2021a

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
100	Landwehrbach Tönisberger Str.		1,45	0,05	0,08	428	55	130	3,7	15	7,1-7,2	4,96

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Der Landwehrbach lag an den Beprobungen im August und Oktober zudem trocken, die Sohle war dabei fast vollständig von Helophyten dominiert (vgl. Abbildung 5-62).

Abbildung 5-62: Helophytendominanz am Landwehrbach an Probestelle 100 im August 2023

Der Landwehrbach erreicht in 2023 die chemische Güteklasse II, basiert dies jedoch, aufgrund von Austrocknung, lediglich auf zwei statt vier Probennahmen.
Die Probestelle hat sich im Vergleich zu 2003 wieder um eine Güteklasse verschlechtert und deckt sich somit mit der Güteklasse aus 1993 (vgl. Tabelle 62).

Tabelle 62: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Landwehrbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	**Probestelle**	**Gewässer**	**1993**	**2003**	**2023**
100	Tönisberger Str.	Landwehrbach	II	I-II	II

5.2.9.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-63: Der Landwehrbach abwärts, Probestelle 100

In der Probe wurden 24 Taxa und 4.240 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als mäßig artenreich und sehr individuenreich zu bewerten. Die dominierende Artengruppe sind die Ostracoda mit 3.830 Individuen. Diese machen einen Anteil von 90% in der Probe aus. Plecoptera und Ephemeroptera fehlen vollständig und die Trichoptera sind nur mit zwei Arten in geringer Abundanz vertreten. Die EPT-Fauna ist damit stark degradiert. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Psammal- und Phytalbesiedlern dominiert wird.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis wird als ungesichert angegeben. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert neben deutlichen stofflichen Belastungen eine wirksame hydromorphologische Degradation. Wichtige funktionale Gruppen fehlen (vgl. Tabelle 63).

Tabelle 63: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 100 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 100			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,51	2,34	3,05
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

* Bewertung nicht gesichert

5.2.9.3 Fische

Abbildung 5-64: Der Landwehrbach an Probestelle 100 im November 2023

Der Landwehrbach wurde am 10.11.2023 befischt. Hier wurden 10 Individuen aus lediglich zwei Arten gefangen. Davon waren neun sehr junge Hechte (*Esox lucius*) (0+) und ein Zwergstichling (*Pungitius pungitius*). Die Mindestindividuenzahl für eine fiBS-Bewertung wurde nicht erreicht.
Der Landwirt des angrenzenden Bauernhofs teilte zudem mit, dass der Landwehrbach in den letzten Jahren in Sommer und Herbst regelmäßig vollständig trockenfiel.
Der Landwehrbach ist damit als temporär wasserführendes und fast ausschließlich von intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen umgebenes Gewässer derzeit kein geeigneter Lebensraum für Fische.
Eine Bewertung nach fiBS war am Landwehrbach nicht möglich, die BearbeiterInnen stufen die Probestelle 100 als schlecht ein (vgl. Tabelle 64).

Tabelle 64: Ergebnis der Probestelle 100 am Landwehrbach- keine Berechnung nach fiBS möglich

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Landwehr-bach	100	2	10	Waten, 1 Person	400 m	-	-	schlecht

5.2.10 Niepkanal

Der Niepkanal durchläuft die Niepkuhlen bei Krefeld und die Große Parsick und mündet auf Höhe des Schloss Bloemersheim in die Littardische Kendel. Diese Gewässer werden von der LINEG unterhalten. Am Niepkanal wurde in der Untersuchung 2023 eine Probestelle unmittelbar vor der Großen Parsick untersucht (vgl. Abbildung 5-65, Abbildung 5-66).

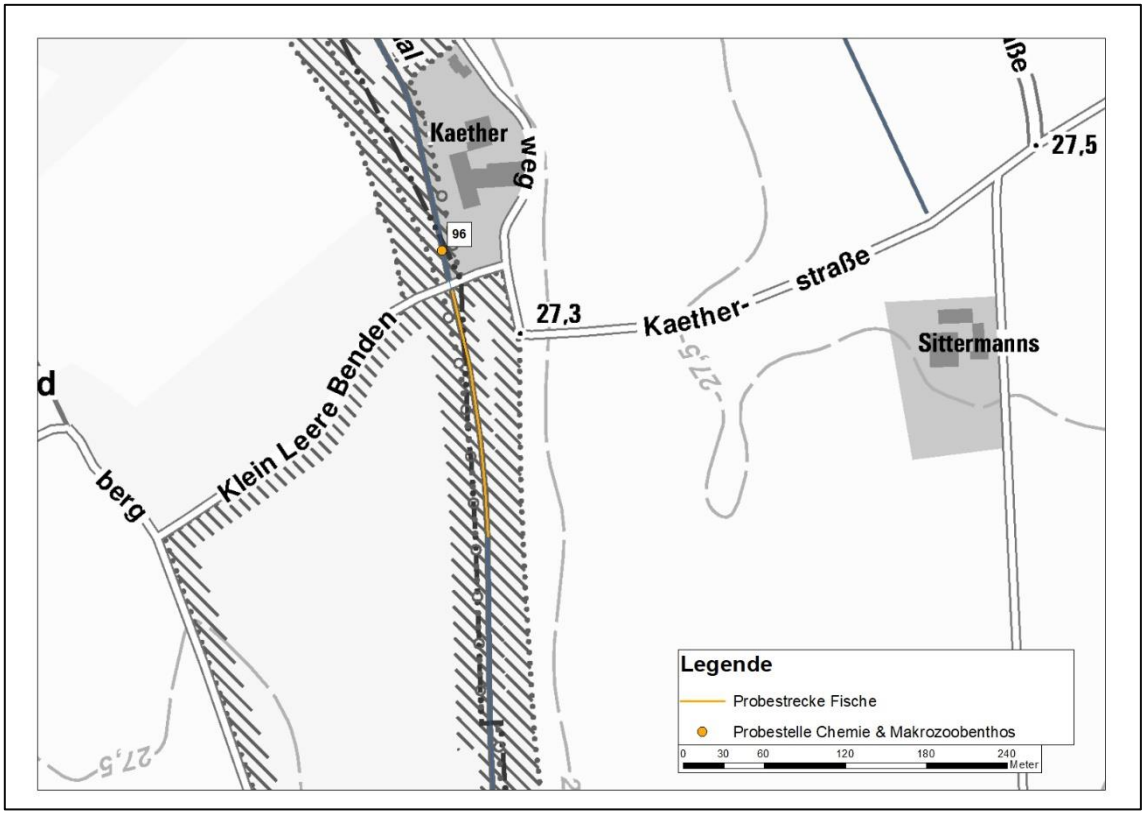

Abbildung 5-65: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Niepkanal in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-66: Brückendurchfluss des Niepkanals an Probestelle 96

5.2.10.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Der Niepkanal erreichte an Probestelle 96 im Juni ein Temperaturmaximum von **16,7 °C**. Die Leitfähigkeiten lagen während der Untersuchungen stets im Bereich von ca. **700 µS/cm**. Die Sauerstoffsättigungen sanken in den Sommermonaten an die Grenze des Orientierungswertes von 8 mg/L.

Minimale Abweichungen von den Orientierungswerten der LAWA 2021a finden sich an der Probestelle 96 hinsichtlich der Parameter Gesamtphosphor, Nitrit und Sauerstoffzehrung (BSB_5) auf. Der mittlere Eisenwert von **8,51 mg/L** überschreitet jedoch den Orientierungswert von 1,8 mg/L um ein Vielfaches (vgl. Tabelle 65).

Tabelle 65: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Niepkanal und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA 2021a

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
96	Niepkanal Kaetherstraße		8,51	0,37	0,02	71	37	88	3,58	4,58	7,3-8,0	7,92

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Insgesamt erreicht die Probestelle 96 in 2023 gerade noch die chemische Güteklasse I-II an der Grenze zur Klasse II.
In 1993 erreichte der Niepkanal knapp noch die chemische Güteklasse I, in den Jahren 2003 und 2023 die Güteklasse I-II (vgl. Tabelle 66).

Tabelle 66: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Niepkanal in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
96	Kaetherstraße	Niepkanal	I	I-II	I-II

5.2.10.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-67: Niepkanal an Probestelle 89, aufwärts

Es wurden 15 Taxa und 692 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe ist als artenarm und wenig individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe sind die Amphipoda. Plecoptera und Trichoptera fehlen vollständig, während die Ephemeroptera mit einer Art vertreten sind. Die EPT-Fauna ist mit vier gefundenen Individuen als nahezu vollständig degradiert zu bezeichnen. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Phytalbesiedlern dominiert wird. Die Hälfte der Organismen werden als mesosaprobe Arten eingestuft. **Es kann daher von einer saprobiellen Belastung ausgegangen werden.**
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen nur bedingt plausibel. Die Arten- und Individuenarmut, inklusive der geringen Anzahl an EPT-Arten, weist auf eine stärkere Störung hin. Eine Bewertung als unbefriedigend ist daher bereits gerechtfertigt (vgl. Tabelle 67).

Tabelle 67: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 96 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 96			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,74	2,36	2,30
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

* Bewertung nicht gesichert

5.2.10.3 Fische

Abbildung 5-68: Probestelle 96 Niepkanal am Tag der Befischung- schwer zugänglich und nicht bewatbar

Der Niepkanal an Probestelle 96 war nur sehr schwer zu bewaten, da der Bodengrund aus Fließsand bestand und somit die Probenehmer und deren Geräte gefährdet waren. Die Befischung musste daher nach 150 m abgebrochen werden. Durch den dichten Baum- und Strauchbewuchs am Ufer, Weidezäune und die geringe Breite des Gewässers war auch der Einsatz des Bootes nicht möglich.
Über die 150 m lange Probestrecke wurden insgesamt 100 Individuen aus 5 Arten gefangen. Dabei war der Anteil an Jungfischen der nachgewiesenen Arten hoch.
Eine vollständige Bewertung durch fiBS war nicht möglich, die BearbeiterInnen gelangen zu einem unbefriedigenden ökologischen Zustand (vgl. Tabelle 68).

Tabelle 68: Ergebnis der Probestelle 96 im Niepkanal- Berechnung nach fiBS möglich

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Niepkanal	96	5	100	Waten, 2 Personen	150 m	-	-	unbefriedigend

5.2.11 Veränderungen der Gewässergüte an Niers-Nebengewässern

5.2.11.1 Chemisch Physikalische Parameter

An den 17 Probestellen der Niers-Nebengewässer haben sich seit der Untersuchung in 2003 folgende Veränderungen der chemischen Güteklasse ergeben:

Güteklasse unverändert: 13 Probestellen
Verbesserung um eine Güteklasse: zwei Probestellen
Verschlechterung um eine Güteklasse: vier Probestellen

Die Tabelle 69 zeigt einen Überblick über die Entwicklung aller 19 Probestellen der Niers-Nebengewässer von 1993 bis 2023:

Tabelle 69: Übersicht der chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a) der zehn Probestellen an den Nebengewässer der Nette in den Jahren 1993, 2003 und 2023, sowie die Güteklassen für 2012 berechnet aus den Daten nach ELWAS

Gewässer	Nr.	1993	2003	2012	2023
Kanal II	28	II	I-II	-	I-II
Alsbach	29	II	I-II	-	I-II
Willicher Fleuth	31	II-III	I-II	I-II*	I-II
Hofflöth	32	I-II	I-II	-	I-II
Hammer Bach	36	I-II	I-II	-	I-II
Hammer Bach	37	II	I-II	-	I-II
Lookgraben	38	II	II-III	-	II
Cloer	88	II	I-II	-	II
Selder	89	I-II	II	-	I-II
Spring	94	II	I-II	-	I-II
Niepkanal	96	I	I-II	-	I-II
Landwehr	100	II	I-II	-	II
Gastendonker Graben	103	I-II	II	-	II
Kendel	104	III	I-II	-	I-II
Kleine Schleck	105	II	I-II	-	II
Schleck	113	I-II	I-II	-	I-II
Cloer	126	I-II	I-II	-	I-II
Willicher Fleuth	129	I	I-II	-	I-II
Kanal IIIb	147	II	II	II*	I-II

*Daten aus elwas.web (abgerufen am 25.01.2023)

5.2.11.2 Makrozoobenthos

Die Mehrheit der untersuchten Probestellen weist im Vergleich zu der Untersuchung 2003 eine unveränderte Güteklasse auf. Jeweils zwei Probestellen verbesserten bzw. verschlechterten sich um eine Güteklasse.
An den zehn Probestellen der Niers-Nebengewässer haben sich somit seit der Untersuchung in 2003 folgende Veränderungen ergeben:

Güteklasse unverändert: fünf Probestellen
Verbesserung um eine Güteklasse: eine Probestelle
Verschlechterung um eine Güteklasse: zehn Probestellen
Verschlechterung um zwei Güteklassen: eine Probestelle

Die Tabelle 70 zeigt einen Überblick über die Entwicklung der Güteklasse hinsichtlich des Makrozoobenthos aller 19 Probestellen der Niers-Nebengewässer von 1993 bis 2023:

Tabelle 70: Übersicht der Güteklasse nach Saprobienindex (LAWA 1998a) der 19 Probestellen an den Nebengewässer der Niers in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Gewässer	Nr.	1993		2003		2023	
		SI	Güte-klasse	SI	Güte-klasse	SI	Güte-klasse
Kanal II	28	2,78	III	2,60	II-III	2,62	II-III
Alsbach	29	2,86	III	2,30	II	2,53	II-III
Willicher Fleuth	31	2,68	II-III	2,16	II	2,45	II-III
Hofflöth	32	2,28	II	2,23	II	2,26	II
Hammer Bach	36	2,55	II-III	2,29	II	2,11	II
Hammer Bach	37	2,55	II-III	2,24	II	2,19	II
Lookgraben	38	2,86	III	2,25	II	2,83	III
Cloer	88	2,78	III	2,51	II-III	2,48	II-III
Selder	89	3,36	III-IV	2,35	II-III	2,72	III
Spring	94	2,51	II-III	2,52	II-III	2,54	II-III
Niepkanal	96	2,74	III	2,36	II-III	2,30	II
Landwehr	100	2,51	II-III	2,34	II-III	3,05	III
Gastendonker Graben	103	2,76	III	2,71	III	2,56	II-III
Kendel	104	3,57*	IV	3,07	III	3,30	III-IV
Kleine Schleck	105	2,71	III	2,62	II-III	2,88	III
Schleck	113	3,25	III-IV	2,37	II-III	2,86	III
Cloer	126	2,50	II-III	2,19	II	2,50	II-III
Willicher Fleuth	129	2,51	II-III	2,14	II	2,36	II-III
Kanal IIIb	147	2,23	II	2,20	II	2,66	II-III

* basierend auf Mikroindex

Nach aktuellem Verfahren wurden zudem die ökologische Zustands-, bzw. Potenzialklasse durch PERLODES berechnet und eine abschließende Fachgutachterliche Bewertung formuliert.
Dabei erreichte keine Probestelle die angestrebte gute ökologische Zustands- bzw. Potenzialklasse. Lediglich drei Probestellen erreichten eine mäßige ökologische Potenzialklasse. Sieben Probestellen wurden mit unbefriedigend bewertet, neun Probestellen, und damit die Mehrheit, erhielten hingegen nur eine schlechte Bewertung.

Nachfolgende Tabelle 71 zeigt eine Übersicht der durch PERLODES errechnete Zustands- bzw. Potenzialklasse sowie die abschließende Fachgutachterliche Bewertung für die Nebengewässer der Niers im Untersuchungsjahr 2023:

Tabelle 71: Nach PERLODES errechnete ÖZK/ÖZP sowie die plausibilisierte Fachgutachterliche Bewertung des Makrozoobenthos an den 19 untersuchten Probestellen in 2023

Gewässer	Nr.	ÖZK/ÖZP	Fachgutachterliche Bewertung
Kanal II	28	5	5
Alsbach	29	4*	4
Willicher Fleuth	31	5	5
Hofflöth	32	4*	5
Hammer Bach	36	3	3
Hammer Bach	37	3	3
Lookgraben	38	5*	5
Cloer	88	4*	4
Selder	89	5	5
Spring	94	4	4
Niepkanal	96	3*	4
Landwehr	100	4*	5
Gastendonker Graben	103	4*	4
Kendel	104	5*	5
Kleine Schleck	105	5*	5
Schleck	113	5	5
Cloer	126	5	4
Willicher Fleuth	129	3	3
Kanal IIIb	147	4	4

* Bewertung nicht gesichert

5.3 Die Nette

Die Nette ist das Hauptnebengewässer der Niers. Sie entspringt in Dülken und durchfließt neun Seen im Kreis Viersen, bevor sie bei Wachtendonk in die Niers mündet. Sie weist eine Gesamtlänge von 28,2 km auf und nimmt dabei zahlreiche Nebenbäche auf. Charakteristisch für die Nette und ihre Nebengewässer sind die insgesamt zwölf durch Torfstich entstandenen Flachseen, die teilweise durchflossen werden (NETTEVERBAND 2024). Einige dieser Seen sind ebenfalls Bestandteil dieses Gewässergüteberichts. An der Nette befinden sich insgesamt neun Probestellen (vgl. Abbildung 5-69 - Abbildung 5-79).

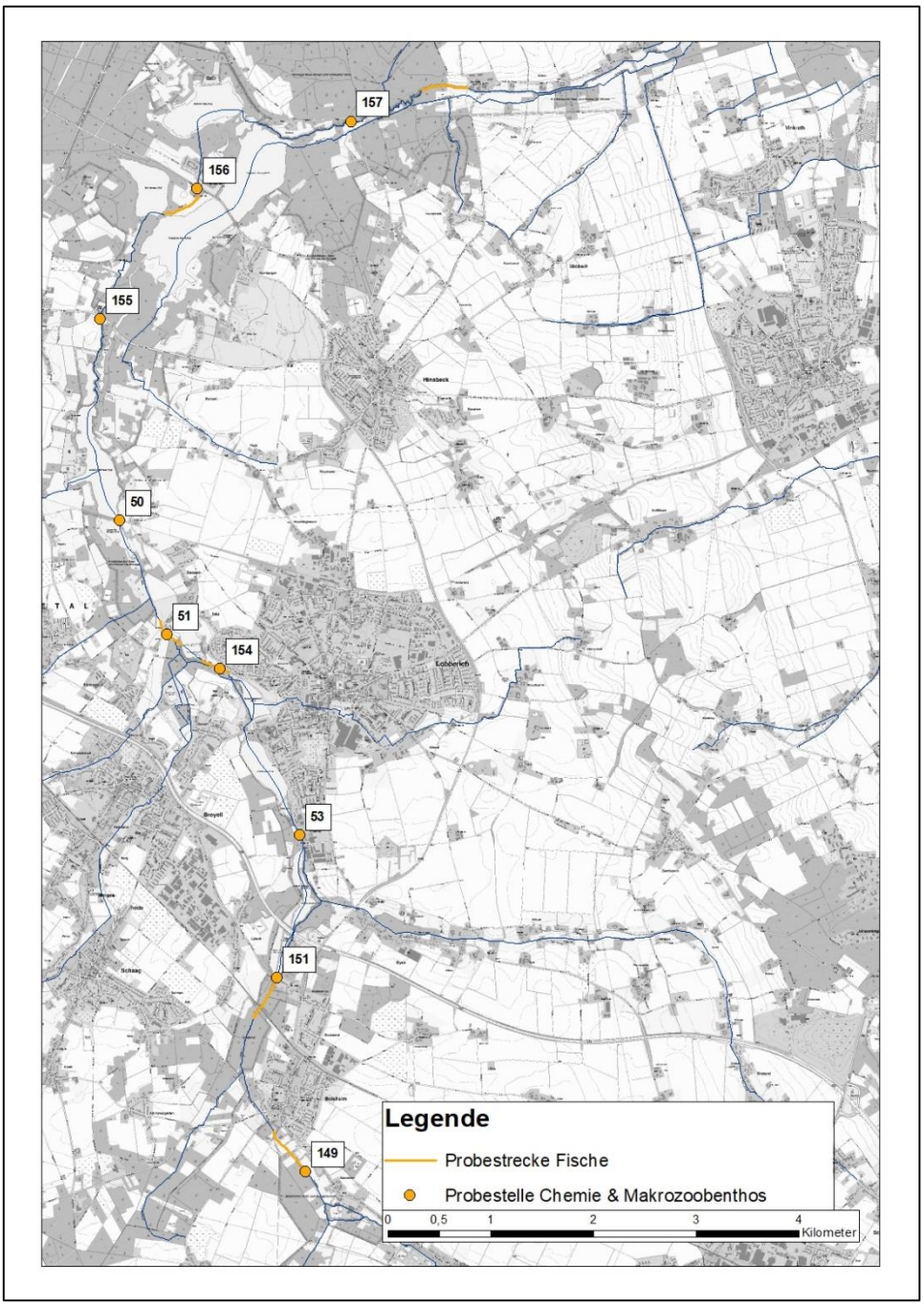

Abbildung 5-69: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischung an der Nette in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-70: Probestelle Nr. 50 Durchfluss Großer De Wittsee

Abbildung 5-71: Probestelle 51 vor der Kläranlage Nette

Abbildung 5-72: Die Nette durchfließt bei Probestelle 53 Gärten und Siedlungsgebiete

Abbildung 5-73: Gerader Verlauf und erodierte Ufer an der Nette Probestelle 149

Abbildung 5-74: Einfluss der Nette in den Breyeller See (Probestelle 151)

Abbildung 5-75: Probestelle 154 unterhalb des Windmühlenbruchs

Abbildung 5-76: Geradliniger Verlauf der Nette oberhalb der Leuther Mühle (Probestelle 155)

Abbildung 5-77: Die Nette unterhalb des Schroliksees (Probestelle 156)

Abbildung 5-78: Die Nette an der PegelProbestelle Flootsmühle

Abbildung 5-79: Renaturierter Abschnitt der Nette an Probestelle 1002

5.3.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Am Durchfluss des Großen De Wittsees (Probestelle 50) erreicht die Nette in den Sommermonaten Temperaturen von bis zu **22°C**. Feststellbar war zudem eine erhöhte Nitrit Belastung (**284 µg/L**) sowie ein erhöhter Anteil an Gesamtphosphor von **200 µg/L** (Hintergrundwert < 150 µg/L).

Die Probestelle 51 unterhalb der Kläranlage Nettetal wies ebenfalls deutliche Nährstoffbelastungen durch Nitrit (**348 µg/L**) sowie Gesamtphosphor (**200 µg/L**) auf. In den Monaten Juni und September fiel dort die Sauerstoffmenge auf < 8 mg/L.

An der Probestelle 53 zwischen dem Breyeller See und dem Nettebruchsee fließt die Nette durch bebautes Gebiet und Gärten. Hier wurde eine deutliche Nährstoffbelastung durch Gesamtphosphor, Ammonium, Nitrit und gelösten Kohlenstoff festgestellt.

Unterhalb der Kläranlage Dülken befindet sich eine weitere Probestelle der Nette. Neben einer erhöhten Leitfähigkeit im September (**1017 µS/cm**) zeigte sich an der Probestelle 149 eine minimal erhöhte mittlere Nitrit Konzentration (**143 µg/L**).

Ähnlich stellt es sich an Probestelle 151 dar. Sie befindet sich an der Mündung der Nette bevor sie den Breyeller See durchfließt. Hier zeigten sich ebenfalls weitestgehend stabile Werte mit lediglich Überschreitung der Nitrit Konzentration (**163 µg/L**) und einem auffallend starken Anstieg der Leitfähigkeit im September auf **952 µS/cm**.

Die Probestelle 154 unterhalb des Windmühlenbruchs zeigte deutlich erhöhte Sauerstoffgehalte an, was jedoch auf die gefällebedingte, erhöhte Fließgeschwindigkeit sowie Verwirbelung an den dort befindlichen Steinen zurückzuführen ist.

Oberhalb der Leuther Mühle an Probestelle 155 fließt die Nette über ein breites, begradigtes Gewässerbett aus dem Kleinen De Wittsee. Hier zeigten sich Temperaturen mit einem Maximum von **20,7°C** sowie eine Belastung des Gewässers durch Nitrit (**194 µg/L**) und Ammonium (**0,65 mg/L**). Auffällig war weiterhin ein erhöhter pH-Wert im Juni 2023 (**9,9**). Hier wurde zudem im Monat Juni eine vermehrte Algenblüte der Cyanobakterien beobachtet.

Die Probestelle 156 befindet sich in der Nähe der Krickenbecker Seen, nachdem die Nette den Schroliksee durchflossen hat. Vorwiegend durch Wald beschattet erreicht die Nette hier in den Sommermonaten eine Temperatur von in etwa **19°C**. Auffällig ist jedoch der vergleichsweise hohe pH-Wert mit einem mittleren Wert von **9,7** im März, sowie **9,0** im Juni.
Probestelle 157 liegt an der PegelProbestelle Flootsmühle. Hier wurden im Juni, August und Oktober jeweils Sauerstoffkonzentrationen <8 mg/L gemessen. Weiterhin gab es starke Belastungen durch Gesamtphosphor (**540 µg/L**) und Nitrit (**721 µg/L**).

Die im Jahr 2023 erstmalig untersuchte Probestelle 1002 bei Grefrath wurde im Jahr 2018 durch den Netteverband renaturiert (NETTEVERBAND 2024). Im März zeigte sich hier eine verringerte Sauerstoffkonzentration von **4,11 mg/L**.

Bezüglich der Orientierungswerte konnte keine Probestelle an der Nette alle Parameter einhalten. Insbesondere die Probestellen 155, 156, 157 und 1002 wiesen starke Überschreitungen bzw. Unterschreitungen hinsichtlich Sauerstoffversorgung, pH-Wert und Gesamtphosphor auf. Verminderte Sauerstoffkonzentrationen traten an diesen Probestellen zentriert in den Sommermonaten auf. Belastungen durch erhöhte Ammoniumkonzentrationen wiesen zudem die Probestellen 53, 155 und 156 auf.
Die Erreichung des guten ökologischen Potenzials wird dadurch maßgeblich erschwert und ein mäßiges ökologisches Potenzial wahrscheinlicher (vgl. Tabelle 72).

Tabelle 72: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Nette und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
50	Nette zw. DeWitt See		0,49	0,20	0,05	284	86,25	78,50	5,68	5,15	8,0-8,9	6,5
51	Nette vor KA Nette		0,26	0,20	0,02	368	85,50	71,75	4,43	5,48	8,4-8,7	6,9
53	Nette Kothmühle		0,43	0,21	0,19	231	85,50	69,50	4,10	7,08	7,4-8,1	7,5
149	Nette uh. KA Dülken		0,19	0,06	0,02	145	134,50	83,00	2,78	4,53	6,5-8,0	9,0
151	Nette uh. Sonnenbach		0,24	0,09	0,02	163	116,00	73,50	3,15	5,45	7,7-8,0	7,9
154	Nette uh. Windmühlenbruch		0,19	0,17	0,02	483	83,50	70,25	4,28	5,35	8,2-8,9	10,4
155	Nette Leuther Mühle		0,45	0,27	0,65	194	86,75	79,25	2,75	7,30	8,7-9,9	11,5
156	Nette uh. Schroliksee		0,27	0,32	0,12	166	83,50	74,25	6,45	9,20	9,7-9,0	5,8
157	Nette PegelProbestelle Flootsmühle		1,58	0,54	0,06	721	75,50	59,00	7,00	9,95	8,9-8,9	4,9
1002	Nette bei Grefrath		3,38	0,92	0,02	186	71,25	61,25	6,60	7,43	8,8-9,5	4,1

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Die Klassifizierung der Probestellen an der Nette hinsichtlich chemischer Güteklasse (LAWA 1998a) ergaben für alle zehn Probestellen eine Klasse von II und somit eine mäßige Belastung. Da in unmittelbarer Nähe zu sechs Probestellen an der Nette ebenfalls eine operative Probestelle zur Beurteilung des Oberflächenwasserkörpers nach EG-WRRL liegt, wurden hier zusätzlich chemische Güteklassen aus den vorhandenen Daten für 2012 im ELWAS-Web abgeleitet. Ein direkter Vergleich ist dabei jedoch nicht möglich, da diese ohne den Parameter AOX (adsorbierbare organisch gebundene Halogene) und in anderen Probemonaten ermittelt wurden.
Im Vergleich zu den Voruntersuchungen in 1993 und 2003 sind vereinzelt Verbesserungstendenzen erkennbar. Vor allem die Güteklassen in 1993 überwiegen im Bereich einer deutlichen bzw. erhöhten Belastung. Verbesserungen in 2023 um eine Güteklasse im Vergleich zu 2003 gibt es an den Probestellen 149 und 157, alle anderen Probestellen stagnierten in Güteklasse II. Die Probestelle 1002 bei Grefrath wurde 2023 erstmalig beprobt und enthält daher keine vergleichbaren Altdaten (vgl. Tabelle 73).

Tabelle 73: Übersicht chemischer Güteklassen (LAWA 1998a) der neun Probestellen an der Nette in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 sowie die Güteklasse für 2012 berechnet aus den Daten aus ELWAS

			LAWA (1998a)			
Nr.	**Probestelle**	**Gewässer**	**1993**	**2003**	**2012**	**2023**
50	zw. DeWitt See	Nette	III	II	II*	II
51	vor KA Nette	Nette	II	II	-	II
53	Kothmühle	Nette	III	II	-	II
149	uh KA Dülken	Nette	II-III	II-III	-	II
151	uh. Sonnenbach	Nette	II-III	II	II-III*	II
154	uh. Windmühlenbruch	Nette	II	II	II*	II
155	Leuther Mühle	Nette	II-III	II	II*	II
156	uh. Schroliksee	Nette	II	II	I-II*	II
157	PegelProbestelle Flootsmühle	Nette	II	II-III	II*	II
1002	bei Grefrath	Nette	-	-	-	II

* Daten aus elwasweb.de (abgerufen am 25.01.2023)

5.3.1.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-80: Durchfluss der Nette an Probestelle 50, aufwärts

Es wurden 39 Taxa und 2.476 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe ist als arten- und individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen sind die Oligochaeta. Plecoptera fehlen vollständig, während Ephemeroptera mit vier und Trichoptera mit drei Arten vertreten sind. Die EPT-Fauna ist damit sehr artenarm und teilweise degradiert zu bewerten. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Phytal-, Pelal-, und Psammalbesiedlern dominiert wird. Über 40% der Fauna sind dem mesosaproben Spektrum zuzuordnen. Weiterhin treten verschiedene gebietsfremde Arten auf. Erhöhte Anteile von Stillwasserformen lassen auf ein gestörtes Fließverhalten schließen.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen plausibel. **Aus dem Saprobienindex leiten sich Hinweise auf wirksame stoffliche Belastungen ab. Die Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos ist gestört** (vgl. Tabelle 74).

Tabelle 74: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 50 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 50			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,54	2,33	2,42
Güteklasse (LAWA 1998a)	III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

Abbildung 5-81: Die Nette abwärts, an Probestelle 51

In der Probe 51 wurden 36 Taxa und 3.278 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als arten- und individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen sind die Cladocera (Wasserflöhe), Mollusca und Oligochaeta. Plecoptera fehlen vollständig, Ephemeroptera sind mit vier und Trichoptera mit drei Arten vertreten. Die EPT-Fauna ist somit quantitativ wie auch qualitativ schlecht ausgeprägt und als degradiert zu bezeichnen. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert wird. Zudem ist der Anteil an Phytalbesiedlern in der Probe erhöht. Verschiedene Neozoen treten in zum Teil erhöhter Abundanz auf, ebenso **deutet die Zusammensetzung des Makrozoobenthos auf ein gestörtes Fließverhalten hin.**
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Die nachgewiesene Zoozönose ist aufgrund von hydromorphologischen Defiziten und stofflichen Belastungen gestört** (vgl. Tabelle 75).

Tabelle 75: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 51 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 51			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,25	2,31	2,47
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

Abbildung 5-82: Probestelle 53 an der Nette, abwärts

Es wurden 47 Taxa und 4.534 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe ist als arten- und sehr individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe mit den am häufigsten gefundenen Individuen sind die Chironomidae und Oligochaeta. Plecoptera fehlen, während Ephemeroptera mit drei und die Trichoptera mit fünf Arten vertreten sind. Damit ist die EPT-Fauna relativ artenarm ausgestaltet und quantitativ deutlich unterrepräsentiert. Das Gewässer wird von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert. Zudem ist der Anteil an Akalbesiedlern in der Probe relativ hoch. Mit dem Signalkrebs, der Körbchenmuschel und *Crangonyx pseudogracilis* (Flohkrebs) treten verschiedene gebietsfremde Arten auf. Weiterhin treten tolerante Arten in erheblicher Abundanz auf.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Die Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos ist aufgrund hydro-morphologischer Defizite und stofflicher Belastungen gestört** (vgl. Tabelle 76).

Tabelle 76: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 53 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 53			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	3,41	3,32	2,55
Güteklasse (LAWA 1998a)	III-IV	III-IV	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

Abbildung 5-83: Die Nette an Probestelle 149, abwärts

In der Probe 149 wurden 25 Taxa und 748 Individuen nachgewiesen, sie ist somit als mäßig artenreich und wenig individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen mit den am häufigsten gefundenen Individuen sind die Mollusca, danach folgen Amphipoda und Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla). Die Plecoptera fehlen vollständig, Ephemeroptera sind mit zwei Arten und Trichoptera mit drei Arten vertreten. Die EPT-Fauna ist somit artenarm und auch quantitativ deutlich unterrepräsentiert. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Pelal-, Lital-, Phytal- und Psammalbesiedlern dominiert wird. Es treten also viele verschieden Besiedlungstypen in mäßigen Anzahlen auf. Mehr als 70% der Organismen sind dem mesosaprobiellen Spektrum zuzuordnen, was im Kontext der geringen Individuenzahl und reduzierten EPT-Fauna auf eine zumindest geringe Störung hindeutet.
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen nur eingeschränkt plausibel. **Es ist von wirksamen stofflichen Belastungen, sowie einer deutlichen hydromorphologischen Degradation auszugehen**, jedoch rechtfertigt die Präsenz einiger typgerechter Arten noch die Zuordnung in die Zustands-/Potentialklasse „unbefriedigend“ (vgl. Tabelle 77).

Tabelle 77: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 149 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 149			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,66	2,33	2,26
Güteklasse (LAWA 1998a)	III	II-III	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

Abbildung 5-84: Probestelle 151, die Nette aufwärts

In der Probe 151 wurden 39 Taxa und 973 Individuen nachgewiesen, d.h. sie ist als artenreich und mäßig individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen, mit den am häufigsten gefundenen Individuen, sind die Mollusca mit über 600 Individuen. Plecoptera fehlen vollständig, während Ephemeroptera mit einer und Trichoptera mit neun Arten vertreten sind. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert wird.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet und als ungesichert ausgewiesen. Aus Sicht der BearbeiterInnen könnte die Nette in diesem Abschnitt bereits als organisch geprägter Fluss beschrieben werden. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen dennoch plausibel. **Das Gewässer ist hydromorphologisch gestört und aus dem erhöhten Saprobienindex leitet sich eine wirksame Belastung mit zehrend wirkenden Stoffen ab** (vgl. Tabelle 78).

Tabelle 78: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 151 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 151			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,39	2,30	2,28
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

*Bewertung nicht gesichert

Abbildung 5-85: Die Nette an Probestelle 154, aufwärts

In der Probe 154 wurden 22 Taxa und 2.663 Individuen nachgewiesen. Damit ist sie als mäßig artenreich und individuenreich zu bewerten. Die dominierenden Artengruppen, mit den am häufigsten gefundenen Individuen, sind die Cladocera (Wasserflöhe) mit 1.800 Individuen. In der EPT-Fauna fehlen die Plecoptera, während die Ephemeroptera mit zwei und die Trichoptera mit nur einer Art vertreten sind. Die EPT-Fauna ist somit stark degradiert. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Pelal-, Psammal- und Phytalbesiedlern dominiert wird. **Die hohe Präsenz von Wasserflöhen und Ruderwanzen deutet auf ein gestörtes Fließverhalten hin.**
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet und ist ungesichert. Die Zoozönose ist als wenig typgerecht zu bezeichnen, überdies treten diverse Neozoen auf. Weiterhin ist ein sehr hoher Anteil von Stillgewässerarten zu bemerken. **Es ist von deutlichen hydromorphologischen und stofflichen Defiziten auszugehen** (vgl. Tabelle 79).

Tabelle 79: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 154 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 154			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,24	2,20	2,80
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

*Bewertung nicht gesichert

Abbildung 5-86: Probestelle 155 an der Nette, abwärts

In der Nette an Probestelle 155 wurden 23 Taxa und 5.522 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe ist als wenig artenreich, aber sehr individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe sind die Cladocera (Wasserflöhe) mit 3.920 Individuen. Plecoptera fehlen vollständig, während Ephemeroptera mit einer und Trichoptera mit zwei Taxa vertreten sind. Die EPT-Fauna ist als degradiert zu bewerten und quantitativ deutlich unterrepräsentiert. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Phytalbesiedlern dominiert wird. Zudem ist der Anteil an Pelalbesiedlern in der Probe erhöht. Verschiedene Neozoen treten auf. **Weiterhin indiziert die Artenzusammensetzung ein deutlich gestörtes Fließverhalten.**
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert neben stofflichen Belastungen eine deutliche hydromorphologische Degradation** (vgl. Tabelle 80).

Tabelle 80: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 155 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 155			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,62	2,37	2,55
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

Abbildung 5-87: Die Nette aufwärts an Probestelle 156

In der Probe 156 wurden 26 Taxa und 4.127 Individuen nachgewiesen, wobei die Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla) mit über 2.500 Individuen dominierten. Sie ist somit als arten- und sehr individuenreich zu bezeichnen. Plecoptera fehlen vollständig, Ephemeroptera und Trichoptera sind mit zwei Arten vertreten, quantitativ aber deutlich unterrepräsentiert. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Phytalbesiedlern dominiert wird. Zudem ist der Anteil an Pelalbesiedlern in der Probe erhöht. Insgesamt 80% der Organismen lassen sich dem mesosaprobiellen Spektrum zuordnen, wodurch eine zumindest teilweise Störung der Lebensgemeinschaft wahrscheinlich ist. Wichtige funktionale Gruppen wie die Amphipoden fehlen nahezu vollständig.
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert neben stofflichen Belastungen eine starke hydromorphologische Degradation** (vgl. Tabelle 81).

Tabelle 81: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 156 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 156			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,64	2,28	2,62
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

Abbildung 5-88: Die Nette an Probestelle 157, abwärts

Es wurden 26 Taxa und 684 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe 157 ist als mäßig arten- und mäßig individuenarm zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen sind die Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla) und Chironomidae. Plecoptera und Trichoptera fehlen vollständig, während die Ephemeroptera mit einer Art als Einzelfund vertreten sind. Die EPT-Fauna ist somit als nahezu vollständig degradiert zu bezeichnen. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert wird. Sessile Arten bilden die größte Gruppe. Die Präsenz von Ruderwanzen und weiteren Stillwasserarten **indiziert ein gestörtes Fließverhalten, welches auch durch den Biber verursacht wird**.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen eingeschränkt plausibel. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert neben deutlichen stofflichen Belastungen eine wirksame hydromorphologische Degradation**. Die Zoozönose ist weitgehend degradiert und rechtfertigt bereits eine schlechte Bewertung (vgl. Tabelle 82). Der Einfluss des Bibers trägt in diesem Fall zu einem Teil zur schlechten Bewertung bei..

Tabelle 82: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 157 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 157			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,69	2,29	3,03
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

Abbildung 5-89: Die Nette an Probestelle 1002, aufwärts

In der Probe 1002 wurden 40 Taxa und 20.258 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als arten- und sehr individuenreich zu bewerten. Die dominierenden Artengruppen sind die Mollusca, wobei die Gattung Pisidium mit über 11.000 sowie die gebietsfremde Neuseeländische Zwergdeckelschnecke mit 4.054 Individuen massenhaft auftreten. Wichtige funktionale Gruppen wie die Amphipoden sind quantitativ unterrepräsentiert. Plecoptera fehlen in der Probe, Ephemeroptera sind mit sieben und Trichoptera mit zwei Arten vertreten. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Psammal- und Pelalbesiedlern dominiert wird.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert eine klare hydromorphologische Degradation**. Der Saprobienindex ist ebenfalls erhöht und liegt im Bereich der Klassengrenze (vgl. Tabelle 83).

Tabelle 83: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 1002 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 1002			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	-	-	2,34
Güteklasse (LAWA 1998a)	-	-	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

5.3.1.3 Fische

Von den neun für den Gewässergütebericht maximal zu bearbeitenden Probestrecken an der Nette wurden aktuell fünf befischt (Probestrecken: 51, 149, 156, 157, 1002).

Abbildung 5-90: Die Nette an der Probestrecke 51, aufwärts

Abbildung 5-91: Die Nette an der Probestrecke 51, abwärts

Die Befischung der Nette an der Kothmühle (Probestrecke 51) fand wetterbedingt erst am 09.04.2024 statt.

Von den 828 gefangenen Fischen entfallen 93 % auf zwei Arten: Sonnenbarsche und Gründlinge. Sonnenbarsche sind als invasiv eingeordnet und müssen entnommen werden, während Gründlinge typisch für kleinere sandige Fließgewässer sind. Bei beiden Arten ist der Jungfisch-Anteil sehr hoch, d.h. es fehlen mittlere und größere Fische im Untersuchungsabschnitt. Die meisten anderen Arten kamen nur in Einzelexemplaren mit weniger als zehn Tieren vor, ebenfalls überwiegend Jungfische (0+). Dieser Netteabschnitt ist daher als nicht sehr arten- und individuenreich einzuordnen. Die Mindestindividuenanzahl für eine fiBS-Bewertung wurde erreicht.

Die Probestrecke selbst weist nur kleinflächig naturnahe Lebensräume im Gewässer auf. Die meist steilen Böschungsabschnitte waren mit Steinschüttungen befestigt, es gab nur wenig submerse Vegetation. Der Boden war sandig bis schlammig, abschnittsweise gab es auch Faulschlammauflage. Die Sohle ist ebenfalls abschnittsweise mit Steinschüttungen befestigt.

Das Gewässer ist kanalartig ausgebaut und als naturfern zu bewerten.

Für Fische fehlen wichtige Teillebensräume wie Laichsubstrate und Unterstände. Die fiBS-Bewertung gelangt zu einem mäßigen ökologischen Zustand, die plausibilisierte Bearbeiterbewertung vergibt hingegen einen unbefriedigenden Zustand (vgl. Tabelle 84).

Tabelle 84 Ergebnis der Probestrecke 51 in der Nette Kothmühle 2024 fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Nette Kothmühle	51	17	828	Waten, 2 Personen	350 m	2,13	mäßig	unbefriedigend

Abbildung 5-92: Die Nette in Boisheim an Probestrecke 149, abwärts

Mit fünf Fischarten und 277 gefangenen Fischen ist dieser Netteabschnitt an Probestrecke 149 als arten- und individuenarm zu bewerten. Die Mindestindividuenzahl für eine gesicherte fiBS-Bewertung wurde nicht erreicht. Dominante Fischart war der Dreistachelige Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) neben Bachschmerlen (*Barbatula barbatula*) und Gründlingen (*Gobio gobio*).

Dieser Abschnitt der Nette ist naturfern ausgebaut und mit Steilufern versehen. Das Gewässer verläuft tief eingeschnitten durch Grünland und Gärten. Es gab in kleineren Bereichen wenig submerse Vegetation. Die Ufer waren teilweise unterspült. Die Sohle und die gewässernahen Uferseiten waren mit Steinen befestigt. Das Substrat war sandig mit Laub- und kleineren Faulschlammauflagen. Der Wasserstand zur Zeit der Befischung war niedrig.

Die unbefriedigende Zustandsbewertung durch fiBS ist aus Bearbeitersicht plausibel (vgl. Tabelle 85).

Tabelle 85: Ergebnis der Probestrecke 149 in der Nette Boisheim 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Nette bei Boisheim	149	5	277	Waten, 1 Person	400 m	1,70	unbefriedigend	unbefriedigend

Abbildung 5-93: Die Probestrecke 156- die Nette zwischen Schroliksee und Schloss Krickenbeck

Mit 14 Fischarten und 293 gefangenen Fischen ist auch der Netteabschnitt zwischen Schrolik und Schloss Krickenbeck als nicht sehr individuenreich zu bewerten. Auch hier sind wieder die Neozoen Sonnenbarsch, Blaubandbärbling und marmorierte Grundel dominierend und stellen ca. 50 % der gefangenen Fische. Die Artenzusammensetzung ist stark von den Seen geprägt. Karpfen, Brassen, Kaulbarsch und Welse leben überwiegend in tieferen und nur langsam fließenden Gewässern.
Die Mindestindividuenzahl für eine gesicherte fiBS-Bewertung wurde an Probestelle 156 nicht erreicht.
Der Verlauf der Nette an Probestelle 156 ist relativ naturnah mit wenigen Steinschüttungen am Ufer und teilweise auch unterspülten Uferabschnitten. Das Substrat ist sandig bis schlammig, teilweise gab es eine aufgelagerte Faulschlammschicht. Submerse Vegetation fehlte vollständig.
Die ungesicherte fiBS-Bewertung ergibt einen mäßigen Zustand, aus Bearbeitersicht ist jedoch eine unbefriedigende Bewertung plausibel (vgl. Tabelle 86).

Tabelle 86: Ergebnis der Probestrecke 156 in der Nette am Schrolik bei Schloss Krickenbeck 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Nette am Schrolik	156	14	293	Waten, 2 Personen	360 m	2,30	mäßig	unbefriedigend

Abbildung 5-94: Die Nette im Naturschutzgebiet Krickenbecker Seen, westlich der Kovermühle (verschobene Probestrecke 157)

Die Probestreke157 in der Nette musste für die Befischung ca. 500 m Richtung Osten, Richtung Kovermühle verschoben werden. Durch einen Biberdamm war das Wasser in der Nette aufgestaut, sodass eine Watbefischung nicht erfolgen konnte. Gleichzeitig floss das Wasser von Renne und Nette zusammen, der Wald stand großflächig unter Wasser, sodass ein Einsetzen des Bootes nicht möglich war. Die beiden Fließgewässer waren zudem nicht mehr unterscheidbar. Die Probestrecke 157 wurde nach Osten bis fast an die Kovermühle verschoben. Dort fließt die Nette durch Grünland und Wald, ist immer noch Teil des Naturschutzgebietes und stellt gleichzeitig die Kreisgrenze zwischen Viersen und Kleve dar. Dort wurden insgesamt 168 Individuen aus elf verschiedenen Arten gefangen und ist damit mäßig arten- und individuenreich.
Nach dem Gründling (*Gobio gobio*) war dort der landesweit gefährdete Steinbeißer (*Cobitis taenia*) die zweithäufigste Art. Bis auf einer marmorierten Grundel (*Protherorinus semilunaris*) wurden keine Neozoen gefangen.
Die BearbeiterInnen gehen von einem mäßigen Zustand aus, eine fiBS-Bewertung war nicht möglich (vgl. Tabelle 87).

Tabelle 87: Ergebnis der Probestrecke157 in der Nette südlich der Kovermühle 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Nette Kovermühle	157	11	168	Waten, 2 Personen	400 m	1,43	schlecht	mäßig

Abbildung 5-95: Die Nette an der Harzbecker Straße in Vorst (Probestrecke1002)

An der teilweise renaturierten Probestrecke1002 wurden insgesamt 692 Individuen aus zehn verschiedenen Arten gefangen. Auch dieser Netteabschnitt ist damit als mäßig arten- und individuenreich zu klassifizieren.
Von den 692 gefangenen Fischen waren 430 Steinbeißer (*Cobitis taenia*), welcher landesweit als gefährdet gilt und auch in Anhang VI der FFH-Richtlinie als besonders geschützte Art gelistet ist. Da sie eingegraben im Sediment leben, muss dieses kleinkörnig genug sein und sich auch entsprechend der Fließgeschwindigkeit umlagern können. Ein Ausbau der Sohle und Sohlaushub muss unterbleiben, damit die Jungtiere aufwachsen können.
Auch in dem nicht renaturierten Netteabschnitt besteht das Sediment annähernd zu 90 Prozent aus feinem Sand. **Submerse Vegetation fehlte weitestgehend, zudem waren die Ufer gemäht und durch Steinschüttungen und Reste von Holzverbau befestigt**. Als Neozoen konnten bei der aktuellen Befischung nur marmorierte Grundeln (*Protherorinus semilunaris*) nachgewiesen werden.
Die ungesicherte fiBS-Bewertung erlangt die Probestrecke nur ein „unbefriedigend“, die BearbeiterInnen halten jedoch einen mäßigen ökologischen Zustand für plausibel (vgl. Tabelle 88).

Tabelle 88: Die fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) der Probestrecke 1002

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Nette Vorst Harzbecker Straße	1002	10	692	Waten, 2 Personen	400 m	1,60	unbefriedigend	mäßig

5.4 Die Nebengewässer der Nette

5.4.1 Sonnenbach

Der Sonnenbach verläuft bei Heidend bis kurz vor Boisheim, wo der Sonnenbach nach ca. 2,3 km in die Nette mündet. Dort unterhalb der Mündung in die Nette wurde der Sonnenbach an einer Probestelle untersucht (vgl. Abbildung 5-96, Abbildung 5-97).

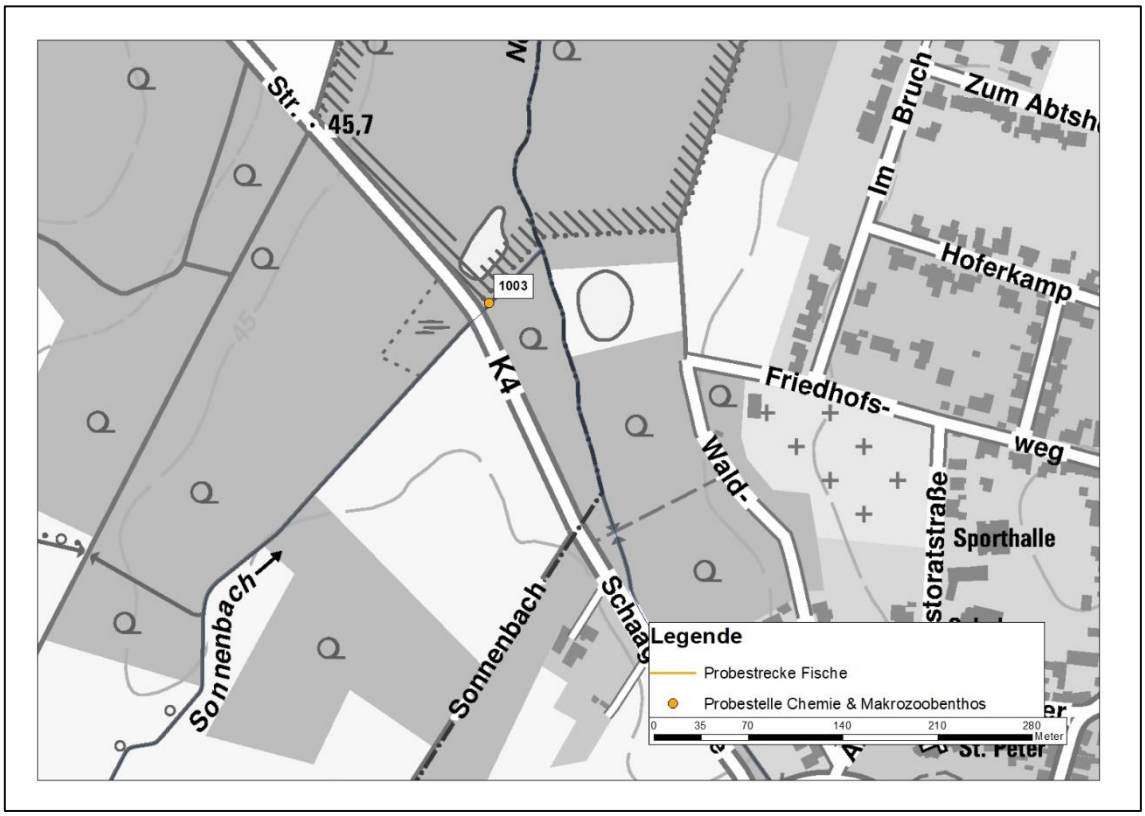

Abbildung 5-96: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Sonnenbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-97: Der Sonnenbach an der Probestelle 1003 direkt unterhalb der Mündung in die Nette

5.4.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Der Sonnenbach erreichte im August ein Temperaturmaximum von **17,2°C**. Erwähnenswert ist zudem der starke Anstieg der Leitfähigkeit im September auf **920 µS/cm**.
Auffallend war zudem eine starke Nitrit Belastung mit einem Untersuchungsmittelwert von **271 µg/L**. Dieser sollte nach den Zielvorgaben zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials bei < 50 µg/L liegen (LAWA 2021a). Die unterstützenden Orientierungswerte für chemisch-physikalische Parameter wurden 2023 am Sonnenbach somit nicht eingehalten (vgl. Tabelle 89).

Tabelle 89: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Sonnenbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
1003	Sonnenbach vor Mdg. Nette		0,3	0,07	0,02	271	105	78	4,7	5,5	6,6-8,3	7,05

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Summiert erreicht der Sonnenbach noch die Güteklasse II, liegt jedoch an der Grenze zur Klasse II-III.
Die Probestelle 1003 am Sonnenbach wurde 2023 erstmalig untersucht, daher liegen keine Vergleichsdaten aus den vorherigen Untersuchungsjahren vor (vgl. Tabelle 90).

Tabelle 90: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Sonnenbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	**Probestelle**	**Gewässer**	**1993**	**2003**	**2023**
1003	Vor Mdg. Nette	Sonnenbach	-	-	II

5.4.1.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-98: Probestelle 1002, der Sonnenbach aufwärts

In der Probe 1002 am Sonnenbach wurden 19 Taxa und 280 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als mäßig arten- und individuenarm zu bewerten. Die dominierenden Artengruppen sind die Chironomidae. Die EPT-Fauna ist bis auf die Art *Cloeon dipterum* aus der Gruppe der Ephemeroptera degradiert. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Psammal- und Pelalbesiedlern dominiert wird. Die fast gänzlich degradierte EPT-Fauna und die geringe Arten- und Individuenzahl deuten auf eine massive Degradation des Gewässers hin.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Gewässer ist stofflich belastet und hydromorphologisch gestört. Das weitgehend degradierte Makrozoobenthos rechtfertigt aus Sicht der BearbeiterInnen bereits eine schlechte Bewertung (vgl. Tabelle 91). Die schlechte Bewertung ist auch unter dem Einfluss des Bibers zu sehen, da dieser durch den Rückstau ein gestörtes Fließverhalten verursacht. Dies führt zum Rückgang bewertungsrelevanter rheophiler Arten. Der Biberdamm besteht seit 2021.

Tabelle 91: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 1003 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 1003			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	-	-	2,55
Güteklasse (LAWA 1998a)	-	-	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

5.4.1.3 Fische

Am Sonnenbach fand im Zuge des Gewässergüteberichts 2023 keine Befischung statt.

5.4.2 Pletschbach

Der Pletschbach ist ca. 7,8 km lang und entspringt bei Dülken. Auf seinem Weg durchfließt er zum Großteil landwirtschaftliches Gebiet bis er am Breyeller See vorbeifließend in die Nette mündet. Am Pletschbach wurden in 2023 drei Probestellen beprobt (vgl. Abbildung 5-99 - Abbildung 5-101).

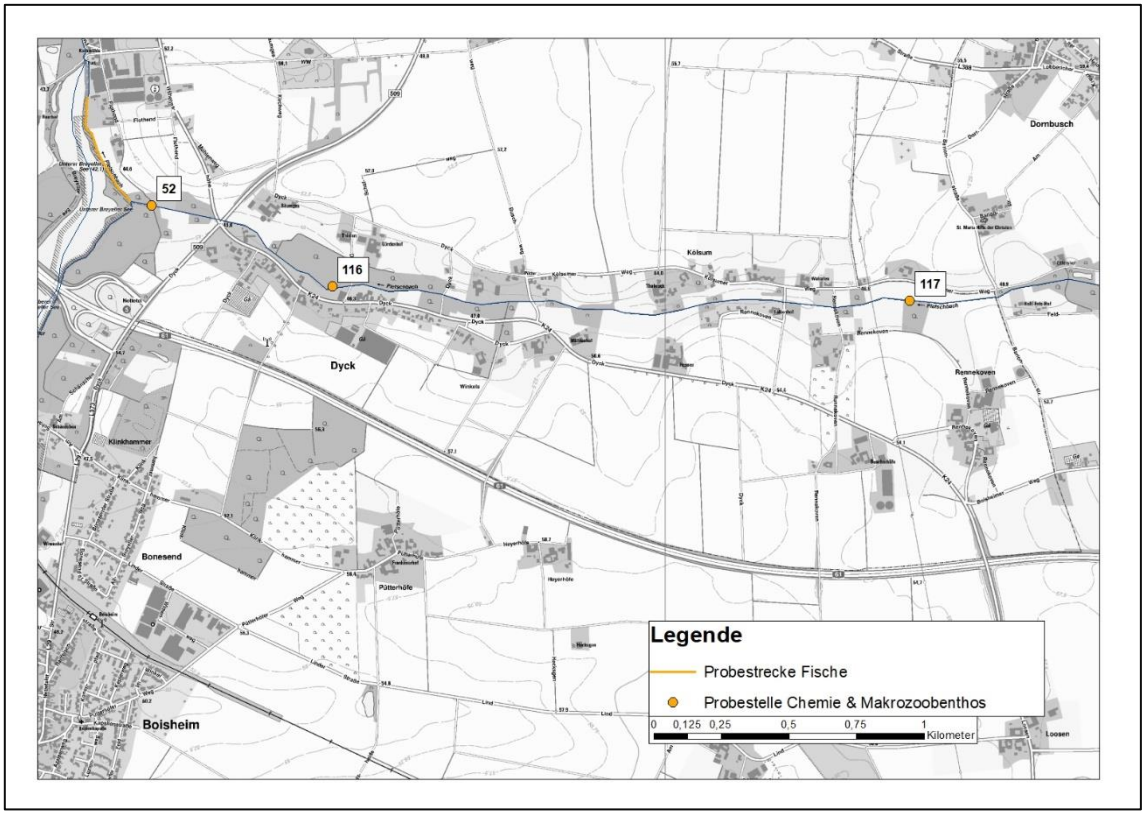

Abbildung 5-99: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Pletschbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-100: Der Pletschbach an Probestelle 52

Abbildung 5-101: Das ausgetrocknete Gewässerbett des Pletschbachs an Probestelle 117

5.4.2.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Die Probestelle 52 befindet sich in unmittelbarer Nähe des Unteren Breyeller Sees. In den Monaten Juni und Oktober war aufgrund des ausgetrockneten Gewässerbettes keine Probenahme möglich. In den verbleibenden zwei Beprobungen fiel ein erhöhter mittlerer Eisenwert von **1,53 mg/L**, sowie eine erhöhte Sauerstoffzehrung (BSB_5: **5,35 mg/L**) auf (vgl. Tabelle 92).

An der Probestelle 116 wurde in den Monaten März, Juni und August eine extrem hohe Belastung durch Nitrit festgestellt (**1203 µg/L**). Im März wurde eine Sauerstoffkonzentration von lediglich **2,75 mg/L** festgestellt. Auch im restlichen Untersuchungszeitraum fanden sich durchgehend erniedrigte Sauerstoffkonzentrationen um die **5mg/L** vor (vgl. Tabelle 92).

Die Probestelle 117 im Oberlauf des Pletschbaches lag im gesamten Untersuchungszeitraum 2023 trocken, eine Probenahme war daher nicht möglich.

Keine der Probestellen am Pletschbach konnte die Orientierungswerte zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials einhalten (vgl. Tabelle 92).

Tabelle 92: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen am Pletschbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
52	Pletschbach am Flothend 41		1,53	0,34	0,02	44	52	86	5,35	5,6	6,9-7,0	7,02
116	Pletschbach am Dyck 35		0,8	0,39	0,09	1203	43	64	4,23	6,53	7,0-8,7	2,75
117	Pletschbach am Rennekoven 7		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Nach den Kriterien zur Erfassung der chemischen Gewässergüteklasse (LAWA 1998a) erhalten die Probestellen 52 und 116 die chemische Güteklasse II, die Probestelle 116 liegt jedoch an der Grenze zur Klasse II-II. Die Bewertung von Probestelle 52 beruht dabei aufgrund von Trockenheit auf lediglich zwei Messungen, das Ergebnis dort ist daher nur bedingt belastbar. Die Probestelle 117 ist aufgrund des Trockenfallens nicht bewertbar.

Die Probestelle 52 verbesserte sich 2023 im Vergleich um eine Güteklasse und weist eine mäßige Belastung auf (Güteklasse II). Probestelle 116 verbesserte sich von 1993 zu 2003 von Güteklasse III auf Güteklasse II, erreicht in 2023 jedoch nur Güteklasse II-III.
Die Probestelle 117 des Pletschbachs verbesserte sich erst von 1993 auf 2003 um eine Güteklasse, im Untersuchungszeitraum 2023 lag sie jedoch komplett trocken (vgl. Tabelle 93).

Tabelle 93: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der drei Probestellen am Pletschbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
52	Flothend 41	Pletschbach	II-III	II-III	II
116	Dyck 35	Pletschbach	III	II	II-III
117	Rennekoven 7	Pletschbach	III	II	-

5.4.2.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-102: Der Pletschbach aufwärts, Probestelle 52

In der Probe wurden 24 Taxa und 1.478 Individuen nachgewiesen, d.h. sie ist als mäßig arten- und individuenreich zu bewerten. Die dominierenden Artengruppen mit den am häufigsten gefundenen Individuen sind die Isopoda und Mollusca. Die EPT-Fauna ist gänzlich degradiert. Das Gewässer wird von Pelal-, Psammal-, Lithal- und Phytalbesiedlern dominiert. 66% der Organismen sind dem mesosaproben Spektrum zuzuordnen. Von einer erheblichen stofflichen Belastung ist auszugehen.
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen plausibel. **Die gegebenen hydromorphologischen Einschränkungen verhindern zusammen mit zehrend wirkenden Prozessen die Ausbildung einer typgerechten Zoozönose** (vgl. Tabelle 94).

Tabelle 94: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 52 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 52			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,59	2,51	2,55
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

Abbildung 5-103: Der Pletschbach an Probestelle 116, abwärts

In der Probe wurden 31 Taxa und 1.999 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als arten- und individuenreich zu bewerten. Die dominierenden Artengruppe sind die Ephemeroptera mit der Art *Cloeon dipterum* und über 900 Individuen. Plecoptera fehlen in der Probe, die Ephemeroptera und die Trichoptera sind mit jeweils einer Art vertreten. Die EPT-Fauna ist als degradiert zu bewerten. Amphipoden fehlen ebenfalls. Die Probe wird von Lithalbesiedlern dominiert. Als mesosaprob eingestufte Organismen bilden die Hälfte der Fauna. Polysaprobe Organismen sind mit einem Anteil von 10% vertreten. **Dies, in Kombination mit der degradierten EPT-Fauna, weist auf zehrende Prozesse hin.**
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert insbesondere zehrende Prozesse. Die hydromorphologische Situation entspricht nur eingeschränkt dem Leitbild (vgl. Tabelle 95).

Tabelle 95: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 116 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 116			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,86	2,49	2,85
Güteklasse (LAWA 1998a)	III	II-III	III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

Abbildung 5-104: Probestelle 117 am Pletschbach, abwärts

In der Probe wurden 10 Taxa und 2.229 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als artenarm und individuenreich zu bewerten. Die dominierende Artengruppe ist die Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla), wobei die Tubificidae den höchsten Anteil bilden. **Die EPT-Fauna ist gänzlich degradiert.** Die Probe wird von Pelalbesiedlern dominiert.
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet und als ungesichert ausgewiesen. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel, insbesondere im Kontext der geringen Wasserführung sowie der deutlichen Sauerstoffdefizite. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert daneben eine stoffliche Belastung und eine hydromorphologische Störung (vgl. Tabelle 96).

Tabelle 96: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 117 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 117			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	3,60	2,64	3,60
Güteklasse (LAWA 1998a)	IV	II-III	IV
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

* Bewertung nicht gesichert

5.4.2.3 Fische

Abbildung 5-105: Das renaturierte Teilstück des Pletschbachs an Probestrecke 52

Die Probestrecke 52 am Pletschbach verläuft parallel zum Breyeller See. Der östliche Teilbereich der Probestrecke wurde renaturiert. Mit acht Fischarten und 529 Individuen war der kleine Bach arten- und individuenreich. Die Mindestindividuenzahl zur Berechnung einer gesicherten fiBS-Bewertung wurde auch hier nicht erreicht.
Mehr als die Hälfte der gefangenen Fische waren Stichlinge. Der Dreistachelige Stichling (*Gasterosteus aculeatus)* und der Zwergstichling (*Pungitius pungitius*) sind zwei typische Arten für kleine Bäche. Daneben wurden 50 kleinere Schleien gefangen, aber auch 81 Sonnenbarsche (*Lepomis gibbosus*), eine weit verbreitete jedoch invasive nordamerikanische Art. Außerdem gab es viele junge amerikanische Krebse, die sich ebenfalls invasiv ausbreiten. Das Substrat war sehr schlammig/ sandig und der Wasserstand war niedriger als die Schlamm-/ Sandschicht. Die nach der Renaturierung erfolgten Initialpflanzungen hatten sich noch nicht ausgebreitet, im nicht renaturierten Teilstück fehlte submerse Vegetation weitestgehend.
Der Pletschbach ist ein kleines Gewässer, in das sich Jungfische wie beispielsweise die Schleien zurückziehen, um vor dem Fraßdruck der größeren räuberischen Arten in größeren Gewässern zu fliehen und um Schutz zu finden. Durch den renaturierten Teilabschnitt sind Strukturen entstanden, die gute Versteckmöglichkeiten bieten. Leider ziehen sich auch in diese Bereiche die Jungtiere der Neozoen zurück. Sie nutzen auch die kleineren Gewässer als Ausbreitungswege.
Die Probestrecke 52 erreicht gemäß fiBS einen mäßigen ökologischen Zustand, dies ist ebenfalls aus Sicht der BearbeiterInnen plausibel (vgl. Tabelle 97).

Tabelle 97: Ergebnis der Probestrecke 52 am Pletschbach, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Pletschbach	52	8	529	Waten, 1 Person	400 m	2,12	mäßig	mäßig

5.4.3 Luidbach

Der Luidbach entspringt bei Bocholt und verläuft meist verrohrt nahe Lobberich, dort durchfließt er den Ingenhoven Weiher bis er letztendlich in den Windmühlenbruch mündet. Die Gesamtlänge des Luidbachs beträgt in etwa 4,1 km (NETTEVERBAND 2024). Entlang des Luidbachs wurde eine Probestelle kurz vor der Mündung untersucht (vgl. Abbildung 5-106, Abbildung 5-107).

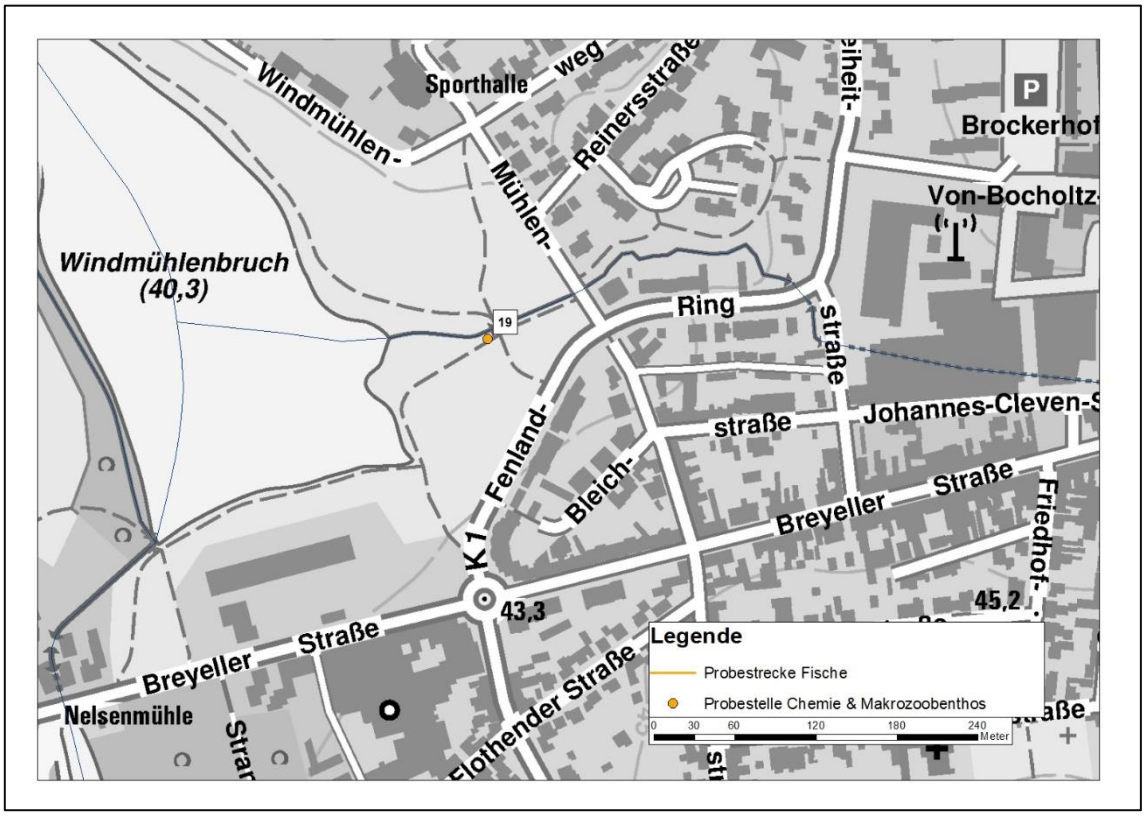

Abbildung 5-106: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Luidbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-107: Der Luidbach (PS 19) vor der Mündung in den Windmühlenbruch

5.4.3.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

An zwei der vier Untersuchungen lag der Luidbach trocken, dabei war das trockengefallene Gewässerbett fast durchgehend mit Helophyten besiedelt (vgl. Abbildung 5-108).

Abbildung 5-108: Helophyten besiedeln fast durchgehen die trockengefallene Sohle des Luidbachs

An dieser Probestelle war ein stark erhöhter mittlerer Eisenwert von **5,3 mg/L** (Orientierungswert 0,7 mg/L) auffällig. In den beprobten Monaten März und August fanden sich weiterhin erhöhte Werte für gesamten gelösten, organischen Kohlenstoff (Ø **14,15 mg/L**) vor.

Die Orientierungswerte nach LAWA 2021a der Parameter Eisen, Gesamtphosphor und TOC wurden 2023 überschritten. Weiterhin zeigte sich eine defizitär ausgeprägte Sauerstoffversorgung. Diese Beschränkungen wirken sich negativ auf die Erreichung eines guten biologischen Potenzials aus (vgl. Tabelle 98).

Tabelle 98: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Luidbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
19	Luidbach vor Mdg.		5,3	0,5	0,02	13	50	44	2,1	14,15	7,0-8,2	7,04

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Die Probestelle 19 erreicht in 2023 eine chemische Güteklasse von I-II, da dies jedoch nur anhand von zwei Messungen im März und Juni ermittelt wurde, kann dies nicht als belastbarer Wert eingestuft werden.
Seit 1993 erreicht die Probestelle 19 am Luidbach die Gewässergüteklasse I-II (vgl. Tabelle 99).

Tabelle 99: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Luidbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
19	vor Mdg. Windmühlenbruch	Luidbach	I-II	I-II	I-II

5.4.3.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-109: Der Luidbach an Probestelle 19, aufwärts

In der Probe wurden 22 Taxa und 3.549 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als mäßig arten- und sehr individuenreich zu bewerten. Die dominierende Artengruppe sind die Mollusca mit der Gattung Pisidium. Plecoptera und Ephemeroptera fehlen, wogegen die Trichoptera mit der Gattung *Limnephilus* als Einzelfund vertreten sind. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Psammal-, Pelal- und Phytalbesiedlern dominiert wird. Funktional wichtige Gruppen wie die Amphipoda sind deutlich unterrepräsentiert. Weiterhin wurden einige gebietsfremde Arten nachgewiesen. Die Faunenzusammensetzung ist nicht typgerecht.
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert eine stoffliche Belastung und eine starke hydromorphologische Degradation** (vgl. Tabelle 100).

Tabelle 100: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 19 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 19			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,81**	2,88	2,64
Güteklasse (LAWA 1998a)	III-IV	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

** Mikroindex

5.4.3.3 Fische

Am Luidbach fand im Zuge des Gewässergüteberichts 2023 keine Befischung statt.

5.4.4 Mühlenbach

Der Mühlenbach entspringt in einem bebauten Gebiet in Boerholz, durchfließt teilweise unterirdisch verrohrt Breyell und mündet auf Höhe des Ferkesbruch in die Nette. Er hat eine Gesamtlänge von 5,6 km. Die Probestelle am Mühlenbach in 2023 befand sich am Onnert, wo das Ufer des Mühlenbach teilweise von Kopfweiden gesäumt wird (vgl. Abbildung 5-110, Abbildung 5-111).

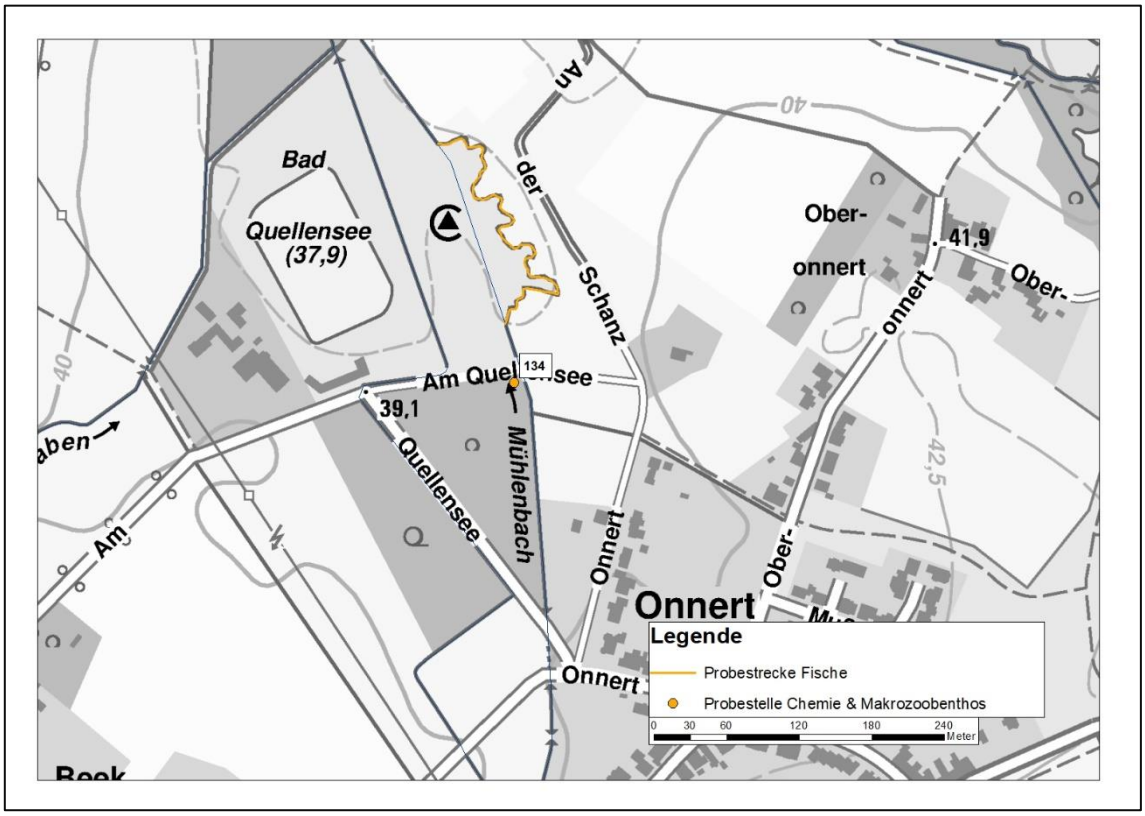

Abbildung 5-110: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Mühlenbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-111: Vereinzelte Kopfweiden säumen die Probestelle 134 am Mühlenbach

5.4.4.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Der Mühlenbach erreichte im August eine maximale Temperatur von 16,2°C auf. Er wies 2023 zudem durchweg hohe Leitfähigkeiten (**>800 µS/cm**) auf.
Hinsichtlich der Orientierungswerte nach LAWA 2021a zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials verfehlt der Mühlenbach lediglich die oberste Schwelle der Nitrit-Werte mit **88 µg/L** minimal (vgl. Tabelle 101).

Tabelle 101: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Mühlenbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
134	Mühlenbach am Onnert		0,53	0,08	0,02	88	73	115	1,5	3,2	7,2-8,5	8,03

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Der Mühlenbach erhält in 2023 gerade noch die chemische Güteklasse I-II, liegt jedoch an der Grenze zur Güteklasse II.
Im Vergleich zu den vorangegangenen Untersuchungen ist eine stetige Verbesserung der chemischen Güteklasse zu verzeichnen. Während 1993 der Mühlenbach noch deutliche Belastungen aufwies, verbesserte sich die chemische Güteklasse in 2003 und 2023 auf I-II (vgl. Tabelle 102).

Tabelle 102: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Mühlenbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
134	Onnert	Mühlenbach	II-III	I-II	I-II

5.4.4.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-112: Probestelle 134, der Mühlenbach aufwärts

In der Probe wurden 17 Taxa und 2.006 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als mäßig artenarm aber individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen sind die Gammaridae (Amphipoda) und die Chironomidae (Diptera). Plecoptera und Ephemeroptera fehlen gänzlich und die Trichoptera sind nur mit zwei Arten vertreten. Die EPT-Fauna kann somit als degradiert bezeichnet werden. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Lithal- und Phytalbesiedlern dominiert wird. Die Organismen sind mit über 50% dem mesosaproben Spektrum zuzuordnen.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen nur eingeschränkt plausibel. **Aus der Zusammensetzung des Makrozoobenthos leiten sich Hinweise auf eine stoffliche Belastung sowie hydromorphologische Defizite ab.** Die weitgehend degradierte EPT-Fauna rechtfertigt eine unbefriedigende Bewertung (vgl. Tabelle 103).

Tabelle 103: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 134 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 134			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,40	2,08	2,21
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

5.4.4.3 Fische

Für den Mühlenbach liegen Daten von Befischungen aus den Jahren 2014 bis 2019 vor (Biologische Station Krickenbecker Seen: Monitoringbericht zur Renaturierung eines Teilstücks des Mühlenbachs). Die Daten der aktuellsten Befischung aus Oktober 2019 für die Probestrecke 134 bei Onnert werden hier eingefügt.
Es wurden insgesamt sieben Fischarten und 587 Individuen gefangen. Mit mehr als 300 Individuen von insgesamt 587 wurde der Fischbestand des Mühlenbachs durch die invasiven Sonnenbarsche dominiert. Es kamen auch beide Stichlingsarten, Bitterling, Rotfeder und viele

junge Schleien vor. **Die Strukturanreicherung durch die Renaturierung hat zu einer Zunahme der Fischarten und Individuen geführt.**

Im renaturierten Teilstück des Mühlenbachs hat sich die submerse Vegetation und der Uferbewuchs stark ausgebreitet. Nachdem die natürliche Sukzession der Uferflächen zu einem dichten Gehölzaufwuchs führte, wurde das Gewässer beschattet und die submerse Vegetation nahm ab.
Die fiBS-Bewertung stuft die Probestrecke 134 als unbefriedigend ein. Die Bewertung der BearbeiterInnen fällt besser aus, da ein hohes Entwicklungspotential erkennbar ist. (vgl. Tabelle 104).

Tabelle 104: Ergebnis der Probestrecke am Mühlenbach bei Onnert (134) 2019, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2019				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten -zahl	Individuen -zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Mühlenbach	134	7	587	Waten, 1 Person	220 m	1,73	unbefriedigend	mäßig

5.4.5 Königsbach

Der Königsbach ist ein Nebengewässer der Nette und entspringt in der Nähe von Brüggen-Bracht, durchfließt die Kälberweide und mündet letztendlich in den Großen De Wittsee. Er hat eine Gesamtlänge von 5,6 km (NETTEVERBAND 2024). Im Rahmen der Gewässergüteuntersuchungen wurden am Königsbach zwei Probestellen untersucht (vgl. Abbildung 5-113 - Abbildung 5-115).

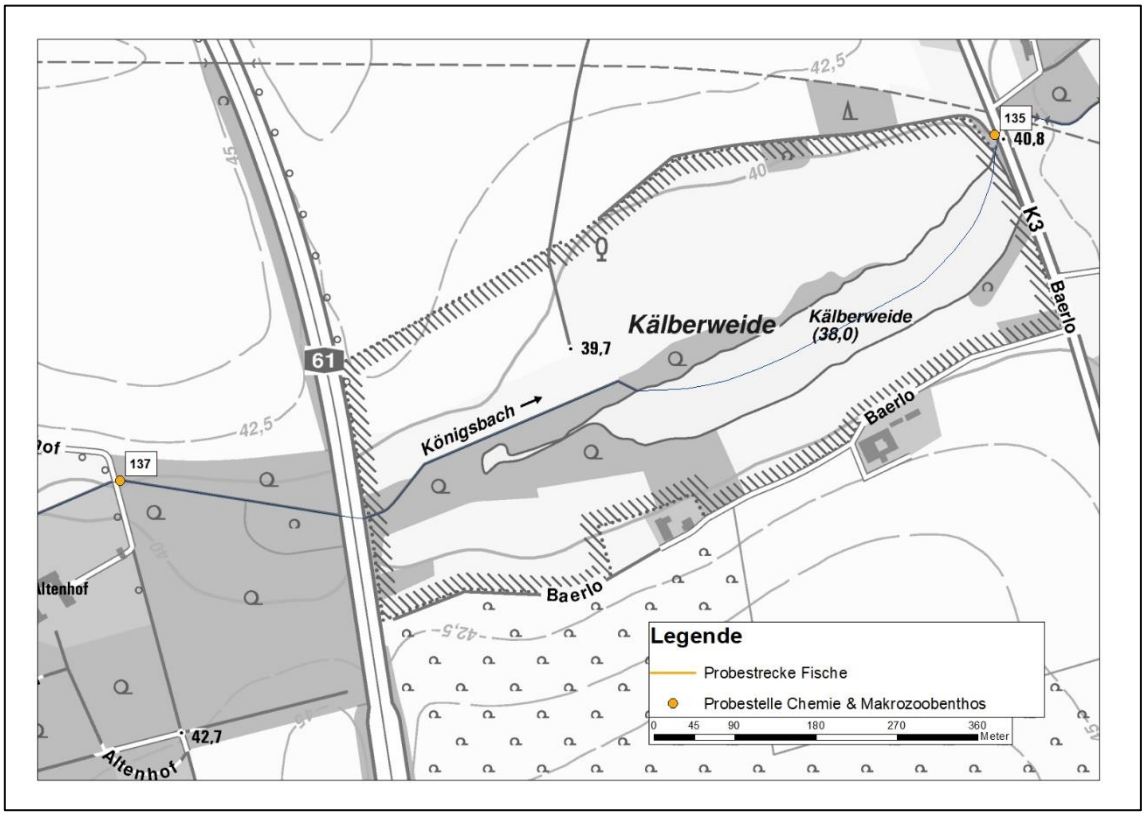

Abbildung 5-113: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos am Königsbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-114: Probestelle 135 unterhalb der Kälberweide

Abbildung 5-115: Der Königsbach bei Altenhof (PS 137)

5.4.5.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Die Probestelle 135 unterhalb der Kälberweide weist im Verlauf des Sommers einen sprunghaften Anstieg der Temperatur bis auf ein Maximum von **16,5 °C** auf. Dabei sank zudem die Sauerstoffkonzentration im Juni auf lediglich **2,64 mg/L**. Die Werte für die Leitfähigkeit lagen im vergleichsweise niedrigen Bereich und erreichten lediglich im Juni ein Maximum von **885 µS/cm**. Der pH-Wert hielt sich über den Untersuchungszeitraum zwischen 7,51 und **8,71**. An dieser Probestelle wurde die maximale Ammonium Konzentration von <0,1 mg/L mit **0,19 mg/L** überschritten (vgl. Tabelle 105).

Auch oberhalb der Kälberweide wies der Königsbach am Altenhof in den Sommermonaten Juni und August erhöhte Temperaturen auf, hier lag die Sauerstoffkonzentration im Juni jedoch bei 11,29 mg/L und sank im August auf **7,88 mg/L**. Die Leitfähigkeit schwankte von März bis Oktober stark und erreichte im Juni mit **541 µS/cm** den Maximalwert. Der pH-Wert lag während des Untersuchungszeitraums ± konstant zwischen 7,69 und **8,28** (vgl. Tabelle 105).

Tabelle 105: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen am Königsbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
135	Königsbach uh. Kälberweide		0,28	0,12	0,19	357	27	16	2,63	4,35	7,5-8,7	2,64
137	Königsbach am Altenhof		0,25	0,14	0,02	520	36	54	2,73	4,3	7,7-8,3	7,88

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Eine Bewertung beider Probestellen nach chemischer Gewässergüteklassifikation (LAWA 1998a) ergibt für 2023 die Güteklasse I-II.
Am Königsbach befindet sich oberhalb der Kälberweide eine operative Probestelle zur Beurteilung der Qualität des Oberflächenwasserkörpers nach EU-WRRL. Hier wurde ebenfalls eine chemische Güteklasse anhand der Daten aus ELWAS-Web abgeleitet. Ein direkter Vergleich ist dabei jedoch nicht möglich, da diese ohne den Parameter AOX und in anderen Probemonaten ermittelt wurde.
Beide Probestellen am Königsbach veränderten sich im Laufe der Untersuchungsjahre kaum. Probestelle 135 erreichte in allen Untersuchungsjahren die chemische Güteklasse II. Bei Probestelle 137 verbesserte sich die Güteklasse in 2003 im Vergleich zu 1993 von Klasse II zu Klasse I-II und in 2023 wieder zurück zur Klasse II. Für diese Messtelle konnte anhand der ELWAS-Daten auch im Jahr 2012 die Güteklasse II ermittelt werden (vgl. Tabelle 106).

Tabelle 106: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestellen am Königsbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 sowie die Güteklasse für 2012 berechnet aus den Daten aus ELWAS

		LAWA (1998a)			
Nr.	Probestelle	1993	2003	2012	2023
135	Königsbach uh. Kälberweide	II	II	-	II
137	Königsbach am Altenhof	II	I-II	II*	II

* Daten aus elwasweb.de (abgerufen am 25.01.2024)

5.4.5.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-116: Probestelle 135 am Königsbach, aufwärts

Es wurden 22 Taxa und 4.488 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe ist als mäßig arten- und sehr individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppe sind die Oligochaeta. Die EPT-Fauna ist bis auf die Ephemeroptera *Caenis horaria* gänzlich degradiert! Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Pelal- und Psammalbesiedlern dominiert wird. Zudem ist der Anteil an Phytalbesiedlern in der Probe erhöht. Die Sedimentfresser bilden den größten Anteil bezüglich des Ernährungstypus. Insgesamt 47% der Organismen werden dem mesosaprobiellen Bereich zugeordnet. **Es ist von einer erheblichen stofflichen Belastung auszugehen.**
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. **Neben der starken hydromorphologischen Degradation indiziert der Saprobienindex eine deutliche stoffliche Belastung**. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel (vgl. Tabelle 107).

Tabelle 107: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 135 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 135			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,80	2,43	2,88
Güteklasse (LAWA 1998a)	III	II-III	III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

Abbildung 5-117: Der Königsbach an Probestelle 137, aufwärts

Das Makrozoobenthos ist mit 18 Taxa wenig artenreich und mit 1.178 Individuen mäßig divers ausgestaltet. Die Oligochaeta bilden die größte Gruppe in der Zoonose. Die EPT-Fauna ist gänzlich degradiert, was auf starke Störungen hinweist. Pelal- und Psammalbesiedler bilden die größte Gruppe unter den Besiedlungstypen. Es dominieren die Sedimentfresser. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos lässt auf erhebliche zehrende Prozesse schließen.**
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist ungesichert. **Aus dem gesicherten Saprobienindex leitet sich eine erhebliche stoffliche Belastung ab**
Die Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos ist massiv gestört (vgl. Tabelle 108).

Tabelle 108: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 137 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 137			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,86	2,62	3,29
Güteklasse (LAWA 1998a)	III-IV	II-III	III-IV
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	5

* Bewertung nicht gesichert

5.4.5.3 Fische

Abbildung 5-118: Befischung des Königsbachs an Probestrecke135 zwischen Kälberweide und De Wittsee

Der Königsbach wies am 23.11.2023 an Probestelle 135 1280 Individuen aus 12 Arten auf und ist damit als arten- und individuenreich zu bewerten. Die Mindestindividuenzahl zur Berechnung der fiBS-Bewertung wurde eingehalten.
Der Fischbestand war von den Stillgewässerarten geprägt, die vermutlich aus der Kälberweide oder dem De Wittsee eingewandert waren. Beide Seen werden aktiv vom Angelverein genutzt. Häufigste Fischarten waren Brasse, Sonnenbarsch, Blaubandbärbling und Bitterling. Es kamen verschiedene Altersklassen vor.
Das Substrat war überwiegend sandig/ schlammig, und es gab nur wenig submerse Vegetation. Durch die vorangegangenen Hochwasserereignisse und die Aktivitäten des Bibers gab es innerhalb der Probestrecke einige größere Ausspülungen oder Kolke. Auch die Ufer entlang der Grünlandflächen waren teilweise unterspült.
Die fiBs-Bewertung erreicht eine mäßige Zustandsbewertung, welche aus Bearbeitersicht weitestgehend plausibel ist (vgl. Tabelle 109).

Tabelle 109: Ergebnis der Probestrecke am Königsbach (135) 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2023				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten -zahl	Individuen -zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Königsbach	135	13	1280	Waten, 1 Person	220 m	2,27	mäßig	mäßig

5.4.6 Renne

Der Quellbereich der Renne liegt unterhalb der Ortschaft Neustraße. Sie durchfließt den Hinsbecker Bruch und den Glabbacher Bruch und mündet schlussendlich in die Nette. Untersucht wurde an der Renne in 2023 eine Probestelle in der Nähe der PegelProbestelle Flootsmühle (vgl. Abbildung 5-119, Abbildung 5-120).

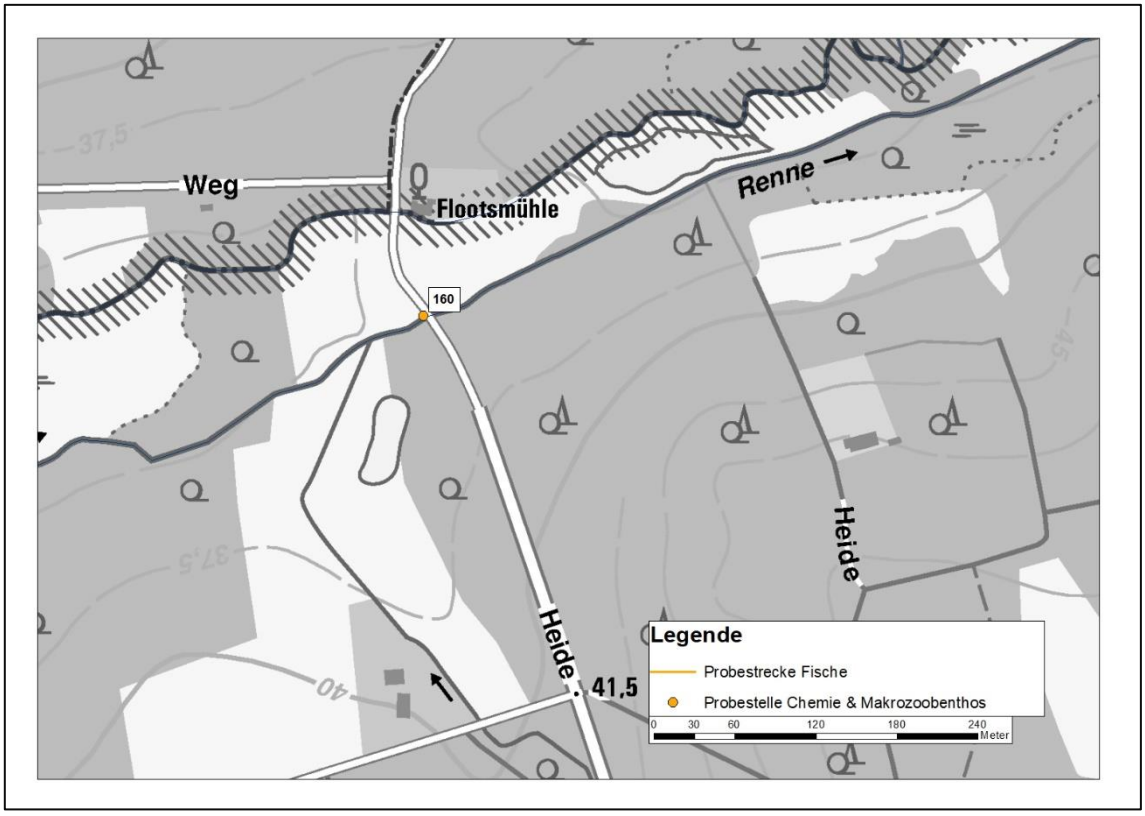

Abbildung 5-119: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos an der Renne in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-120: Die Renne an der Probestelle 160 im Juni deutlich getrübt und mit Cyano Bakterien belastet

5.4.6.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Im August erreichte die Renne eine maximale Temperatur von 19,6°C. Auffallend sind die erhöhten pH-Wert im März (**10,6**) und Juni (**9,2**) 2023. Bezüglich der Orientierungswerte überschreitet die Renne neben den erhöhten pH- Werten zu dem die Stoffe Gesamtphosphor, Nitrit und weist außerdem eine erhöhte Sauerstoffzehrung (BSB_5: **4,38 mg/L**) auf (vgl. Tabelle 110).

Tabelle 110: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle an der Renne und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
160	Renne Flootsmühle		0,25	0,3	0,02	350	76	69	4,38	6,65	7,8-10,6	6,46

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Im Juni waren zudem deutliche Algenblüten durch Cyano Bakterien erkennbar (vgl. Abbildung 5-120).
Im Untersuchungsjahr erreicht die Renne die chemische Güteklasse II und weist somit eine mäßige Belastung auf.
Die chemische Güteklasse für 2012 wurde anhand von Messwerten aus ELWAS-Web abgeleitet. Ein direkter Vergleich ist dabei jedoch nicht möglich, da diese ohne den Parameter AOX und in anderen Probemonaten ermittelt wurde.
Im Vergleich mit der Voruntersuchung in 2003 ergibt sich eine Verschlechterung der Gewässergüteklasse. So wird in 2023, wie in 1993, die chemische Güteklasse II erreicht. Die Auswertung der ELWAS Daten aus 2014 ergibt eine Einstufung in die Güteklasse III (vgl. Tabelle 111).

Tabelle 111: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle an der Renne in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023, sowie die Güteklasse für 2014 berechnet aus den Daten aus ELWAS

			LAWA (1998a)			
Nr.	**Probestelle**	**Gewässer**	**1993**	**2003**	**2014**	**2023**
160	Flootsmühle	Renne	II	I-II	III*	II

* Daten aus elwasweb.de (abgerufen am 25.01.2023)

5.4.6.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-121: Probestelle 160, die Renne abwärts

Es wurden 35 Taxa und 17.319 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe ist als artenreich und sehr individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppe sind mit Abstand die Cladocera (Wasserflöhe) mit 16.000 gefundenen Individuen. Plecoptera sind mit einem Taxon vertreten, während Ephemeroptera mit drei und Trichoptera mit sechs Arten vertreten sind. Quantitativ ist die EPT-Fauna deutlich unterrepräsentiert. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Pelal- und Phytalbesiedlern dominiert wird. Sedimentfresser sind häufig, ebenso wie der kriechend, laufende Bewegungstyp. Die fehlende Einstufung bei den meisten Taxa bezüglich der saprobiellen Valenz ermöglicht keine diesbezügliche Bewertung. Neozoen treten stetig in Erscheinung, **aus der Artenzusammensetzung leitet sich ein gestörtes Fließverhalten ab.**
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen nur eingeschränkt plausibel. Insbesondere die weitgehend degradierte EPT-Fauna rechtfertigt bereits eine unbefriedigende Bewertung (vgl. Tabelle 112).

Tabelle 112: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 160 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 160			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,45	2,34	2,29
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

5.4.6.3 Fische

Die Renne an der Probestelle 160 musste aufgrund eines Biberdamm, der im weiteren Verlauf des Gewässers Renne und Nette zu einem großen gemeinsamen Gewässer aufstaute, verlegt werden. Daher wurden die Probestrecken wie folgt verschoben: eine Probestrecke wurde im Oberlauf der Kleinen Renne befischt und in der Nette eine Probestrecke weit nach Osten verschoben (siehe Kapitel 6.3.1.3 und 6.4.7.3).

5.4.7 Kleine Renne

Die Kleine Renne entspringt unmittelbar dort, wo die Renne in die Nette mündet und verläuft von dort relativ gerade parallel zur Nette, in die sie schließlich vor Wachtendonk mündet. An der Kleinen Renne wurde in 2023 eine Probestelle untersucht (vgl. Abbildung 5-122, Abbildung 5-123).

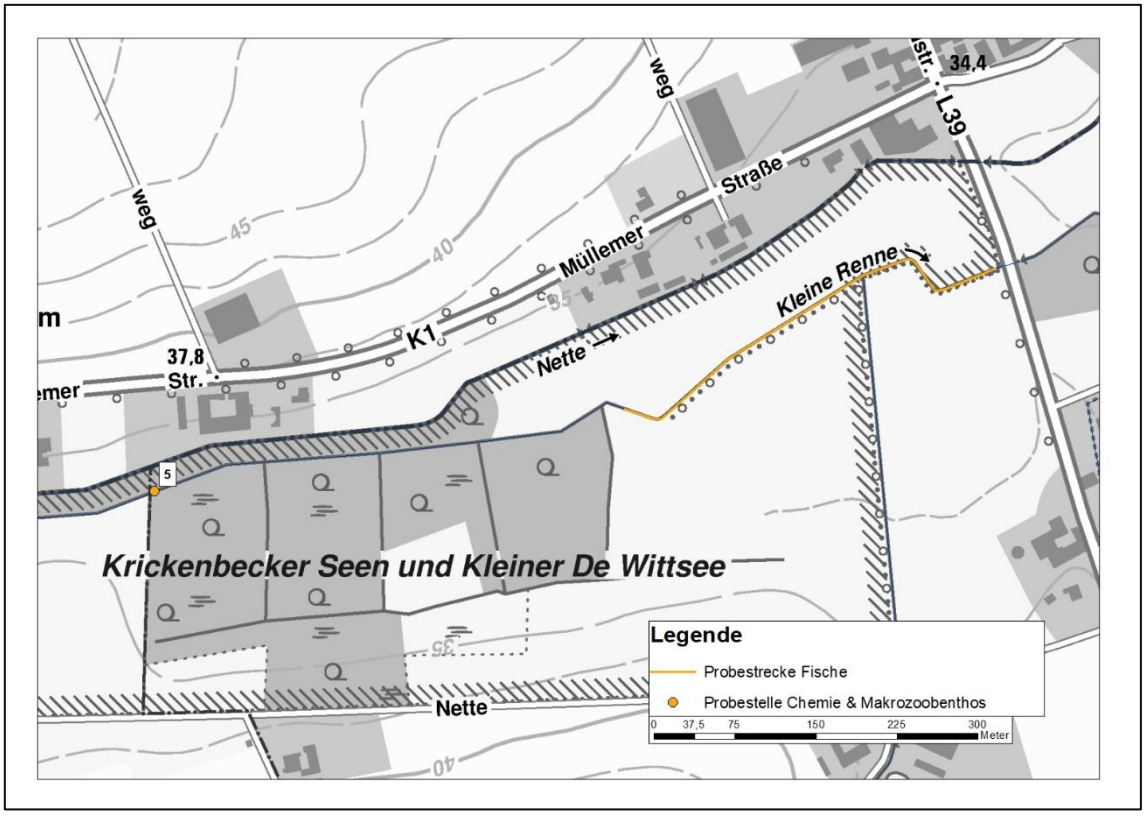

Abbildung 5-122: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung an der Kleinen Renne in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-123: Die Kleine Renne (PS 5) als schmales Rinnsal im März 2023

5.4.7.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Während des Untersuchungszeitraums von März bis Oktober 2023 führte die Kleine Renne lediglich im März als schmales Rinnsal Wasser. Eine Bewertung ist daher weder nach LAWA (2021a) noch nach LAWA (1998a) möglich.
In den vorherigen Untersuchungen in 1993 und 2003 erreichte die Kleine Renne eine chemische Güteklasse von I-II bzw. II. Eine Klassifikation 2023 war aufgrund der mangelnden Wasserführung in den Monaten Juni, August und Oktober nicht möglich (vgl. Tabelle 113).

Tabelle 113: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle der Kleinen Renne in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	**Probestelle**	**Gewässer**	**1993**	**2003**	**2023**
5	oh. Nettemühle	Kleine Renne	I-II	II	-

5.4.7.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-124: Detailansicht der Kleinen Renne an Probestelle 5

Es wurden 31 Taxa und 4.399 Individuen nachgewiesen, d.h. die Probe ist als arten- und individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppe sind die Ephemeroptera mit der Art *Baetis vernus*. Die Plecoptera sind mit der Gattung Nemoura, die Ephemeroptera mit mindestens zwei Arten der Gattung Baetis und die Trichoptera mit fünf Arten in der Probe vertreten. Vertreter der Gattung Nemoura (Plecoptera) zählen zu den tolerantesten Vertretern der Plecoptera und sind in kleinen Gewässern mit hohen organischen Anteilen weit verbreitet. **Die EPT-Fauna ist somit trotz des Massenvorkommens von Baetis als degradiert zu bewerten.** Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Lithal- und Phytalbesiedlern dominiert wird. Insgesamt 65% der Fauna sind als mesosaprob eingestuft.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen plausibel. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert eine stoffliche Belastung und ist nur wenig typgerecht**. Die Hydromorphologie entspricht im Bereich der Probestelle nicht dem Leitbild eines organisch geprägten Bachs (vgl. Tabelle 114).

Tabelle 114: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 5 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 5			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,61	2,88	2,51
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

5.4.7.3 Fische

Abbildung 5-125: Befischung der Kleinen Renne

Abbildung 5-126: Vermessung der gefangenen Fische an der Kleinen Renne

Die Probestrecke 5 an der Kleinen Renne war durch einen Biberdamm aufgestaut, so dass die angrenzenden Flächen (Waldstück und Grünland) überflutet waren. Daher wurde die Probestrecke in den Oberlauf verschoben.

Zur Zeit der Befischung (Ende Februar 2024) führte die Kleine Renne ausreichend Wasser.
Mit einer Individuenzahl von 195 aus sieben Arten ist die Probestrecke als arten- und individuenarm zu bewerten. Sie weist, bis auf den gefährdeten Steinbeißer, nur wenige robuste einheimische Fischarten auf. Als Neozoon wurde zudem eine marmorierte Grundel gefangen. Das Substrat war sandig bis schlammig mit kleineren Laub- und Faulschlammauflagen. Submerse Vegetation war nur wenig vorhanden. Die Ufer waren teilweise unterspült und das Gewässer verlief tief eingeschnitten im Grünland.
Die geringen Individuenzahlen und auch die in das Gewässer hineinwachsenden Uferpflanzen weisen darauf hin, **dass die Kleine Renne periodisch trocken fällt**. Ein gutes und dauerhaft von Fischen besiedeltes Gewässer ist die Kleine Renne nicht und erreicht nur eine unbefriedigende Bewertung (vgl. Tabelle 115).

Tabelle 115: Ergebnis der Probestrecke an der Kleinen Renne 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2023				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Kleine Renne	5	7	195	Waten, 1 Person	400 m	1,67	unbefriedigend	unbefriedigend

5.4.8 Veränderungen der Gewässergüte an Nette-Nebengewässern seit 2003

5.4.8.1 Chemisch- physikalische Parameter

Drei der untersuchten Probestellen verschlechterten sich in 2023, weitere drei Probestellen blieben hinsichtlich der chemischen Güteklasse unverändert. Lediglich eine Probestelle verbesserte sich um eine Güteklasse. Weiterhin konnten zwei Probestellen aufgrund von Trockenheit nicht bewertet werden. Zwei Probestellen wurden in 2023 erstmalig beprobt. Fast alle Messtellen weisen dabei eine chemische Güteklasse II oder besser auf. Lediglich die Probestelle 116 am Pletschbach zeigt weiterhin deutliche Belastungen (Güteklasse II-III).
An den zehn Probestellen der Nette-Nebengewässer haben sich seit der Untersuchung in 2003 somit folgende Veränderungen ergeben:

Güteklasse nicht bewertbar: zwei Probestellen
Erstmalige Untersuchung in 2023: eine Probestelle
Güteklasse unverändert: drei Probestellen
Verbesserung um eine Güteklasse: eine Probestelle
Verschlechterung um eine Güteklasse: drei Probestellen

Die Tabelle 116 zeigt einen Überblick über die Entwicklung aller zehn Probestellen der Nette-Nebengewässer von 1993 bis 2023:

Tabelle 116: Übersicht der chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a) der zehn Probestellen an den Nebengewässern der Nette in den Jahren 1993, 2003 und 2023, sowie die Güteklassen für 2012 berechnet aus den Daten nach ELWAS

Gewässer	Nr.	1993	2003	2012	2023
Kleine Renne	5	I-II	II	-	n.b.
Luidbach	19	I-II	I-II	-	I-II
Pletschbach	52	II-III	II-III	-	II
Pletschbach	116	III	II	-	II-III
Pletschbach	117	III	II	-	n.b.
Mühlenbach	134	II-III	I-II	-	I-II
Königsbach	135	II	II	-	II
Königsbach	137	II	I-II	II*	II
Renne	160	II	I-II	III*	II
Sonnenbach	1003	-	-	-	II

*Daten aus elwas.web (abgerufen am 25.01.2023)

5.4.8.2 Makrozoobenthos

Die Mehrheit der untersuchten Probestellen weist im Vergleich zu der Untersuchung 2003 eine unveränderte Güteklasse auf. Jeweils zwei Probestellen verbesserten bzw. verschlechterten sich um eine Güteklasse.

An den zehn Probestellen der Nette-Nebengewässer haben sich somit seit der Untersuchung in 2003 folgende Veränderungen ergeben:

Erstmalige Untersuchung in 2023: eine Probestelle
Güteklasse unverändert: drei Probestellen
Verbesserung um eine Güteklasse: zwei Probestellen
Verschlechterung um eine Güteklasse: zwei Probestellen
Verschlechterung um zwei Güteklassen: eine Probestelle
Verschlechterung um drei Güteklassen: eine Probestelle

Die Tabelle 117 zeigt einen Überblick über die Entwicklung der Güteklasse hinsichtlich des Makrozoobenthos aller zehn Probestellen der Nette-Nebengewässer von 1993 bis 2023:

Tabelle 117: Übersicht der Güteklasse nach Saprobienindex (LAWA 1998a) der zehn Probestellen an den Nebengewässer der Nette in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Gewässer	Nr.	1993		2003		2023	
		SI	Güte-klasse	SI	Güte-klasse	SI	Güte-klasse
Kleine Renne	5	2,61	II-III	2,88	III	2,51	II-III
Luidbach	19	2,81**	III	2,37	II-III	2,64	II-III
Pletschbach	52	2,59	II-III	2,51	II-III	2,55	II-III
Pletschbach	116	2,86	III	2,49	II-III	2,85	III
Pletschbach	117	3,60	IV	2,64	II-III	3,60	IV
Mühlenbach	134	2,40	II-III	2,08	II	2,21	II
Königsbach	135	2,80	III	2,43	II-III	2,88	III
Königsbach	137	2,86	III	2,62	II-III	3,29	III-IV
Renne	160	2,45	II-III	2,34	II-III	2,29	II
Sonnenbach	1003	-	-	-	-	2,90	III

** basierend auf Mikroindex

Nach aktuellem Verfahren wurden zudem die ökologische Zustands-, bzw. Potenzialklasse durch PERLODES berechnet und eine abschließende Fachgutachterliche Bewertung formuliert.
Dabei erreichte keine Probestelle die angestrebte gute ökologische Zustands- bzw. Potenzialklasse. Vier Probestellen wurden mit unbefriedigend bewertet, sechs Probestellen erreichten hingegen nur eine schlechte Bewertung.

Nachfolgende Tabelle 118zeigt eine Übersicht der durch PERLODES errechnete Zustands- bzw. Potenzialklasse sowie die abschließende Fachgutachterliche Bewertung für die Nebengewässer der Nette im Untersuchungsjahr 2023:

Tabelle 118: Übersicht der erreichten ökologischen Zustands- bzw.- Potenzialklasse sowie die fachgutachterliche Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos

Gewässer	Nr.	ÖZK/ ÖZP	Fachgutachterliche Bewertung
Kleine Renne	5	4	4
Luidbach	19	5	5
Pletschbach	52	5	5
Pletschbach	116	4	4
Pletschbach	117	5*	5
Mühlenbach	134	3	4
Königsbach	135	5	5
Königsbach	137	4*	5
Renne	160	3	4
Sonnenbach	1003	4	5

* Bewertung nicht gesichert.

5.5 Die Schwalm

Der Quellbereich der Schwalm liegt südöstlich der Stadt Wegberg. Sie durchfließt im Mittellauf den Hariksee und mündet hinter der niederländischen Grenze schließlich in die Maas. An der Schwalm wurden in 2023 insgesamt sieben Probestellen beprobt (vgl. Abbildung 5-127 - Abbildung 5-134).

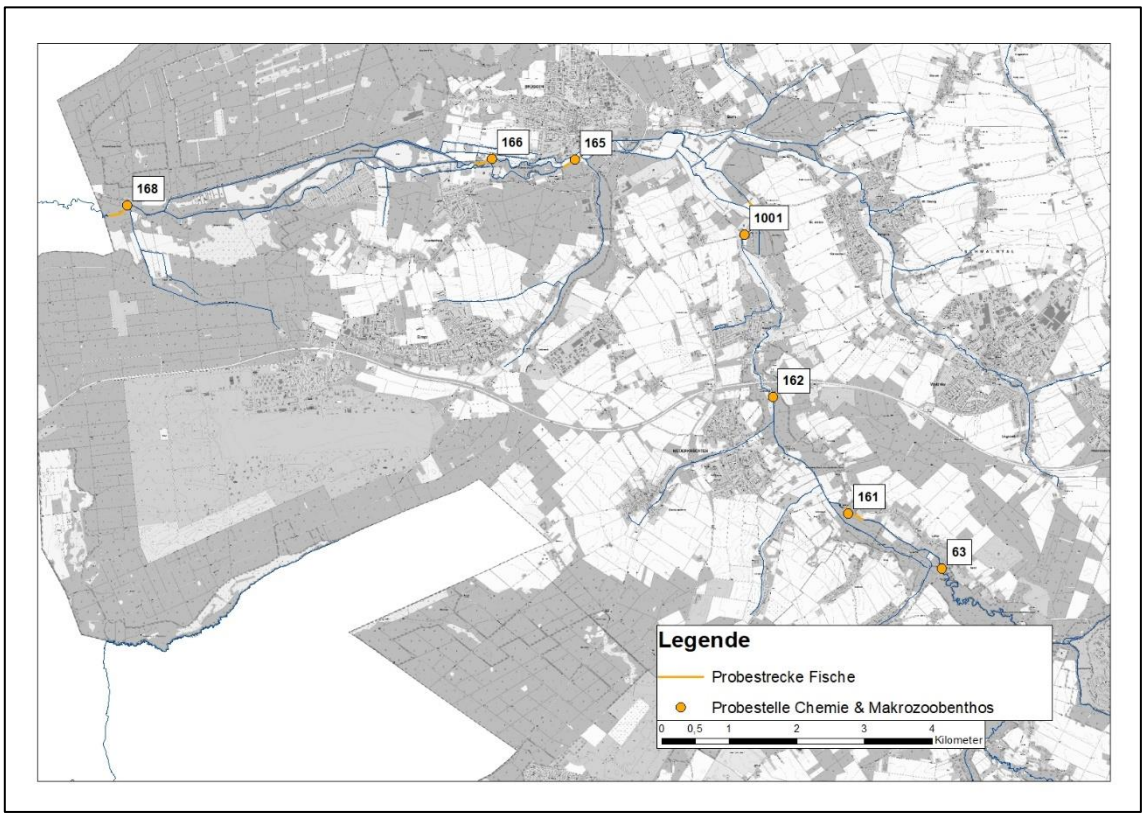

Abbildung 5-127: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischung an der Schwalm in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-128: Die Schwalm an Probestelle 63 unterhalb des Knippertzbach

Abbildung 5-129: Die Schwalm an Probestelle 161

Abbildung 5-130: Die Schwalm bei Radermühle an Probestelle 162

Abbildung 5-131: Die Schwalm fließt an Probestelle 165 durch Brüggen

Abbildung 5-132: Probestelle 166 an der Schwalm

Abbildung 5-133: Probestelle 168 an der Schwalm kurz vor der niederländischen Grenze

Abbildung 5-134: Durchfluss der Schwalm an der Mühlrather Mühle

5.5.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Die Schwalm unterhalb des Knippertzbach erreichte im Juni eine maximale Temperatur von **16,8°C**. Die Probestelle 63 überschritt mit einer mittleren Nitrit Konzentration von **160 µg/L** den Orientierungswert von 50 µg/L nach LAWA 2021a. Insbesondere im Juni zeigte sich dort eine erhöhte Nitrit Belastung (vgl. Tabelle 119).
Die Probestellen 161, 162 und 165 wiesen weitestgehend unauffällige Messwerte auf. Alle drei Probestelle weisen jedoch eine Nitrit Konzentration über dem Orientierungswert der LAWA 2021a von 50 µg/L auf (vgl. Tabelle 119).
An der Probestelle 166 unterhalb der Kläranlage Brüggen fallen vor allem die niedrigen Sauerstoffkonzentrationen im März 2023 (**2,27 mg/L**), sowie ein leicht erhöhter pH- Wert von **9,18** auf. Die Probestelle weist zudem neben der erhöhten Nitrit Belastung von **139 µg/L** auch eine erhöhte Belastung durch gelösten organischen Kohlenstoff (**17,78 mg/L**) auf. Auch die Orientierungswerte für Eisen und Phosphor wurden dort, vor allem im Juni, überschritten (vgl. Tabelle 119).
Probestelle 168 befindet sich kurz vor der niederländischen Grenze inmitten des Elmpter Schwalmbruchs. Hier fanden sich nur minimale Überschreitungen der zulässigen Nitrit Konzentration vor (**78 µg/L**; Orientierungswert 50 µg/L). Ebenfalls lassen sich hier minimale Überschreitungen der mittleren Eisenkonzentrationen sowie ein gering erhöhter pH- Wert von **9,3** feststellen (vgl. Tabelle 119).
Die in 2023 erstmalig untersuchte Probestelle 1001 befindet sich in unmittelbarer Nähe der Mühlrather Mühle, kurz nachdem die Schwalm den Hariksee durchflossen hat. Der Lauf der Schwalm ist dort stark begradigt und sowohl Ufer als auch Sohle verbaut. Hier fanden sich weitestgehend unauffällige Messwerte, lediglich die Orientierungswerte für Nitrit wurden mit einem Durchschnittswert von **228 µg/L** deutlich überschritten (vgl. Tabelle 119).

Tabelle 119: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen an der Schwalm und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
63	Schwalm uh. Knippertzbach		0,33	0,12	0,02	160	55	61	2,73	4,98	7,4-8,3	8,38
161	Schwalm vor Liplaken		0,31	0,12	0,02	191	52,75	62,75	2,25	4,25	7,7-8,5	8,44
162	Schwalm bei Radermühle		0,42	0,11	0,02	109	46,75	65	2,28	3,68	7,4-8,6	8,55
165	Schwalm vor KA Brüggen		0,51	0,13	0,02	134	54,5	64	1,63	6,1	7,6-9,0	7,67
166	Schwalm uh. KA Brüggen		0,72	0,49	0,25	139	34,75	39,6	4,08	17,78	7,5-9,2	2,27
168	Schwalm vor Grenze		0,87	0,11	0,02	78	48,25	62,5	2,65	6,53	7,8-9,3	7,81
1001	Schwalm bei Mühlrather Mühle		0,43	0,1	0,03	228	57	69,5	2,75	5,5	7,6-8,7	9,42

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Die Probestellen 63, 161, 162 und 168 erreichten gerade noch die chemische Güteklasse I-II jedoch an der Grenze zur Güteklasse II. Die Probestelle 165 vor der Kläranlage Brüggen sowie die neue Probestelle 1001 am Hariksee erreichen die Güteklasse II. Unterhalb der Kläranlage Brüggen erreicht die Schwalm nur die Güteklasse II-III und weist dort somit eine deutliche Belastung auf.
An der Schwalm befinden sich insgesamt drei operative Probestellen zur Beurteilung der Qualität des Oberflächenwasserkörpers nach EG-WRRL. Hier wurde ebenfalls die chemische Güteklasse anhand der Daten aus ELWAS- Web ermittelt. Ein direkter Vergleich ist dabei jedoch nicht möglich, da diese ohne den Parameter AOX und in anderen Probemonaten erfasst wurden.
Im Vergleich zu den chemischen Güteklassen aus 2003 verbesserten sich vier der sieben Probestellen an der Schwalm im Jahr 2023 um eine Güteklasse und erreicht die Klasse I-II. Die Probestelle 165 erreicht seit 1993 gleichbleibend die Güteklasse II. Probestelle 166 verschlechtert sich hingegen um eine Klasse und erreicht in 2023 die chemische Güteklasse II-III.
Die Probestelle 1001 wurde 2023 erstmalig untersucht und ist daher nicht mit Altdaten vergleichbar (vgl. Tabelle 120).

Tabelle 120: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) sieben Probestellen an der Schwalm in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 sowie die Güteklasse für 2014 berechnet aus den Daten aus ELWAS

			LAWA (1998a)			
Nr.	**Probestelle**	**Gewässer**	**1993**	**2003**	**2014**	**2023**
63	uh. Knippertzbach	Schwalm	II-III	II	I-II*	I-II
161	vor Liplaken	Schwalm	II-III	II	-	I-II
162	bei Radermühle	Schwalm	II-III	II	II*	I-II
165	vor KA Brüggen	Schwalm	II	II	-	II
166	uh. KA Brüggen	Schwalm	II	II	II*	II-III
168	vor Grenze	Schwalm	II	II	-	I-II
1001	bei Mühlrather Mühle	Schwalm	k.A.	k.A.	-	II

* Daten aus elwasweb.de (abgerufen am 21.02.2023)

5.5.1.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-135: Die Schwalm an Probestelle 63, aufwärts

Es wurden 30 Taxa und 3.964 Individuen in der Probe nachgewiesen, somit ist sie als mäßig artenreich und individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen sind die Ephemeroptera, die Gammaridae und die Chironomidae mit ähnlichen Anteilen. Plecoptera fehlen vollständig, während die Ephemeroptera mit vier und die Trichoptera mit drei Arten vertreten sind. Die EPT-Fauna ist als zumindest teilweise degradiert zu bezeichnen. Das Gewässer wird von Lithal- und Phytalbesiedlern dominiert. Schwimmend, tauchend lebende Organismen und die Ernährungsform der Weidegänger überwiegen. Über 45% der Organismen sind dem mesosaprobiellen Spektrum zuzuordnen. Zusätzlich ist mit der Präsenz von *Echinogammarus berilloni* und *Potamopyrgus antipodarum* ein erheblicher Anteil von gebietsfremden Arten anzumerken.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen plausibel. **Der Saprobienindex indiziert keine deutliche stoffliche Belastung** (vgl. Tabelle 121).

Tabelle 121: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 63 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 63			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,44	2,15	2,01
Güteklasse (LAWA 1998a)	II	II-III	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

Abbildung 5-136: Probestelle 161 an der Schwalm, aufwärts

In der Probe wurden 23 Taxa und 1.194 Individuen nachgewiesen, d.h. sie ist als mäßig artenreich und individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen mit den am häufigsten gefundenen Individuen sind die Amphipoda und Chironomidae. Plecoptera fehlen gänzlich und die Trichoptera sind nur durch einen Einzelfund nachgewiesen. Ephemeroptera treten durch drei Arten und über 250 Individuen in Erscheinung. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Lithal- und Phytalbesiedlern dominiert wird.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel, auch wenn insbesondere die EPT-Fauna unterrepräsentiert ist. **Eine deutliche stoffliche und saprobielle Belastung ist nicht erkennbar** (vgl. Tabelle 122).

Tabelle 122: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 161 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 161			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,17	2,21	2,17
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

Abbildung 5-137: Die Schwalm an Probestelle 162, abwärts

In der Probe wurden 45 Taxa und 4.112 Individuen nachgewiesen, d.h. sie ist als sehr arten- und individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen mit den am häufigsten gefundenen Individuen sind die Tanytarsini (Chironomidae), Ephemeroptera, Oligochaeta und Amphipoda in ähnlichen Anteilen. Plecoptera fehlen vollständig, während Ephemeroptera mit sieben und Trichoptera mit sechs Arten vertreten sind. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Lithal- und Phytalbesiedlern dominiert wird. Auch der Anteil an Sedimentfressern ist in der Probe relativ hoch. Naturschutzfachlich relevant ist der Nachweis verschiedener Libellenarten. Daneben sind mit *Echinogammarus berilloni* und *Potamopyrgus antipodarum* auch gebietsfremde Arten in nennenswerter Häufigkeit vertreten.
Die Probe wird durch PERLODES mit gut bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen plausibel. **Es ist keine deutliche saprobielle Belastung erkennbar** (vgl. Tabelle 123).

Tabelle 123: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 162 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 162			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,20	2,19	1,91
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	2
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	2

Abbildung 5-138: Probestelle 165 an der Schwalm, abwärts

In der Probe wurden 52 Taxa und 2.234 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als sehr artenreich und individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Artengruppen sind die Amphipoda und Chironomidae. Plecoptera fehlen gänzlich, Ephemeroptera sind mit sieben und Trichoptera mit dreizehn Arten vertreten. Die EPT-Fauna ist mit 20 Arten divers ausgebildet. Die Probe wird von Phytalbesiedlern dominiert. Einige Neozoen treten in mittlerer Abundanz in Erscheinung, weitere Störzeiger wie Egel und Asseln sind stetig vorhanden.
Die Probe wird durch PERLODES mit gut bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitegehend plausibel (vgl. Tabelle 124).

Tabelle 124: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 165 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 165			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,29	2,24	2,12
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	2
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	2

Abbildung 5-139: Probestelle 166 an der Schwalm, aufwärts

Es wurden 33 Taxa und 5.991 Individuen nachgewiesen und die Probe ist somit als mäßig arten- und sehr individuenreich zu bezeichnen. Die dominierende Gruppe sind die Mollusca mit über 4.000 Individuen. Hier sind insbesondere die gebietsfremden Arten *Corbicula fluminea* (Körbchenmuschel) und *Potamopyrgus antipodarum* (Neuseeländische Zwergdeckelschnecke) zu nennen.
Plecoptera fehlen vollständig, während Ephemeroptera mit vier und Trichoptera mit einer Art vertreten sind. Die EPT-Fauna ist als teilweise degradiert zu bewerten. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Psammal-, Pelal- und Phytalbesiedlern dominiert wird. Zudem ist der Anteil an Sedimentfressern und Weidegängern („Grazer“) in der Probe deutlich erhöht. Über 50% der Organismen sind dem mesosaproben Spektrum zuzuordnen was im Kontext der anderen hier genannten Fakten auf eine zumindest geringfügige Störung schließen lässt.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Es ist von keiner übermäßig wirksamen stofflichen Belastung auszugehen. Stattdessen wird eine hydromorphologische Degradation erkennbar** (vgl. Tabelle 125).

Tabelle 125: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 166 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 166			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,30	2,27	2,18
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

Abbildung 5-140: Die Schwalm an Probestelle 168, aufwärts

In der Probe wurden 43 Taxa und 2.577 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als sehr arten- und individuenreich zu bewerten. Die dominierende Artengruppe sind die Amphipoda, wobei die Art *Gammarus fossarum* die höchste Individuenzahl erreicht. Die Plecoptera fehlen gänzlich, wogegen die Ephemeroptera mit vier und die Trichoptera mit sieben Arten vertreten sind. Insgesamt ist die EPT-Fauna jedoch quantitativ unterrepräsentiert. Weiterhin treten verschiedene Neozoen auf. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Psammal-, Akal- und Lithalbesiedlern dominiert wird. Die meisten Organismen sind dem oligosaproben bis mesosaproben Spektrum zuzuordnen.

Die Probe wird durch PERLODES mit gut bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen etwas zu optimistisch. Die stetige Präsenz von Störzeigern rechtfertigt zusammen mit der Anwesenheit von Neozoen bereits eine mäßige Bewertung (vgl. Tabelle 126).

Tabelle 126: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 168 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 168			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,21	1,92	2,13
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	2
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

Abbildung 5-141: Die Schwalm, Probestelle 1001, abwärts

In der Probe wurden 39 Taxa und 1.938 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als sehr arten- und recht individuenreich zu bewerten. Die dominierenden Artengruppen sind die Chironomidae, Amphipoda und Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla). Die Plecoptera fehlen gänzlich, Ephemeroptera sind mit zwei und Trichoptera mit fünf Arten vertreten. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Phytalbesiedlern und Feinsubstratbesiedlern dominiert wird. Neben der Präsenz verschiedener Neozoen treten abwassertolerante Formen stetig und in nennenswerter Häufigkeit auf.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert eine stoffliche Belastung zusammen mit hydromorphologischen Defiziten** (vgl. Tabelle 127).

Tabelle 127: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 1001 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 1001			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	-	-	2,64
Güteklasse (LAWA 1998a)	-	-	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

5.5.1.3 Fische

In der Schwalm wurden fünf Probestrecken befischt (161, 165, 166, 168, 1001). Die Schwalm gehört bis zur Einmündung des Elmpter Bachs zum Fischgewässertyp 6 „unterer Forellentyp Tiefland“. Probestrecke 161 und 1001 gehören zu FiGT 6. Nach der Einmündung des Elmpter Bachs in die Schwalm wird die Schwalm dem Fischgewässertyp 25 „unterer Barbentyp Tiefland“ zugeordnet. Probestrecke 165, 166 und 168 gehören zum FiGt 25.
Die Zuordnung der Schwalm und ihrer Abschnitte zu diesen beiden Fischgewässertypen wird fachlich diskutiert.

Abbildung 5-142: Die Schwalm an der Probestrecke 161, die Befischung erfolgte vom Boot aus

Mit elf Fischarten und insgesamt 312 Individuen ist die Schwalm an der Probestrecke 161 artenreich, aber individuenarm. Die Mindestindividuenzahl von 540 Tieren zu einer aussagekräftigen Berechnung von fiBS wurde nicht eingehalten.
Es wurden neben den für diese Gewässerregion typischen Stichlingen und Bachschmerlen auch sechs Aale und 20 Hasel gefangen.
Die Schwalm ist an der Probestrecke 161 etwa acht Meter breit, flach und begradigt. Das Substrat ist überwiegend sandig, es gab nur wenig submerse Vegetation. **Die Ufer sind teilweise unterspült und mit Steinschüttungen befestigt. Einige private Anlieger haben die Ufer ebenfalls mit Betonmauern o.Ä. dauerhaft verbaut.**
Die Probestrecke 161 wird mit mäßig bewertet (vgl. Tabelle 128).

Tabelle 128: Ergebnis der fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016) an Probestelle 161 an der Schwalm

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Schwalm Lüttelforster Mühle	161	11	312	Boot, treideln	300 m	2,31	mäßig	mäßig

Abbildung 5-143: Die Probestrecke 165- die Schwalm bei Brüggen

Die Schwalm ist an dieser Probestrecke mit 367 Individuen aus 13 Arten arten- aber nicht individuenreich. Die Mindestindividuenzahl von 540 wurde nicht eingehalten.
Es dominieren Rotaugen, Flussbarsche und Gründlinge. Die nächsthäufigen Fische waren dann Bitterling, Wels und Moderlieschen. Die 14 gefangenen Welse waren überwiegend größer als 50 cm, der Größte war 151 cm, der Kleinste 9,5 cm. Welse sind gute Prädatoren und können in höherer Anzahl verhindern, dass sich ein gewässertypischer und artenreicher Fischbestand entwickeln kann. **Sie sollten gezielt beangelt und entnommen werden.** Grundsätzlich sollte zukünftig kein zusätzlicher Besatz mit Welsen in der Schwalm erfolgen.
Die Probestrecke 165 der Schwalm verläuft vom Ortskern Brüggen nach Westen durch Bruchwald und Wiesen und liegt noch oberhalb der Kläranlage Brüggen. Auf der gesamten Strecke wird die Schwalm von einem Wanderweg begleitet, dort ist das Ufer nur mit Einzelbäumen bewachsen und durch Steinschüttungen befestigt. Die andere Uferseite ist komplett zugewachsen und besteht überwiegend aus Weidengebüsch und Erlenbruchwald. Das Substrat in der Schwalm ist sandig, streckenweise auch tiefgründig und schlammig. Da die Uferseite entlang des Bruchwaldes nicht zu bewaten war, wurde das Boot über die gesamte Breite eingesetzt.
Die Probestrecke 165 erreicht sowohl in fiBS, als auch in der Fachgutachterliche Bewertung einen unbefriedigenden Zustand (vgl. Tabelle 129).

Tabelle 129: Ergebnisse der Probestrecke 165 an der Schwalm 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten -zahl	Individuen -zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Schwalm Brüggen oh Kläranlage	165	13	367	Boot beide Seiten gleichzeitig	270 m	1,75	unbefriedigend	unbefriedigend

Abbildung 5-144: Naturnaher Verlauf der Schwalm an Probestrecke 166 in den Dilborner Benden

Da die Schwalm an Probestrecke 166 abschnittsweise mehr als acht Meter breit ist wurde das Boot eingesetzt. Es wurde nicht getreidelt, sondern das Boot wurde langsam geschoben, da die Uferseiten aufgrund der Bodenbeschaffenheit und der Ufervegetation nicht begehbar waren. Weiterhin waren Fraßspuren des Bibers erkennbar. Es wurden beide Uferseiten getrennt nacheinander bearbeitet.

Mit 600 Individuen aus 17 Arten war diese die arten- und individuenreichste Probestrecke an der Schwalm. Die Mindestindividuenzahl zur Errechnung einer zuverlässige fiBS-Bewertung wurde dort erreicht.

Es gab größere Vorkommen wertgebender Arten, sowohl adulter laichbereiter Fische als auch Jungfische. **Es ist deutlich feststellbar, dass in diesem Bereich das Freizeitangeln verboten ist und anscheinend auch nur wenige Fische illegal entnommen werden. Dies sorgt für einen artenreichen und gewässertypischen Fischbestand, der reproduziert.**

Die Schwalm fließt an dieser Probestelle durch naturnahen Erlenbruchwald mit Altarmen und entlang von Grünlandflächen, abschnittsweise begleitet durch einen Wanderweg. Eine Holzbrücke quert die Schwalm. Das Substrat ist überwiegend sandig mit Schlamm- und Laubauflagerungen. Teilweise sind Auskolkungen entstanden, z.B. durch ins Wasser gestürzte Bäume.

Hier erreicht die Probestrecke einen guten ökologischen Zustand nach fiBS, der plausibel erscheint (vgl. Tabelle 130).

Tabelle 130: Ergebnisse der Probestrecke 166 an der Schwalm 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024		Methode	Strecke	fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten -zahl	Individuen -zahl			Wert	Zustand	
Schwalm Dilborner Benden	166	17	600	Boot, schieben	400 m	2,52	gut	gut

Abbildung 5-145: Probestrecke 168 an der Schwalm an der niederländischen Grenze

An Probestrecke 168 wurden insgesamt 91 Individuen aus 11 Arten gefangen. Dies ist als individuen- und artenarm einzustufen. Die Mindestindividuenzahl für eine gesicherte fiBS-Berechnung wurde nicht erreicht.
Erwähnenswert war der Fang von einigen wenigen Koppen (*Cottus gobio*), die im Rahmen dieses Projektes im gesamten Kreis nur an vier Probestellen nachgewiesen werden konnten. Ein überregionaler Rückgang der Art scheint weiter anzuhalten. Als Leitart für die Schwalm wurden drei junge Barben (*Barbus barbus*) gefangen.
Das letzte Teilstück der Schwalm an Probestrecke 168 in Deutschland bis an die niederländische Grenze verläuft relativ naturnah durch Erlenbruchwald mit Altarmen und Aufforstungen. Die Uferseiten sind streckenweise mit Steinschüttungen befestigt, das Gewässer verläuft tief eingeschnitten durch Waldflächen. Das Substrat ist sandig mit wenigen Schlamm- oder Laubauflagerungen. Umgestürzte und im Wasser liegende Bäume sorgen für Strömungsänderungen, dort haben sich Auskolkungen gebildet. Submerse Vegetation fehlte weitgehend.
Auf beiden Uferseiten verlaufen Trampelpfade und es gab einige Spuren von Angelaktivitäten. **Die Bestände sollten ganzjährig geschont werden und illegale Angelaktivitäten daher verstärkt kontrolliert werden.**
Eine fiBS-Berechnung ist aufgrund der geringen Individuenzahl nicht möglich. Die unbefriedigende Bewertung durch die BearbeiterInnen erscheint plausibel (vgl. Tabelle 131).

Tabelle 131: Die fiBS-Ergebnisse nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016) an Probestrecke 168 2024

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Schwalm an der Grenze	168	11	91	Waten, 2 Personen	400 m	2,23	mäßig	unbefriedigend

Abbildung 5-146: die Schwalm an der Probestelle 1001 an der Frankenmühle

Abbildung 5-147: Vermessung einer Barbe (*Barbus barbus*) an der Probestelle 1001

Die Probestrecke 1001 wurde 2023 im Rahmen des Gewässergüteberichts erstmalig untersucht. Mit 12 Arten und 518 Individuen ist die Probestelle ist als arten- und individuenreich zu bewerten. Die zu einer aussagekräftigen fiBS-Berechnung notwendige Mindestindividuenzahl von 540 wurde knapp verfehlt.

Neben wenigen größeren Barben (*Barbus barbus*), eine Leitart der Schwalm, wurden auch zwei invasive Sonnenbarsche gefangen. Es gab weiterhin zudem wenige Koppen sowie große Brassen, dafür einige Rotaugen.

Die Schwalm verläuft hier begradigt und mit Steinschüttungen befestigt entlang von Grünlandflächen und Gärten. Die Ufer sind abschnittsweise beidseitig dicht mit Gehölzen bewachsen. An der östlichen Seite verläuft parallel zum Fluss ein Wanderweg. Das Brückenbauwerk über die Schwalm (Querung einer Landstraße) führte zu hohen Sand- und Schlammablagerungen am Gleithang, der Prallhang war ausgespült und wies tiefere Stellen und Kolke auf.

Die Probestrecke ist zudem stark beschattet. **Es fehlen abwechslungsreiche Strukturen als Lebensräume für Fische**. Da es Entwicklungspotential und einen grundlegenden angepassten Fischbestand zur Besiedlung gibt, bewerten die BearbeiterInnen die Probestrecke etwas besser, als fiBS (vgl. Tabelle 132).

Tabelle 132: Ergebnisse der Probestrecke 1001 an der Frankenmühle in 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Schwalm an der Frankenmühle	1001	12	518	Waten, 2 Personen	300 m	1,88	unbefriedigend	mäßig

5.6 Die Nebengewässer der Schwalm

5.6.1 Knippertzbach

Der Knippertzbach entspringt bei Rheindahlen, er fließt durch hauptsächlich bewaldetes Gebiet und mündet nach ca. 6,6 km in die Schwalm. Kurz vor der Mündung wurde 2023 eine Probestelle am Knippertzbach untersucht (vgl. Abbildung 5-148, Abbildung 5-149).

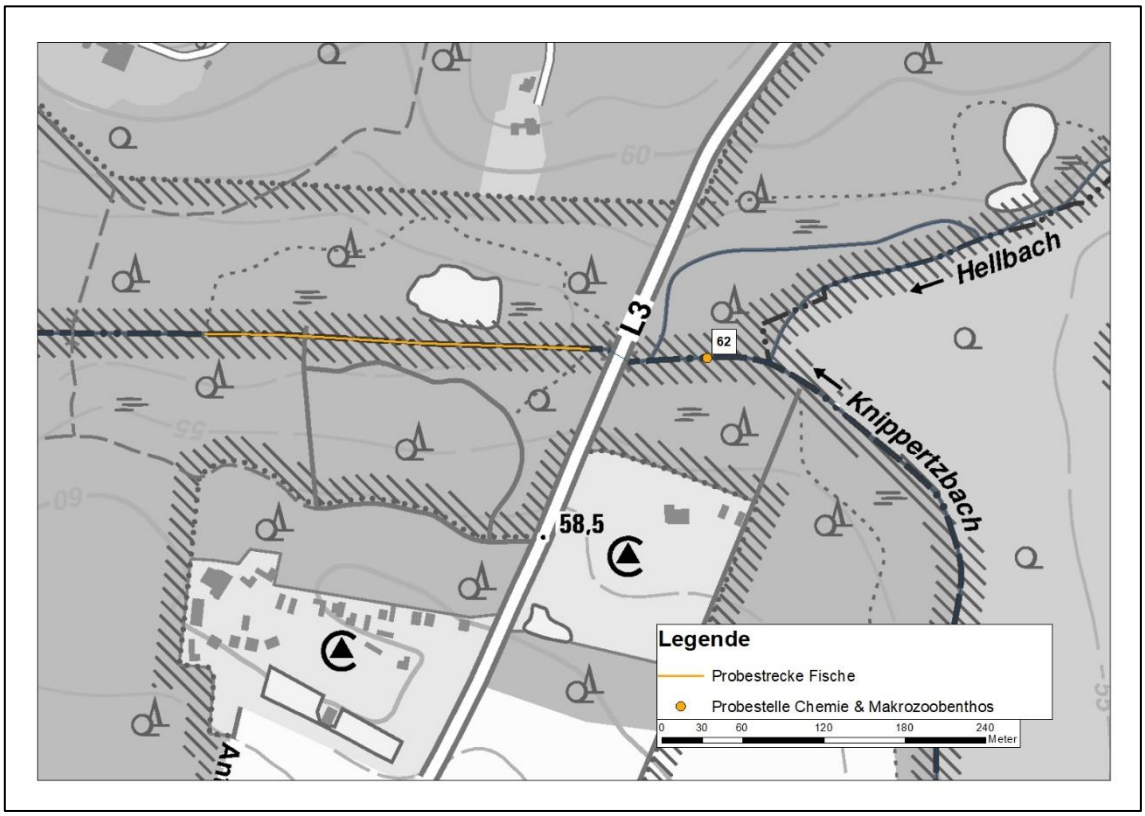

Abbildung 5-148: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Knippertzbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-149: Pegel am Knippertzbach an Probestelle 62

5.6.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Überschreitungen hinsichtlich der Orientierungswerte nach LAWA 2021a zeigten sich am Knippertzbach bezüglich Eisen, Nitrit, TOC und BSB_5. Im Juni wird zudem eine niedrige Sauerstoffkonzentration von **7,24 mg/L** ermittelt (vgl. Tabelle 133).

Tabelle 133: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Knippertzbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
62	Knippertzbach vor Mdg. Schwalm		1,13	0,07	0,02	132	25	44	4,25	7,05	7,1-7,7	7,24

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Anhand der Daten aus ELWAS-Web wurde für das Jahr 2014 ebenfalls eine chemische Güteklasse abgeleitet. Ein direkter Vergleich ist dabei jedoch nicht möglich, da diese ohne den Parameter AOX und in anderen Probemonaten erfasst wurden.
Die Probestelle 62 am Knippertzbach erreicht in 2023 wieder die chemische Güteklasse I-II und veränderte sich somit seit 1993 nicht (vgl. Tabelle 134).

Tabelle 134: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Knippertzbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 sowie die Güteklasse für 2014 berechnet aus den Daten aus ELWAS

			LAWA (1998a)			
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2014	2023
62	vor Mdg. Schwalm	Knippertzbach	I-II	I-II	I-II*	I-II

* Daten aus elwasweb.de (abgerufen am 21.02.2023)

5.6.1.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-150: Der Knippertzbach aufwärts, Probestelle 62

In der Probe wurden 32 Taxa und 4.220 Individuen nachgewiesen, damit ist sie als mäßig arten- und sehr individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen mit den am häufigsten gefundenen Individuen sind die Amphipoda, insbesondere durch das massenhafte Auftreten von *Gammarus fossarum* mit 2.517 Individuen. Darauf folgen quantitativ die Chironomidae und Mollusca. Plecoptera fehlen vollständig während Trichoptera mit neun Arten und die Ephemeroptera mit drei Arten vertreten sind. Das Gewässer wird von Lithal-, Phytal- und Pelalbesiedlern dominiert. Die meisten Arten sind dem oligosaproben bis beta-mesosaproben Spektrum zuzuordnen.
Die Probe wird durch PERLODES mit sehr gut bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel, jedoch unter anderem aufgrund des Fehlens von Steinfliegen etwas zu optimistisch (vgl. Tabelle 135).
Naturschutzfachlich erwähnenswert ist zusätzlich der Nachweis der Quelljungfer *Cordulegaster boltonii*.

Tabelle 135: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 62 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 62			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,28	1,92	1,68
Güteklasse (LAWA 1998a)	II	II	I-II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	1
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	2

5.6.1.3 Fische

Abbildung 5-151: Befischung des Knippertzbaches an Probestrecke 62 kurz vor der Mündung in die Schwalm

Mit nur vier Fischarten und 61 Individuen ist der Bach als arten- und individuenarm zu bewerten. Da es sich um einen speziellen Lebensraum handelt, sind auch nicht viel mehr Arten zu erwarten. Die erforderliche Mindestindividuenzahl für eine gesicherte fiBS-Berechnung wurde nicht erreicht.
Häufige Arten waren Dreistacheliger Stichling, Bachschmerle und Rotauge. Außerdem wurden sieben Bachneunaugen (*Lampetra planeri*), darunter fünf adulte Tiere und zwei Larven (Querder), gefangen. Die Art ist besonders geschützt und steht in Anhang II der FFH-Richtlinie. Dies war das einzige Vorkommen an Bachneunaugen, das im Rahmen des Gewässergüteberichtes nachgewiesen werden konnte. **Daher wäre es wichtig sicherzustellen, dass das Gewässer so erhalten bleibt und die kleine Population stabilisiert wird.**
Es wurden keine Neozooen gefangen.
Innerhalb der Probestrecke 62 verläuft der Knippertzbach durch Erlenbruchwald, die Ufer sind nicht befestigt und das Substrat besteht überwiegend aus Sand und Laub. Einzelne kleinere Uferbereiche an Durchlässen wurden durch Steinschüttungen befestigt. Die Flächen befinden sich in Privatbesitz.
Das Gewässer wird von den BearbeiterInnen als naturnah und in gutem ökologischem Zustand bewertet. Die Zuordnung zum Fischgewässertyp 6, unteren Forellentyp Tiefland, ist zu statisch und wird von den BearbeiterInnen als nicht plausibel eingeordnet. Die durch fiBS errechnete mäßige Zustandsklasse erscheint hier nicht plausibel. In der fachgutachterlichen Bewertung erreicht die Probestrecke 62 somit eine gute Zustandsklasse (vgl. Tabelle 136).

Tabelle 136: Ergebnisse der Probestrecke 62 am Knippertzbach in 2024. fiBS-Bewertung nach DÖBBELS- GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Knippertzbach	62	4	61	Waten, 1 Person	300 m	2,23	mäßig	gut

5.6.2 Silverbach

Der in etwa 2,4 km lange Silverbach hat seinen Quellbereich im Varbrook bei Niederkrüchten, er verläuft über eine kurze Distanz durch Niederkrüchten und mündet oberhalb Lüttelforst in die Schwalm. Am Silverbach wurde 2023 eine Probestelle beprobt (vgl. Abbildung 5-152, Abbildung 5-153).

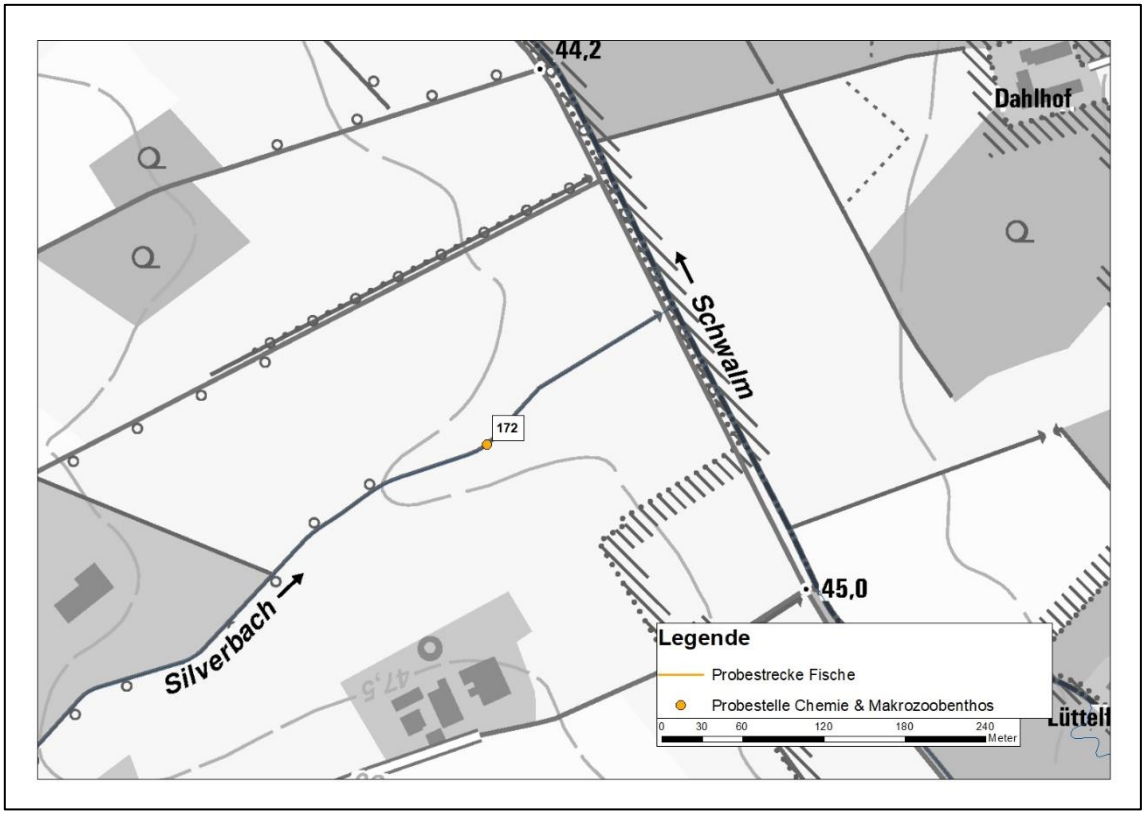

Abbildung 5-152: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Silverbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-153: Der Silverbach an Probestelle 172, kurz vor der Mündung in die Schwalm

5.6.2.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Der Silverbach erreichte im August eine maximale Temperatur von **18,8 °C**. Auffallend ist vor allem ein erhöhter mittlerer Eisenwert von **6,48 mg /L** (Orientierungswert 1,8 mg/L). Weitere, jedoch geringfügigere, Überschreitungen nach LAWA 2021a gab es am Silverbach in den Bereichen: Phosphor, Ammonium, Nitrit, BSB_5 und TOC. In der Beprobung im Monat August wurde zudem eine niedrige Sauerstoffkonzentration von **3,35 mg/**L erfasst (vgl. Tabelle 137).

Tabelle 137: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Silverbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
172	Silverbach vor Mdg.		6,48	0,35	0,29	81	37	77	3,98	8,8	6,4-8,2	3,35

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Seit 1993 erreicht der Silverbach eine chemische Güteklasse II (vgl. Tabelle 138).

Tabelle 138: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Silverbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
172	Vor Mdg.	Silverbach	II	II	II

5.6.2.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-154: Der Silverbach an Probestelle 172, aufwärts

In der Probe wurden 31 Taxa und 4.001 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als arten- und sehr individuenreich zu bewerten. Die dominierende Artengruppe mit der höchsten Abundanz sind die Amphipoda, wobei die Art *Gammarus fossarum* mit 2.334 Individuen am individuenreichsten ist. Danach folgen bezüglich der Individuenzahl die Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla). Die Plecoptera fehlen, die Ephemeroptera und die Trichoptera sind jeweils mit drei Arten vertreten. Die Probe wird von Psammal-, Akal- und Lithalbesiedlern dominiert. Zudem ist der Anteil an Litoralbesiedlern in der Probe erhöht. Insgesamt 46% der Organismen werden dem mesosaproben Spektrum zugeordnet.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel (vgl. Tabelle 139). **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert daneben eine hydromorphologische Störung.**

Tabelle 139: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 172 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 172			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	1,18	2,05	2,09
Güteklasse (LAWA 1998a)	II	II-III	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

5.6.2.3 Fische

Am Silverbach fand im Zuge des Gewässergüteberichts 2023 keine Befischung statt.

5.6.3 Lütterbach

Der Lütterbach hat seinen Quellbereich in Oberkrüchten, er durchfließt dann Niederkrüchten und mündet schließlich in die Schwalm. Kurz vor Einmündung in die Schwalm wurde in 2023 eine Probestelle untersucht (vgl. Abbildung 5-155, Abbildung 5-156).

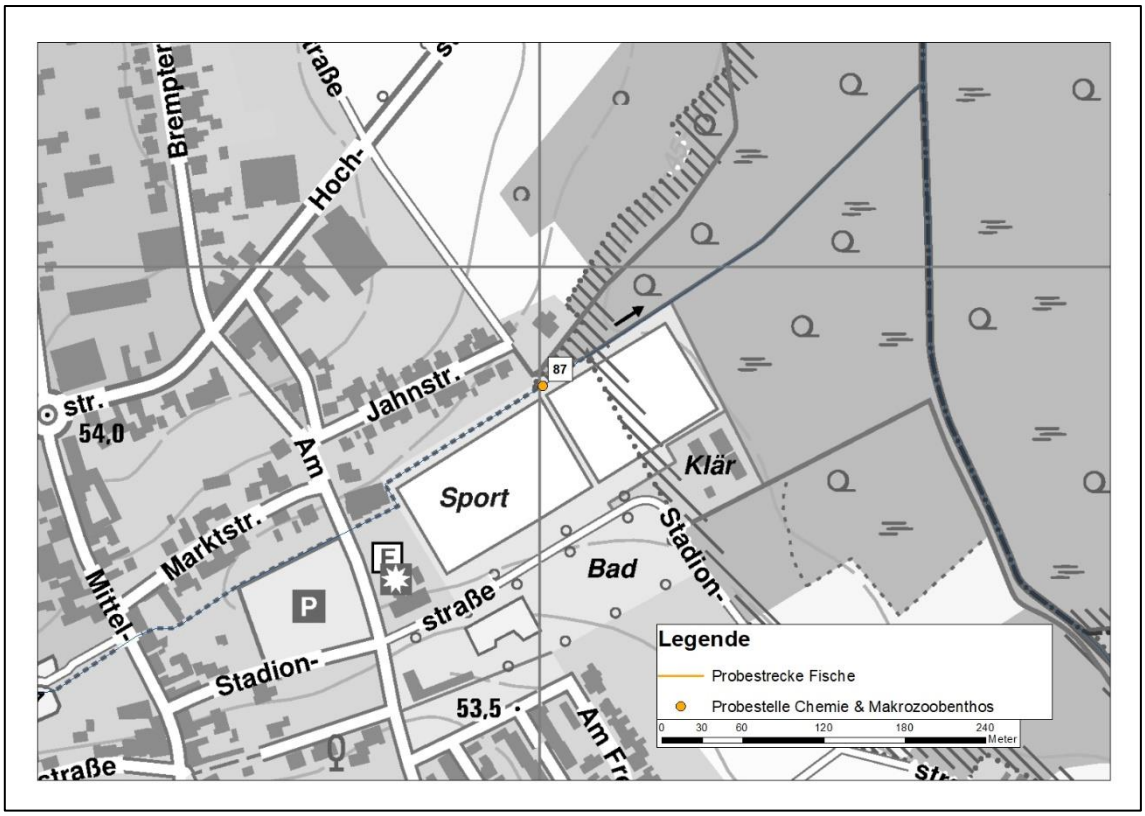

Abbildung 5-155: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos am Lütterbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-156: Der Lütterbach im März 2023 an Probestelle 87

Der Lütterbach trocknete in den Monaten August und Oktober fast vollständig aus.

5.6.3.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Die mittleren Nitrit Werte aus den Monaten März und Juni überschreiten jedoch mit **480 µg/L** wesentlich den Orientierungswert von 50 µg/L. Weiterhin wird mit **7,1 mg/L** die Sauerstoffkonzentration im Juni unterschritten (vgl. Tabelle 140).

Tabelle 140: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Lütterbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	**MW**	**MW**	**MW**	**MW**	**MW**	**MW**	**MW**	**MW**	**MIN-MAX**	**MIN**
		Orientierungs-wert	**<0,7 mg/L**	**<0,15 mg/L**	**<0,1 mg/L**	**<50 µg/L**	**<200 mg/L**	**<220 mg/L**	**<3 mg/L**	**<7 mg/L**	**7,0-8,5**	**>8 mg/L**
87	Lütterbach vor Mdg.		0,4	0,1	0,02	480	38	77	0,5	4,05	8,4-8,5	7,1

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Unverändert zur vorangegangenen Gewässergüteuntersuchung in 2003 erreicht der Lütterbach in 2023 die Güteklasse II (vgl. Tabelle 141).

Tabelle 141: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Lütterbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	**Probestelle**	**Gewässer**	**1993**	**2003**	**2023**
87	vor Mdg.	Lütterbach	I-II	II	II

5.6.3.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-157: Der Lütterbach an Probestelle 87, aufwärts

In der Probe wurden 35 Taxa und 370 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als artenreich und individuenarm zu bewerten. Die dominierenden Artengruppen sind die Isopoda und Chironomidae. Die Plecoptera fehlen gänzlich, wogegen die Ephemeroptera mit zwei und die Trichoptera mit sechs Arten vertreten sind. Außerdem zeigt sich, dass die Probe zu 25% von Lithalbesiedlern dominiert wird. Insgesamt 44% der Individuen werden dem mesosaproben Spektrum zugeordnet. Naturschutzfachlich erwähnenswert ist der Nachweis der Quelljungfer (*Cordulegaster boltonii*), die in den Roten Listen als gefährdet geführt wird.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel (vgl. Tabelle 142). **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert daneben eine stoffliche Belastung und zehrende Prozesse.**

Tabelle 142: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 87 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 87			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,71	2,31	2,41
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

5.6.3.3 Fische

Am Lütterbach fand im Zuge des Gewässergüteberichts 2023 keine Befischung statt.

5.6.4 Kranenbach

Der Kranenbach entspringt unterhalb Ungerath, fließt durch die Gemeinden Schwalmtal und Amern bevor er den Borner See durchfließt und kurz darauf in die Schwalm mündet. Am Kranenbach wurden 2023 drei Messtellen beprobt (vgl. Abbildung 5-158 - Abbildung 5-161).

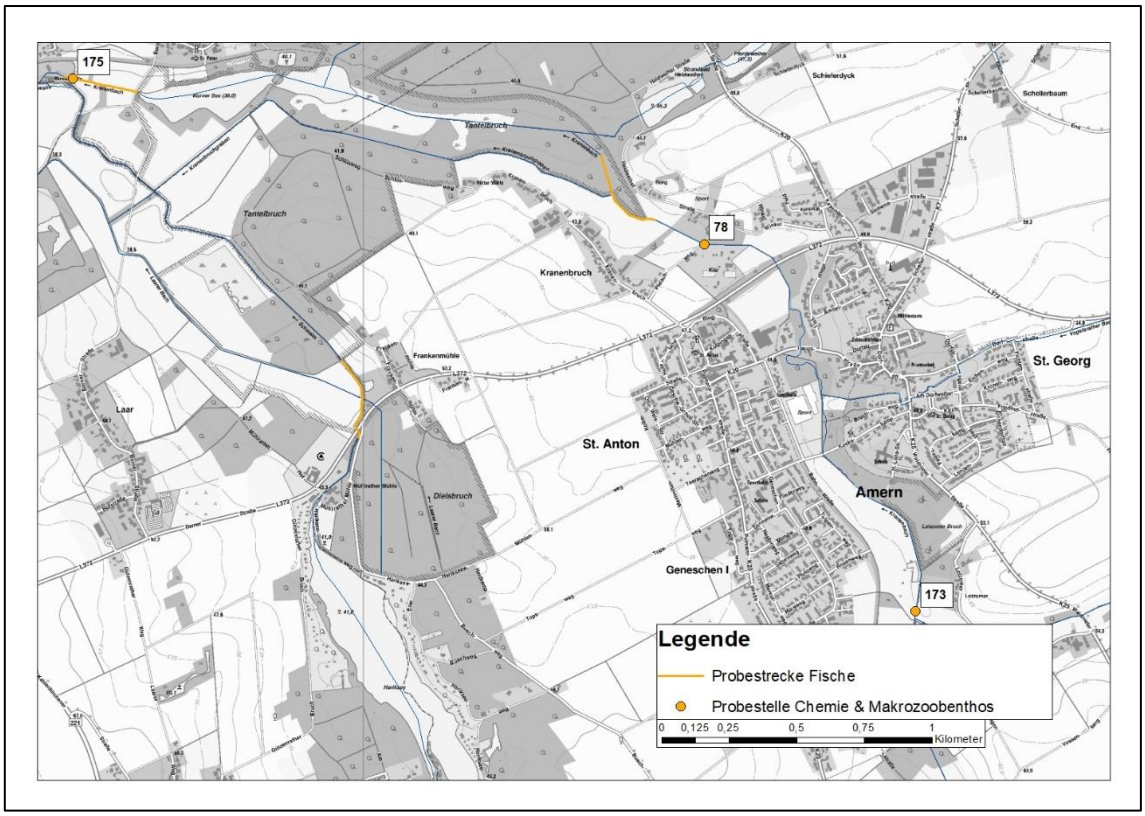

Abbildung 5-158: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Kranenbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-159: Der Kranenbruch an Probestelle 78 kurz vor der Kläranlage Amern

Abbildung 5-160: An Probestelle 173 fiel der Kranenbach zeitweise fast trocken

Abbildung 5-161: Der Kranenbach unterhalb des Borner Sees an Probestelle 175

5.6.4.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

An Probestelle 78 fällt neben einer erhöhten Nitrit- Konzentration von **235 µg/L** auch ein erhöhter mittlere Eisenwert von **0,98 mg/L** auf. In den Beprobungen im Juni und August fiel zudem die Sauerstoffkonzentration unter den Orientierungswert von 8 mg/L. Ein deutlich erhöhter pH- Wert von **12,8** wurde im März erfasst (vgl. Tabelle 143).
Der Kranenbach an Probestelle 173 bei Lotzemer fiel im Oktober fast trocken und bestand lediglich aus einem flachen Rinnsal dessen Beprobung nicht möglich war (vgl. Abbildung 6-137). Es zeigt sich neben erhöhten Nitrit- Belastungen auch einen erhöhten Phosphor Wert von **0,26 mg/L**. Die Sauerstoff Konzentration lag kontinuierlich bei **7,48 mg/L** und damit geringfügig unter der Mindestkonzentration von 8 mg/L (vgl. Tabelle 143).
Unterhalb des Borner Sees fällt an Probestelle 175 ein deutlich erhöhter Ammonium- Wert von **2,38 mg/L** und somit eine deutliche Überschreitung dem, nach LAWA 2021a festgelegten, Orientierungswert von <0,1 mg/L (vgl. Tabelle 143).

Tabelle 143: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen am Kranenbach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
78	Kranenbach vor KA Amern		0,98	0,09	0,02	235	75	101	2,93	6,9	7,5-12,8	6,62
173	Kranenbach bei Lotzemer		0,2	0,26	0,02	140	58	70	2,07	6,93	7,1-8,0	7,48
175	Kranenbach uh. Borner See		0,48	0,12	2,38	218	57	68	2,8	4,88	7,7-8,9	7,95

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Hinsichtlich der chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a) erreichen alle drei Probestellen die Güteklasse II und damit eine mäßige chemische Belastung. Im Vergleich zu 2003 haben sich dabei die Probestellen 78 und 173 um eine Güteklasse verschlechtert. Probestelle 175 verbesserte sich zwar im Verlauf von 1993 zu 2003, veränderte sich in 2023 nicht weiter. Für diese Probestelle liegen zudem Messdaten aus dem EG-WRRL Programm für 2014 vor, hier zeigt sich eine Verbesserung der chemischen Güteklasse, dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass hier der Parameter AOX nicht erfasst wurde (vgl. Tabelle 144).

Tabelle 144: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der drei Probestellen am Kranenbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 sowie die Güteklasse für 2014 berechnet aus den Daten aus ELWAS

			LAWA (1998a)			
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2014	2023
78	vor KA Amern	Kranenbach	I-II	I-II	-	II
173	bei Lotzemer	Kranenbach	II	I-II	-	II
175	uh. Borner See	Kranenbach	II-III	II	I-II*	II

* Daten aus elwasweb.de (abgerufen am 21.02.2023)

5.6.4.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-162: Probestelle 78 am Kranenbach, aufwärts

In der Probe wurden 28 Taxa und 3.031 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als arten- und sehr individuenreich zu bewerten. Die dominierende Artengruppe sind die Amphipoda wobei die Art *Gammarus fossarum* mit 1.269 Individuen besonders häufig ist. Die Plecoptera und die Ephemeroptera fehlen, wogegen die Trichoptera mit sechs Arten vertreten sind. Neozoen sind durch *Potamopyrgus antipodarum* vertreten. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Psammal-, Akal-, und Lithalbesiedlern dominiert wird. Oligosaprobe Organismen bilden Anteile von 20% und mesosaprob eingestufte Tiere über 50% der Gesamtindividuenzahl.

Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen nur bedingt plausibel. Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert durch die Artenzusammensetzung und die reduzierte EPT-Fauna eine deutliche Tendenz zu einer mäßigen Bewertung. **Es ist von einer deutlichen hydromorphologischen Degradation auszugehen** (vgl. Tabelle 145).

Tabelle 145 Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 78 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 78			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,60	2,14	2,01
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	2
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

Abbildung 5-163: Der Kranenbach an Probestelle 173, aufwärts

In der Probe wurden 21 Taxa und 337 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als mäßig arten- und individuenarm zu bewerten. Die dominierende Artengruppe sind die Oligochaeta (Para- bzw. Polyphyla). Die Plecoptera fehlen und die Ephemeroptera und Trichoptera sind jeweils nur mit einer Art als Einzelfunde vertreten. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Psammal- und Pelalbesiedlern dominiert wird. Aufgrund der degradierten EPT-Fauna sowie der Individuenarmut kann von deutlichen Störungen ausgegangen werden.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet und ist ungesichert. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert deutliche stoffliche Belastungen und eine hydromorphologische Degradation** (vgl. Tabelle 146)

Tabelle 146: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 173 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 173			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	-	2,19	3,01
Güteklasse (LAWA 1998a)	-	II-III	III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

* Bewertung nicht gesichert

Abbildung 5-164: Der Kranenbach an Probestelle 175, aufwärts

In der Probe wurden 35 Taxa und 934 Individuen nachgewiesen, d.h. sie ist als mäßig artenreich und mäßig individuenreich zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen mit den am häufigsten gefundenen Individuen sind die Oligochaeta und Chironomidae. Plecoptera fehlen vollständig, während Ephemeroptera mit zwei und Trichoptera mit fünf Arten vertreten sind. Außerdem zeigt sich, dass das Gewässer von Psammal- und Pelalbesiedlern, sowie Phytalbesiedlern dominiert wird. Zudem ist der Anteil an Sedimentfressern in der Probe relativ hoch.
Die Probe wird durch PERLODES mit unbefriedigend bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen plausibel. **Es ist von wirksamen stofflichen Belastungen sowie einer deutlichen hydromorphologischen Degradation auszugehen, was die Ausbildung einer typgerechten Fauna weitgehend verhindert** (vgl. Tabelle 147)

Tabelle 147: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 175 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 175			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,44	2,40	2,45
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II-III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	4
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

5.6.4.3 Fische

Abbildung 5-165: Der Kranenbach an der Probestrecke 78 unterhalb der Kläranlage Amern

Abbildung 5-166: Der Kranenbach an Probestrecke 175 kurz vor der Mündung Borner See

An der Probestrecke 78 am Kranenbach wurden lediglich 90 Individuen aus sieben Arten gefangen. An der Probestrecke 175 hingegen waren es 369 Individuen aus 14 Arten. Beide Probestrecken im Kranenbach sind als arten- und individuenarm zu bewerten.
Die Mindestindividuenzahl für eine aussagekräftige Berechnung von fiBS wurde an beiden Probestrecken somit nicht erreicht.
Das Substrat war sandig mit Schlammauflagerungen, es gab nur wenig submerse Vegetation. Streckenweise waren sowohl die Ufer, als auch die Sohle mit Steinen verbaut. Der Kranenbach verläuft durch kleinere Waldstreifen entlang von intensiv genutztem Grünland parallel zum Borner See.
Die unterhalb des Borner Sees liegende Probestrecke 175 ist deutlich individuenreicher, als die oberhalb des Borner Sees und von aus dem See eingewanderten Fischarten geprägt, daher wird sie durch fiBS noch mit mäßig bewertet. Durch den massiven Ausbau des Kranenbachs und die fehlenden Fischunterstände ist die fachliche Einschätzung der BearbeiterInnen für beide Probestrecken jedoch unbefriedigend (vgl. Tabelle 148).

Tabelle 148: Ergebnisse der Probestrecken 78 und 175 am Kranenbach in 2023, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Kranen-bach uh KA Amern	78	7	90	Waten, 1 Person	300 m	1,42	schlecht	unbefriedigend
Kranen-bach vor Mdg. Schwalm	175	14	369	Waten, 2 Personen	300 m	2,15	mäßig	unbefriedigend

5.6.5 Elmpter Bach mit Laarer Bach

Der Laarer Bach entspringt im Ortsteil im Naturschutzgebiet Dielsbruch. Nachdem er den aus Elmpt kommenden Elmpter Bach aufgenommen hat mündet er in die Schwalm. In der Untersuchung 2023 wurde jeweils eine Probestelle am Elmpter Bach und Laarer Bach untersucht (vgl. Abbildung 5-167 - Abbildung 5-169).

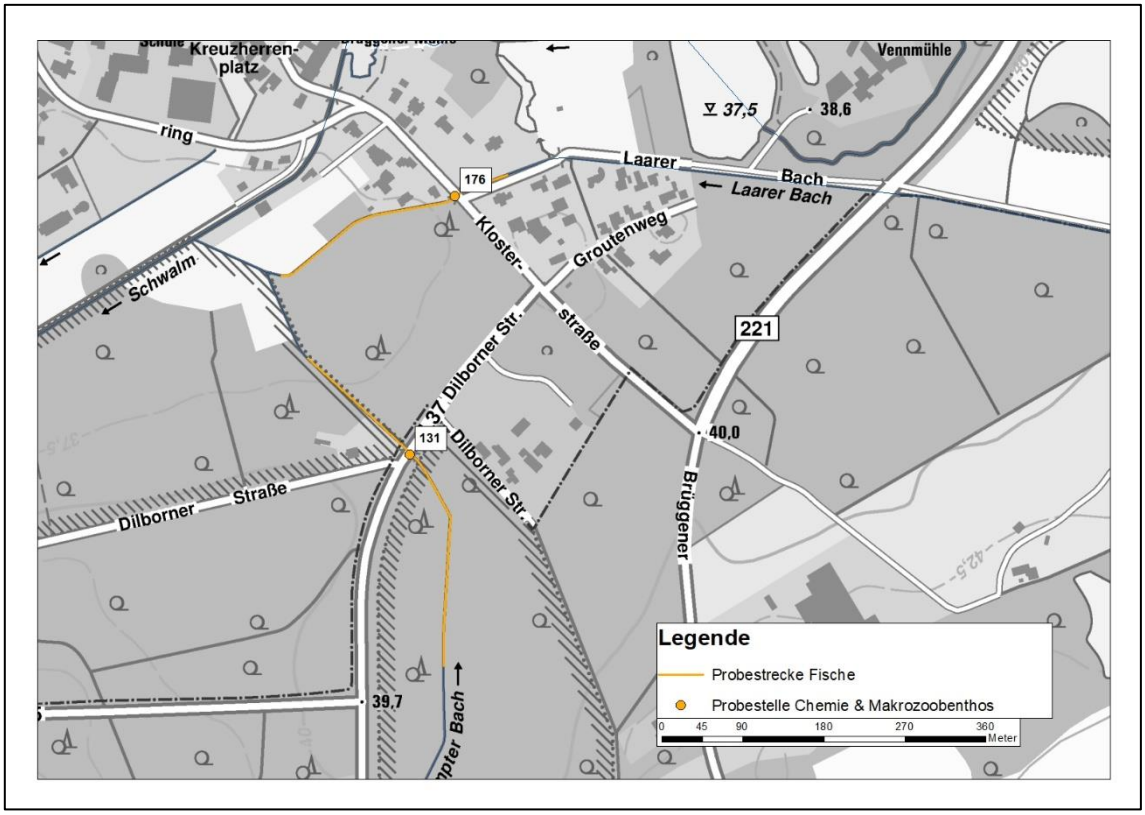

Abbildung 5-167: Lage der Probestellen für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecken der Befischung am Elmpter Bach und Laarer Bach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-168: Der Elmpter Bach (Probestelle 131) vor der Mündung in den Laarer Bach

Abbildung 5-169: Der Laarer Bach an Probestelle 176 kurz bevor er in die Schwalm mündet

Der Elmpter Bach an der Probestelle 131 fließt begradigt durch ein kleines Stück Wald, sowohl die Sohle als auch das Ufer ist dabei beidseitig durch Technolithal befestigt (vgl. Abbildung 5-170).

Abbildung 5-170: Ufer Befestigungen und verbaute Sohle an Probestelle 131

5.6.5.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Durch die Beschattung erreicht der Elmpter Bach im Sommer eine maximale Temperatur von **13,6°C**. Es ist das einzige Fließgewässer während der Untersuchung in 2023 welches alle Orientierungswerte nach LAWA 2021a einhält (vgl. Tabelle 149). Damit liegen dort aus chemisch- physikalischer Sicht keine Limitierungen zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials vor.

Am Laarer Bach hingegen wurde ein deutlich erhöhter mittlerer Eisen Wert von **7,39 mg/L** erfasst. Neben leicht erhöhten Phosphor- und Nitrit- Konzentrationen zeigte sich dort zudem eine stark erhöhter biochemischer Sauerstoffverbrauch von **6,25 mg/L**. Auffallend waren zudem erhöhte pH-Werte bei **9,6** (vgl. Tabelle 149).

Tabelle 149: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestellen am Elmpter Bach und am Laarer Bach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
131	Elmpter Bach vor Mdg. Laarer Bach		0,36	0,07	0,02	44	40	91	0,5	3,88	7,3-8,2	9,1
176	Laarer Bach vor Mdg. Schwalm		7,39	0,38	0,02	123	41	59	6,25	4,18	7,4-9,6	6,86

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Hinsichtlich der chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a) erreicht Probestelle 131 die Güteklasse I-II, Probestelle 176 die Klasse II.
Mit der Güteklasse I-II Elmpter Bach seit 1993 unverändert. Der Laarer Bach verbesserte sich 2003 auf die Güteklasse I-II und erreichte 2023 dann wieder lediglich nur die Güteklasse II (vgl. Tabelle 150).

Tabelle 150: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Elmpter Bach und am Laarer Bach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
131	vor Mdg. Laarer Bach	Elmpter Bach	I-II	I-II	I-II
176	vor Mdg. Schwalm	Laarer Bach	II	I-II	II

5.6.5.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-171: Probestelle 131 am Elmpter Bach, aufwärts

In der Probe wurden 35 Taxa und 3.640 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als arten- und sehr individuenreich zu bewerten. Die dominierenden Artengruppe sind die Amphipoda, wobei die Art Gammarus fossarum mit 1.837 Individuen besonders abundant vertreten ist. Die Plecoptera fehlen, wogegen die Ephemeroptera mit vier und die Trichoptera mit zehn Arten vertreten sind. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Psammal-, Akal-, Lithal- und Phytalbesiedlern dominiert wird. Insgesamt 54% der Organismen werden dem mesosaproben Spektrum zugeordnet.
Die Probe wird durch PERLODES mit gut bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel, wenngleich die Anwesenheit von einigen Störzeigern ebenfalls angemerkt werden muss (vgl. Tabelle 151).

Tabelle 151: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 131 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 131			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,26	2,00	2,03
Güteklasse (LAWA 1998a)	II	II	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	2
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	2

In der Probe wurden 42 Taxa und 5.419 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als sehr arten- und individuenreich zu bewerten. Die dominierende Artengruppe sind die Amphipoda mit über 3.500 Individuen der Arten *Gammarus fossarum, G. pulex* und *G. roeselii*. Die Plecoptera fehlen gänzlich, die Ephemeroptera sind mit zwei Arten und die Trichoptera mit zehn Arten vertreten. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Psammal-, Akal und Phytalbesiedlern dominiert wird.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen weitgehend plausibel. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert eine (niederschwellige) stoffliche Belastung und eine hydromorphologische Störung** (vgl. Tabelle 152).

Tabelle 152: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 176 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 176			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,17	2,20	2,27
Güteklasse (LAWA 1998a)	II	II	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

5.6.5.3 Fische

Abbildung 5-172: Ein Biberdamm im Elmpter Bach zur Zeit der Befischung

Abbildung 5-173: Die Probestrecke 176 des Laarer Bachs im Zentrum von Brüggen

Der Elmpter Bach war mit 12 Arten mäßig artenreich, wies aber 540 Individuen auf. Die erforderliche Mindestindividuenzahl wurde hier dennoch nicht erreicht.
Im Elmpter Bach wurden viele dreistachelige Stichlinge, Döbel, Bachschmerlen, Rotaugen und die meisten Koppen aller für den Gewässergütebericht bearbeiteten Probestellen gefangen. Weiterhin wurden zwei Neozoen Arten gefangen. Die Artenzusammensetzung entspricht weitgehend einem Tieflandbach mit einheimischem Fischbestand.
Der Elmpter Bach verläuft an der Probestrecke 131 durch einen Erlenbruchwald und wird unter einer Kreisstraße durchgeführt. Die Uferseiten sind naturnah und abschnittsweise mit Steinschüttungen befestigt. Auch die Gewässersohle ist durch Kies befestigt worden. Oberhalb der Probestrecke hatte der Biber einen Damm gebaut und den Bach aufgestaut (vgl. Abbildung 5-172). Der Stau war in der Mitte geöffnet worden. Der eingebrachte Kies hatte sich unterhalb der Rausche zu einem Fächer aufgetürmt und ein Kolk war entstanden. Dort hielten sich viele größere Fische auf.

Am Laarer Bach waren nur 300 m freie unverbaute Strecke bis zur Mündung des Elmpter Bachs befischbar.
An Probestrecke 176 wurden insgesamt 159 Individuen aus 13 Arten gefangen. Dies ist als individuenarm und artenreich zu bewerten. Hier waren die häufigste Art jedoch der invasive nordamerikanische Sonnenbarsch. Daneben fanden sich Gründlinge, Flussbarsche, Rotaugen und Bitterlinge. Auch einige Koppen wurden gefangen. Die Mindestindividuenzahl für eine gesicherter fiBS-Bewertung wurde hier nicht erreicht.
Der Laarer Bach verläuft begradigt entlang von Straßen und Gartengrundstücken mitten durch einen bebauten Bereich im Zentrum von Brüggen. Die Ufer waren mit Holzeinfassungen

versehen, die teilweise ausgespült und nur noch in Resten vorhanden waren. Auch hier hatte ein Biber einen Damm gebaut, von dem nur noch Teile am Ufer erkennbar waren. Submerse Vegetation war kaum entwickelt, das Substrat war überwiegend schlammig/ sandig und wies eine rötliche Eisenockerfärbung auf.
Der Elmpter Bach erreicht an Probestrecke 131 sowohl in der fiBS, als auch in der fachgutachterlichen Bewertung einen mäßigen Zustand. Der Laarer Bach an Probestrecke 176 erreicht aus BearbeiterInnen Sicht jedoch nur einen unbefriedigenden Zustand. (vgl. Tabelle 153).

Tabelle 153: Ergebnisse der Probestrecke 131 am Elmpter Bach und der Probestrecke 176 am Laarer Bach in 2024, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT- GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Elmpter Bach	131	12	540	Waten, 1 Person	400 m	2,05	mäßig	mäßig
Laarer Bach	176	13	159	Waten, 1 Person	300 m	2,40	mäßig	unbefriedigend

5.6.6 Mittelgraben

Der Mittelgraben entspringt unterhalb der Gemeinde Brüggen. Er verläuft über ein kurzes Stück am Dahmensee entlang und mündet kurz dahinter in die Schwalm. Kurz vor dem Mündungsbereich wurde eine Probestelle am Mittelgraben untersucht (vgl. Abbildung 5-174, Abbildung 5-175).

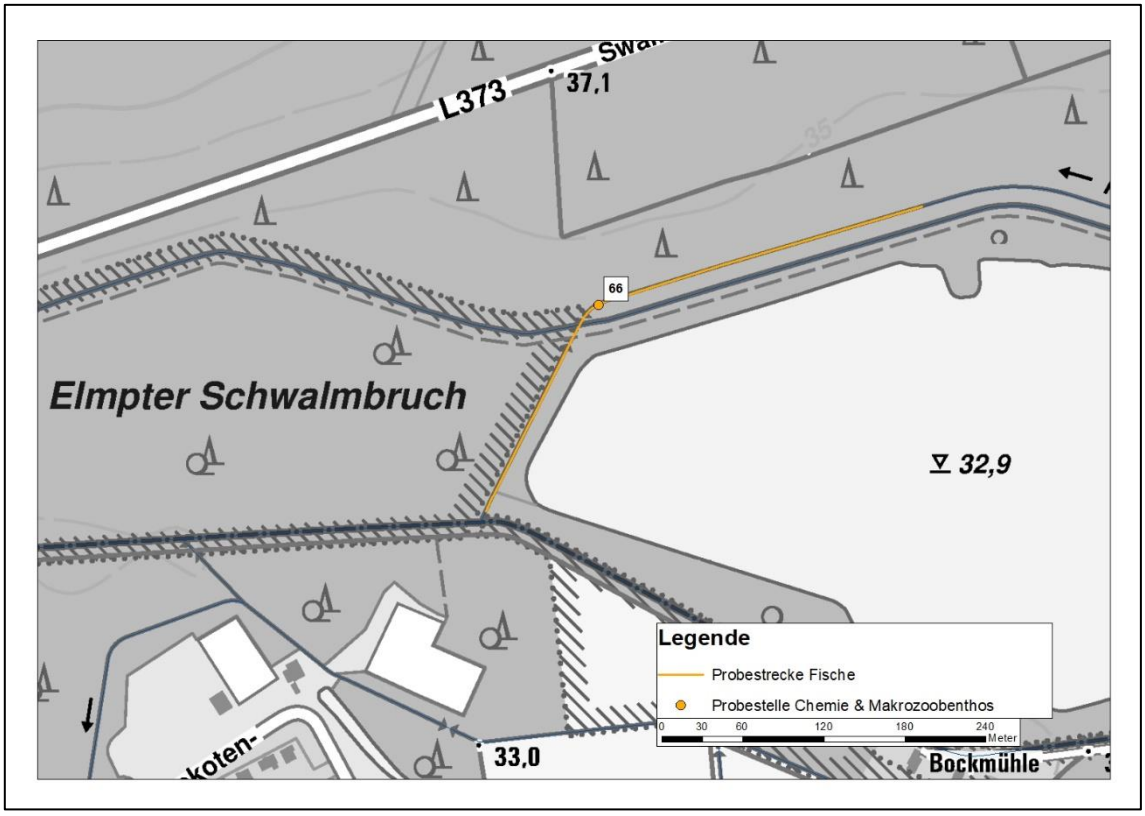

Abbildung 5-174: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Mittelgraben in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

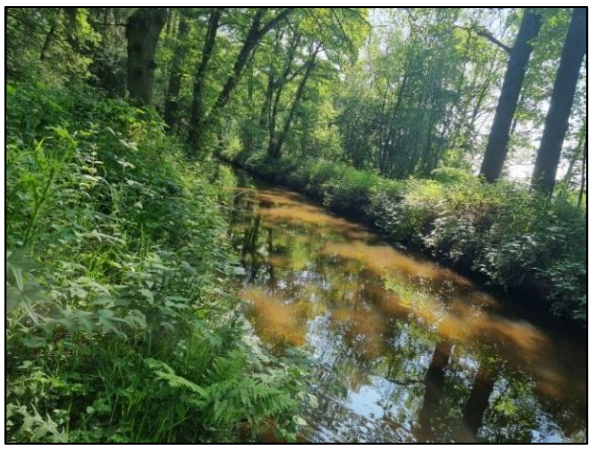

Abbildung 5-175: An Probestelle 66 mündet der Mittelgraben in die Schwalm

5.6.6.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Der Mittelgraben erreichte im August ein Temperaturmaximum von **16,9°C**. Neben einem zeitweise erhöhten pH- Wert von **9,3**, sind vor allem erhöhte Konzentrationen in den Bereichen Nitrit und TOC auffällig. Im Juni sank die Sauerstoffkonzentration zudem kurzfristig auf **7,68 mg/L**, und damit nur minimal unter den Orientierungswert der LAWA 2021a von 8 mg/L (vgl. Tabelle 154).

Tabelle 154: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Mittelgraben und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N^6 (mg/L)	NO_2-N^6 (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
66	Mittelgraben vor Mdg. Schwalm		0,54	0,1	0,02	171	54	67	1,25	7,93	7,5-9,3	7,68

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Der Mittelgraben erhält seit 1993 die chemische Güteklasse I-II und ist somit unverändert sehr gering belastet (vgl. Tabelle 155).

Tabelle 155: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Mittelgraben in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
66	vor Mdg. Schwalm	Mittelgraben	I-II	I-II	I-II

5.6.6.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-176: Der Mittelgraben an Probestelle 66, abwärts

In der Probe wurden 31 Taxa und 1.646 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit als arten- und mäßig individuenreich zu bewerten. Die dominierenden Artengruppe sind die Amphipoda, wobei die Art *Gammarus fossarum* mit über 1.000 Tieren am individuenreichsten ist. Bei den Plecoptera wurde die Gattung Nemoura nachgewiesen, die Ephemeroptera sind mit einer und die Trichoptera mit sieben Arten vertreten. Neozoen sind durch *Potamopyrgus antipodarum* vertreten. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Psammal-, Akal- und Lithalbesiedlern dominiert wird. Oligosaprobe, beta-mesosaprobe sowie alpha-mesosaprobe Organismen sind jeweils mit über 20 % vertreten.
Die Probe wird durch PERLODES mit gut bewertet. Das Ergebnis ist aus Sicht der BearbeiterInnen etwas zu optimistisch, da einige funktionale Gruppen unterrepräsentiert sind. Auch ist die Anwesenheit von Neozoen negativ zu akzentuieren. Es besteht allenfalls eine Tendenz zu „gut“. **Die hydromorphologische Situation ist als defizitär zu beschreiben** (vgl. Tabelle 156).

Tabelle 156: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 66 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 66			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,80	2,32	1,97
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II-III	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	2
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	3

5.6.6.3 Fische

Abbildung 5-177: Der Mittelgraben (Probestrecke 66)

An Probestrecke 66 wurden 103 Individuen aus sieben Arten gefangen. Der Mittelgraben ist damit arten- und individuenarm.
Die Mindestindividuenzahl von 930 Fischen zur aussagekräftigen Berechnung von fiBS wurde nicht eingehalten.
Häufigste Arten waren Bachschmerlen und Koppen.
Der Mittelgraben verläuft tief eingeschnitten in das Gelände entlang eines Wanderwegs und Forstflächen. Das Substrat war sandig/ schlammig, der Wasserstand war zur Zeit der Befischung leicht erhöht. Es gab nur wenig submerse Vegetation, Strukturen, die als Fischunterstände dienen können, fehlten weitestgehend.
Der Mittelgraben erreicht an Probestelle 66 laut fiBS-Berechnung einen unbefriedigenden Zustand, dies erscheint aus BearbeiterInnen Sicht plausibel (vgl. Tabelle 157).

Tabelle 157: Ergebnisse der Probestrecke 66 am Mittelgraben in 2023, fiBS-Bewertung nach DÖBBELT-GRÜNE & SONDERMANN (2016)

Gewässer	Nr.	2024				fiBS		Fachgutachterliche Bewertung
		Arten-zahl	Individuen-zahl	Methode	Strecke	Wert	Zustand	
Mittel-graben	66	7	103	Waten, 1 Person	400 m	1,57	unbefriedigend	unbefriedigend

.

5.6.7 Tackenbender Bach

Der Tackenbender Bach entspringt bei Elmpt und verläuft hauptsächlich durch bewaldetes Gebiet bis er kurz vor der Landesgrenze in die Schwalm mündet. Unmittelbar vor der Mündung wurde eine Probestelle beprobt (vgl. Abbildung 5-178, Abbildung 5-179).

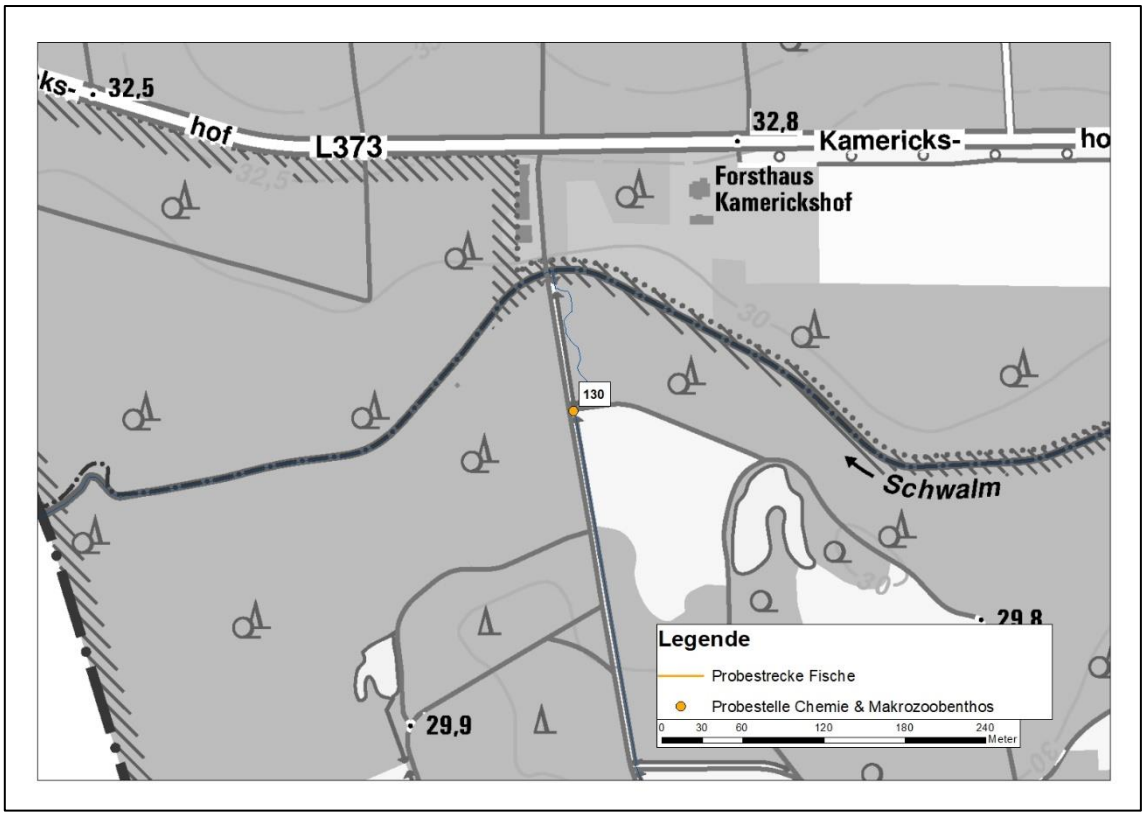

Abbildung 5-178: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos am Tackenbender Bach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-179: Der Tackenbender Bach an Probestelle 130 an der Landesgrenze kurz vor Mündung in die Schwalm

5.6.7.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Die Probestelle ist durch Wald beschattet und der Tackenbender Bach erreicht dort im Juni eine Höchsttemperatur von **15,2°C**. Überschreitungen der Orientierungswerte finden sich bei den Parameter Eisen, Nitrit, BSB_5 und TOC. Außerdem stieg der pH- Wert im März auf **9,2** an (vgl. Tabelle 158).

Tabelle 158: Übersicht der Messwerte der 2023 untersuchten Probestelle am Tackenbender Bach und ihre Einstufung in die Orientierungswerte der LAWA (2021a)

Nr.	Probestelle	Parameter	Fe (mg/L)	P_{ges} (mg/L)	NH_4-N[6] (mg/L)	NO_2-N[6] (mg/L)	Cl (mg/L)	SO_4 (mg/L)	BSB_5 (mg/L)	TOC (mg/L)	pH	O2 (mg/L)
		Jahreswert	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MIN-MAX	MIN
		Orientierungs-wert	<0,7 mg/L	<0,15 mg/L	<0,1 mg/L	<50 µg/L	<200 mg/L	<220 mg/L	<3 mg/L	<7 mg/L	7,0-8,5	>8 mg/L
130	Tackenbender Bach vor Mdg. Schwalm		2,4	0,12	0,02	161	19	27	3,8	10,75	7,5-9,2	8,24

Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Die Werte aus dem Jahr 1993 lassen sich der chemischen Gewässergüteklasse I zuordnen seit 2003 erreicht Probestelle 130 nur die chemische Güteklasse I-II, dies ist vor allem auf die Belastungen durch Nitrit zurückzuführen (vgl. Tabelle 159).

Tabelle 159: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Elmpter Bach und am Laarer Bach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	Probestelle	Gewässer	1993	2003	2023
130	vor Mdg. Schwalm	Tackenbender Bach	I	I-II	I-II

5.6.7.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-180: Der Tackenbender Bach an Probestelle 130, abwärts

In der Probe wurden 16 Taxa und 110 Individuen nachgewiesen. Sie ist somit arten- und individuenarm. Die häufigsten Artengruppen sind die Chironomidae und Amphipoda. Bei den Plecoptera wurde nur die Gattung Nemoura nachgewiesen, Ephemeroptera und Trichoptera fehlen. Außerdem zeigt sich, dass die Probe von Phytalbesiedlern dominiert wird. Insgesamt 40% der Organismen werden als mesosaprob eingestuft.
Die Probe wird durch PERLODES mit mäßig bewertet. Das Ergebnis ist ungesichert. **Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos indiziert deutliche hydromorphologische Störungen sowie zehrende Prozesse.** Aufgrund der Arten- und Individuenarmut ist sie aus Sicht der BearbeiterInnen bestenfalls mit „unbefriedigend“ zu bewerten (vgl. Tabelle 160).

Tabelle 160: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 130 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 130			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,61	1,71	2,14
Güteklasse (LAWA 1998a)	II-III	II	II
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	3*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

*Bewertung nicht gesichert

5.6.7.3 Fische

Am Tackenbender Bach fand im Zuge des Gewässergüteberichts 2023 keine Befischung statt.

5.6.8 Veränderungen der Gewässergüte an Schwalm-Nebengewässern seit 1992

5.6.8.1 Chemisch- physikalische Parameter

Die Mehrheit der untersuchten Probestellen weist im Vergleich zu der Untersuchung 2003 eine unveränderte chemische Güteklasse auf. Bei drei Probestellen lässt sich eine Verschlechterung um eine Klasse verzeichnen. Dabei erreichen alle Probestellen mindestens die angestrebte chemische Gewässergüteklasse II.
An den zehn Probestellen der Schwalm- Nebengewässer haben sich somit seit der Untersuchung in 2003 folgende Veränderungen ergeben:

Chemische Güteklasse unverändert: sieben Probestellen
Verschlechterung um eine chemische Güteklasse: drei Probestellen

Die Tabelle 161 zeigt einen Überblick über die Entwicklung aller zehn Probestellen der Schwalm- Nebengewässer von 1993 bis 2023:

Tabelle 161: Übersicht der chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a) der zehn Probestellen an den Nebengewässer der Schwalm in den Jahren 1993, 2003 und 2023, sowie die Güteklassen für 2012 berechnet aus den Daten nach ELWAS

Gewässer	Nr.	1993	2003	2012	2023
Knippertzbach	62	I-II	I-II	I-II*	I-II
Silverbach	172	I-II	I-II	-	I-II
Lütterbach	87	I-II	I-II	-	II
Kranenbach	78	I-II	II	-	II
Kranenbach	173	I	I-II	-	I-II
Kranenbach	175	I-II	I-II	-	I-II
Elmpter Bach	131	II	II	-	II
Laarer Bach	176	II	I-II	-	II
Mittelgraben	66	II-III	II	I-II*	II
Tackenbender Bach	130	II	I-II	-	II

*Daten aus elwas.web (abgerufen am 25.01.2023)

5.6.8.2 Makrozoobenthos

Die Mehrheit der untersuchten Probestellen weist im Vergleich zu der Untersuchung 2003 eine unveränderte Güteklasse auf. Jeweils zwei Probestellen verbesserten bzw. verschlechterten sich um eine Güteklasse.
An den zehn Probestellen der Schwalm- Nebengewässer haben sich somit seit der Untersuchung in 2003 folgende Veränderungen ergeben:

Güteklasse unverändert: sechs Probestellen
Verbesserung um eine Güteklasse: zwei Probestellen
Verschlechterung um eine Güteklasse: zwei Probestellen

Die Tabelle 162 zeigt einen Überblick über die Entwicklung der Güteklasse hinsichtlich des Makrozoobenthos aller zehn Probestellen der Schwalm- Nebengewässer von 1993 bis 2023:

Tabelle 162: Übersicht der Güteklasse nach Saprobienindex (LAWA 1998a) der zehn Probestellen an den Nebengewässer der Schwalm in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Gewässer	Nr.	1993		2003		2023	
		SI	Güte-klasse	SI	Güte-klasse	SI	Güte-klasse
Knippertzbach	62	2,28	II	1,92	II	1,68	I-II
Silverbach	172	1,81	II	2,05	II	2,09	II
Lütterbach	87	2,71	III	2,31	II-III	2,41	II-III
Kranenbach	78	2,60	II-III	2,14	II	2,01	II
Kranenbach	173	-	-	2,19	II	3,01	III
Kranenbach	175	2,44	II-III	2,40	II-III	2,45	II-III
Elmpter Bach	131	2,26	II	2,00	II	2,03	II
Laarer Bach	176	2,17	II	2,20	II	2,27	II
Mittelgraben	66	2,80	III	2,32	II-III	1,97	II
Tackenbender Bach	130	2,61	II-III	1,71	I-II	2,14	II

Nach aktuellem Verfahren wurden zudem die ökologische Zustands-, bzw. Potenzialklasse durch PERLODES berechnet und eine abschließende Fachgutachterliche Bewertung formuliert.
Drei der untersuchten Probestellen erreichen demnach eine unbefriedigende Bewertung. Die Mehrheit (5 Probestellen) werden noch als mäßig eingestuft, zwei Probestellen erreichen eine gute Bewertung.
Nachfolgende Tabelle 163 zeigt eine Übersicht der durch PERLODES errechnete Zustands- bzw. Potenzialklasse sowie die abschließende Fachgutachterliche Bewertung für die Nebengewässer der Schwalm im Untersuchungsjahr 2023:

Tabelle 163: Übersicht der Bewertungsergebnisse aus 2023 der Schwalm- Nebengewässer

Gewässer	Nr.	ÖZK/ÖZP	Fachgutachterliche Bewertung
Knippertzbach	62	1	2
Silverbach	172	3	3
Lütterbach	87	3	3
Kranenbach	78	2	3
Kranenbach	173	4	4
Kranenbach	175	4	4
Elmpter Bach	131	2	2
Laarer Bach	176	3	3
Mittelgraben	66	2	3
Tackenbender Bach	130	3*	4

* Bewertung nicht gesichert.

5.7 Wasserverband Eifel-Rur

5.7.1 Buschbach

Der Buschbach entspringt bei Herkenbosch in den Niederlanden und verläuft dann entlang der deutsch- niederländischen Landesgrenze. In der Untersuchung 2023 wurde eine Probestelle am Buschbach untersucht (vgl. Abbildung 5-181).
Innerhalb der vier Untersuchungen führte der Buschbach lediglich im März geringfügig Wasser. In den Monaten Juni, August und Oktober lag das Gewässer vollständig trocken (vgl. Abbildung 5-182, Abbildung 5-183).

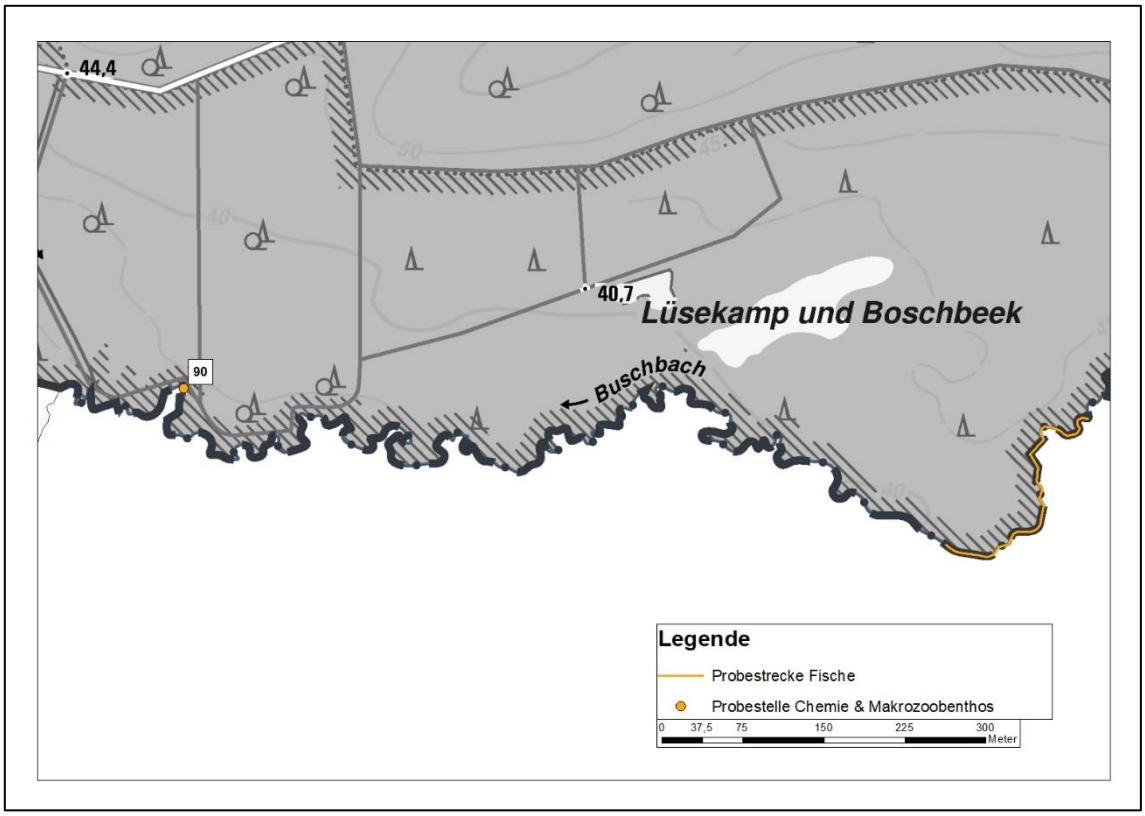

Abbildung 5-181: Lage der Probestelle für Chemie und Makrozoobenthos sowie die Probestrecke der Befischung am Buschbach in 2024 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 5-182: Der ausgetrocknete Lauf des Buschbachs an Probestelle 90 kurz vor der Landesgrenze

5.7.1.1 Chemisch-physikalische Verhältnisse

Eine Wertung nach LAWA (2021a) oder eine Ermittlung der chemischen Gewässergüteklasse ist daher nicht möglich. In den vergangenen Untersuchungen von 1993 und 2003 zeigt sich jedoch, dass der Buschbach weitestgehend unbelastet war (vgl. Tabelle 164).

Tabelle 164: Übersicht der Güteklassen (LAWA 1998a) der Probestelle am Buschbach in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023

			LAWA (1998a)		
Nr.	**Probestelle**	**Gewässer**	**1993**	**2003**	**2023**
90	vor Landesgrenze	Buschbach	I	I-II	-

5.7.1.2 Makrozoobenthos

Abbildung 5-183: Der Buschbach aufwärts, Probestelle 90

In der Probe wurden 18 Taxa und 332 Individuen nachgewiesen und sie ist somit als artenarm und relativ individuenarm zu bezeichnen. Die dominierenden Artengruppen mit den am häufigsten gefundenen Individuen sind die Mollusca mit der Gattung Pisidium und einer Individuenzahl von 194. Trichoptera fehlen vollständig und Ephemeroptera und Trichoptera

sind nur mit insgesamt 6 Individuen vertreten. Außerdem zeigt die Probe, dass das Gewässer von Psammal- und Pelalbesiedlern sowie Organismen mit einer Präferenz für partikuläres organisches Material (POM) dominiert wird. Aussagen über die saprobielle Valenz sind aufgrund fehlender Einstufung nicht möglich.
Die Probe wird durch PERLODES mit schlecht bewertet. Das Ergebnis ist ungesichert. Der Buschbach wird bei ELWAS als Gewässertyp 14 geführt. Nach der vor Ort Einschätzung der BearbeiterInnen ist der Buschbach eher dem Gewässertyp 11, dem organisch geprägten Bach, zuzuordnen. Eine diesbezügliche Änderung würde zu einer besseren Bewertung der ÖZK um eine Klasse führen. Dadurch ist das Ergebnis nur bedingt plausibel. Der deutlich erhöhte, jedoch ungesicherte Saprobienindex indiziert wirksame zehrende Prozesse, die sich insbesondere aus den hohen Anteilen organischer Substanz im Sohlsubstrat ergeben. Das Makrozoobenthos des Buschbachs ist als degradiert zu bezeichnen (vgl. Tabelle 165). Der Buschbach wurde bezüglich der Makrophyten im LUA Merkblatt (LUA NRW 2001e) noch als Referenzgewässer geführt. Dies lässt zwar keinen direkten Vergleich mit den guten Bewertungen 1993 und 2003 zu, dennoch galt der Buschbach in 2003 allgemein als „Vorzeigebach“, was auch an den guten Bewertungen 1993 und 2003 zu erkennen ist. Daher ist das Ergebnis der Untersuchung aus 2023 alarmierend.

Tabelle 165: Übersicht der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse der Probestelle 90 in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Probestelle 90			
	1993	**2003**	**2023**
Saprobienindex (DIN 38410)	2,08	1,79	2,92
Güteklasse (LAWA 1998a)	II	II	III
ÖZK/ÖZP (PERLODES)	-	-	5*
Fachgutachterliche Bewertung	-	-	4

* Bewertung nicht gesichert

5.7.1.3 Fische

Abbildung 5-184: Befischung der Boschbeek (Probestrecke 90) im November 2023

Im November 2023 führte der Buschbach an Probestrecke 90 nach längerer Trockenheit wieder ausreichend Wasser. Die Probestrecke wurde etwas oberhalb der bisher bearbeiteten Probestelle eingemessen, um den Einfluss der Rur so gering wie möglich zu halten.
Das Gewässer ist keinem Fischgewässertyp zugeordnet.

Bei der Befischung wurden keine Fische vorgefunden. Durch die langanhaltende und wiederholte Trockenheit in den vergangenen Jahren ist der Buschbach nicht von Fischen besiedelt. Eine direkte Verbindung zur Rur bestand in den trockenen Jahren ebenfalls nicht mehr. Derzeit handelt es sich um ein temporäres Gewässer, das als dauerhafter Fischlebensraum im Oberlauf nicht gut geeignet erscheint.

6 Ergebnisse der Seenuntersuchungen

6.1 Rückhaltebecken Hammer Bach

Abbildung 6-1: RHB Hammer Bach im März 2023

Abbildung 6-2: RHB Hammer Bach im Juni 2023

6.1.1 Charakterisierung

Tabelle 166: Eigenschaften des Rückhaltebeckens Hammer Bach

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1
Fläche (ha)	0,8	2
mittlere Tiefe (m)	2,0	2
maximale Tiefe (m)	3,2	2
Volumen (m^3)	ca. 16.000	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	ca. 0,03	2
Wasserverweilzeit (d)	6,2	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch mit temporärer Schichtung	3, 4
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 1 (e1)	2
trophischer Zustand 1992*	eutroph 2 (e2)	4
trophischer Zustand 2002*	eutroph 2 (e2)	4
trophischer Zustand 2023*	eutroph 1 (e1)	4
Koordinaten Probestelle 2023	32 U 319633 5680507	4
Wassertiefe Probestelle 2023 (m)	2,4 ± 0,2	4

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); 4 = Untersuchungen im Jahr 2023 bzw. aktuelle Klassifikation und Bewertung; * = gemäß LAWA (2014) basierend auf Einstufung in Gruppe „polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

6.1.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Die Ergebnisse der Profilmessung verschiedener chemisch-physikalischer Parameter im Rückhaltebecken Hammer Bach im Jahr 2023 sind in Abbildung 6-3 bis Abbildung 6-7 dargestellt. Die Rohdaten der Messungen finden sich im Anhang (vgl. Tabelle 289 im Anhang).

Zum Zeitpunkt der Untersuchung in den Monaten März, Juni und September wies das Gewässer eine Temperaturschichtung (> 1° pro m Wassertiefe) auf (vgl. Abbildung 6-3).

Fischkritische Sauerstoffgehalte (< 3 mg/L; SCHÄPERCLAUS 1990, OTTO & ZAHN 2008) wurden im Juni und Juli unterhalb von rd. 1,5 m Wassertiefe gemessen (vgl. Abbildung 6-4). In diesen Monaten wurde zudem ein negatives Redoxpotential über dem Gewässergrund gemessen (vgl. Abbildung 6-5); deutlich negative Redoxpotentiale (≤ -100 bis -200 mV) können zur Freisetzung von Nährstoffen (Phosphor) aus dem Sediment führen (u.a. BOSTRÖM et al. 1982, BOSTRÖM et al. 1988, MORTIMER 1971, SPEARS et al. 2012). Der gemessene pH-Wert sowie die Leitfähigkeitsmessungen wiesen keine besonderen Auffälligkeiten auf (vgl. Abbildung 6-6, Abbildung 6-7).

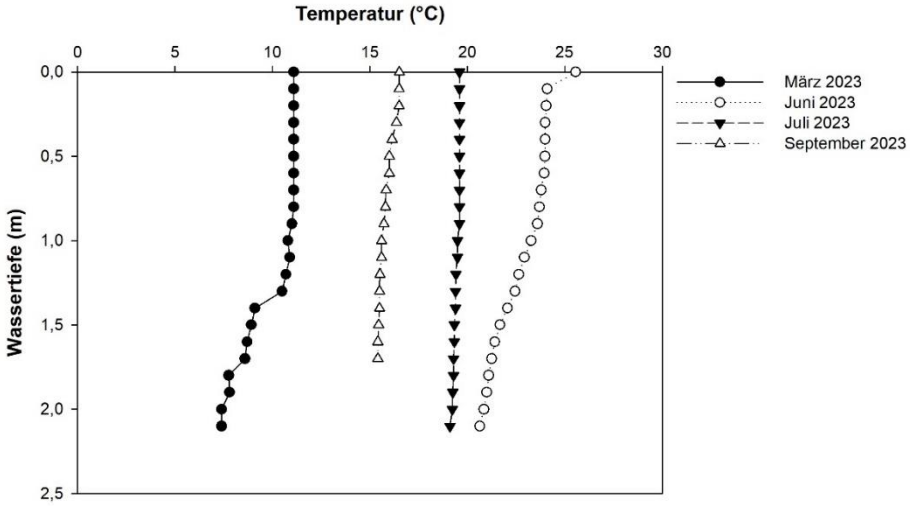

Abbildung 6-3: Profilmessungen der Wassertemperatur im RHB Hammer Bach im Jahr 2023

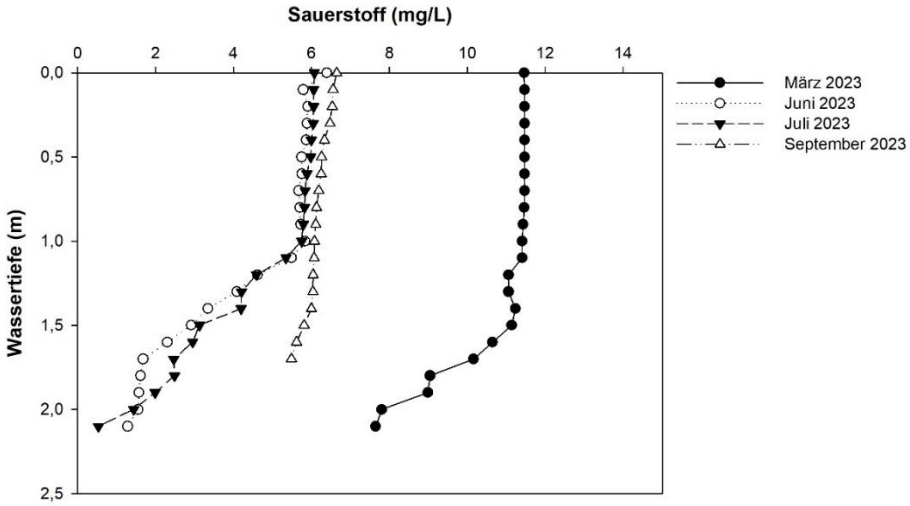

Abbildung 6-4: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im RHB Hammer Bach im Jahr 2023

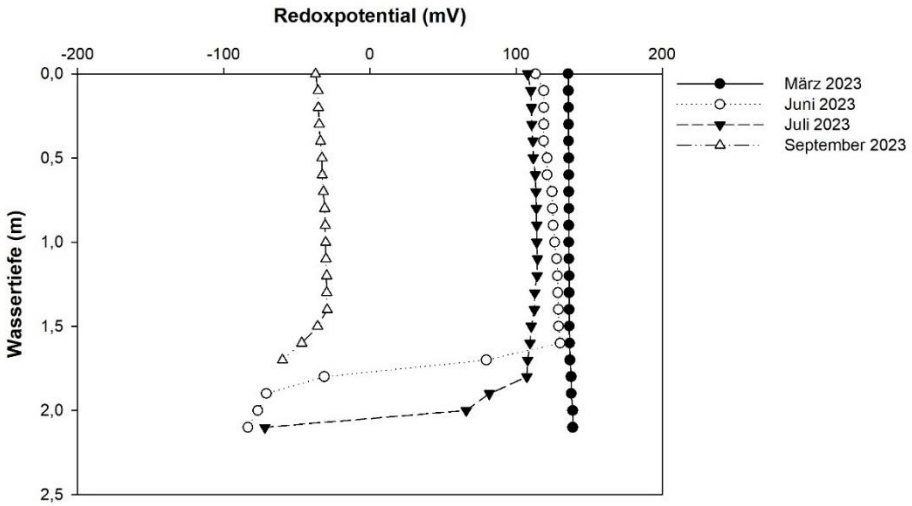

Abbildung 6-5: Profilmessungen des Redoxpotentials im RHB Hammer Bach im Jahr 2023

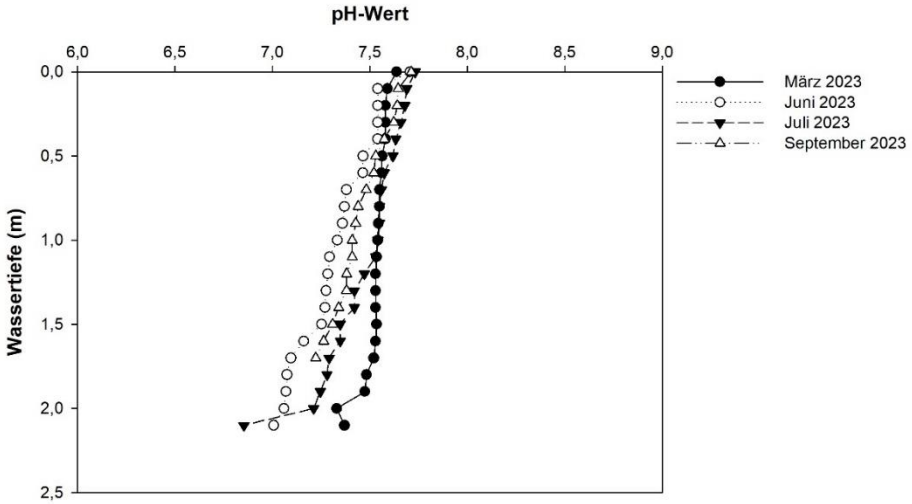

Abbildung 6-6: Profilmessungen des pH-Wertes im RHB Hammer Bach im Jahr 2023

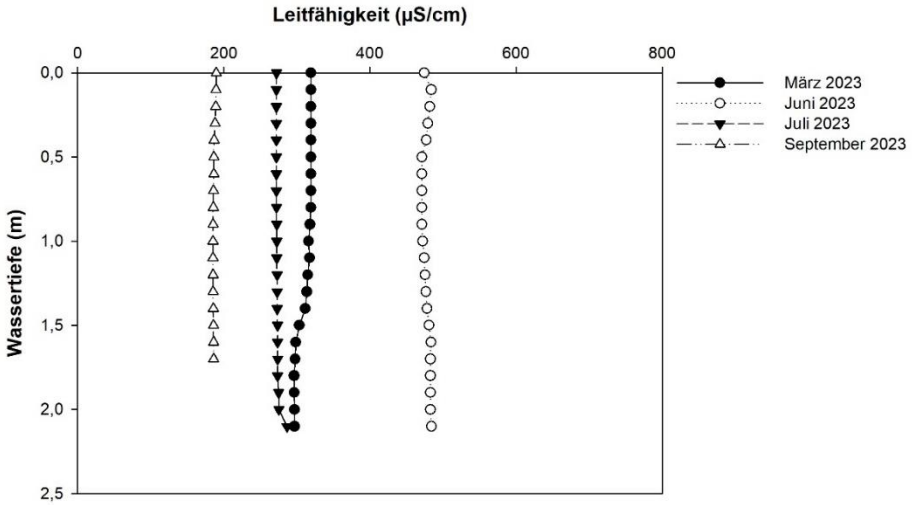

Abbildung 6-7: Profilmessungen der Leitfähigkeit im RHB Hammer Bach im Jahr 2023

6.1.3 Trophie

Der trophische Zustand des Rückhaltebeckens Hammer Bach verbesserte sich von eutroph 2 (1992, 2002) auf eutroph 1 (2023). Somit entsprach der für das Jahr 2023 ermittelte trophische Zustand der Trophie im Referenzzustand (**Bewertungsstufe 1**).

Hierzu ist anzumerken, dass gemäß LAWA (2014) eine Trophieklassifikation bei Seen mit geringer Wasserverweilzeit (<30 Tagen) nur eingeschränkt möglich ist. Gemäß KREIS VIERSEN (1993) ist im Rückhaltebecken Hammer Bach von einer Wasserverweilzeit von deutlich weniger als 30 Tagen auszugehen (vgl. Tabelle 166).

Tabelle 167: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Rückhaltebeckens Hammer Bach in den Jahren 1992, 2002 und 2023

Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 1 (e1) *
Bewertungsverfahren	LAWA (2014)
Seegruppe	„polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

Datum	Gesamt-phosphor (µg/L)	Chlorophyll *a* (µg/L)	Secchi-Sichttiefe (m)	Trophiegrad (Trophie-Index)	Bewertung
Mär 1992	40	7,0	-		
Mai 1992	12	30,0	-	**eutroph 2**	**2**
Jul 1992**	55	38,0	1,0	(3,03)	
Okt 1992	44	2,0	-		
Mär 2002	54	0,5	-		
Jun 2002	23	7,0	-	**eutroph 2**	**2**
Jul 2002	43	83,0	0,9	(3,16)	
Aug 2002	14	7,4	-		
21.03.2023	42	14,0	0,8		
12.06.2023	45	3,3	0,9	**eutroph 1**	**1**
31.07.2023	52	<3,0	1,1	(2,75)	
25.09.2023	59	3,7	0,6		

* = KREIS VIERSEN (2003); ** = Juli/August 1992; - = keine Angaben/Daten

6.1.4 Makrophyten

Im Rückhaltebecken Hammer Bach wurden im Juni 2023 zwei höhere aquatische Makrophyten nachgewiesen (vgl. Tabelle 168). Die nachgewiesenen Arten werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft. Bei *Lemna minuta* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um eine gebietsfremde Art (Neophyt). Submers wachsende Makrophyten fehlten vollständig. Das Rückhaltebecken Hammer Bach war folglich nicht bzw. nur mit sehr wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-10).

Bei den nachgewiesenen Arten handelt sich um weit verbreitete Arten mit sehr weiter ökologischer Amplitude. Die Vegetationsbedeckung (Schwimmblattpflanzen, submerse Makrophyten, Wasser-Röhricht) war mit <2% als sehr gering einzustufen. Eine Beeinträchtigung submers wachsender Makrophyten durch Phytoplankton war nicht festzustellen (Sommermittel der Chlorophyll *a* Konzentration = <3 µg/L, vgl. Tabelle 167). Seltene bzw. gefährdete Arten wurden im Gewässer nicht nachgewiesen. Insgesamt ist die naturschutzfachliche Bedeutung auf Basis der Makrophyten als gering einzustufen.

Fachgutachterlich ist das Rückhaltebecken Hammer Bach auf Basis der Makrophyten dem **unbefriedigenden ökologischen Potenzial** zuzuordnen.

Tabelle 168: Liste der im Rückhaltebecken Hammer Bach nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	**Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL** [1]	**Neophyt** [2]	**Häufigkeit nach KOHLER (1978)**
Höhere aquatische Makrophyten			
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1
Lemna minuta – Winzige Wasserlinse	* / *	Neophyt	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

Abbildung 6-8: *Lemna minor* im Rückhaltebecken Hammer Bach im Juni 2023

Abbildung 6-9: Wasserlinsen (Lemniden) im Rückhaltebecken Hammer Bach im Juni 2023

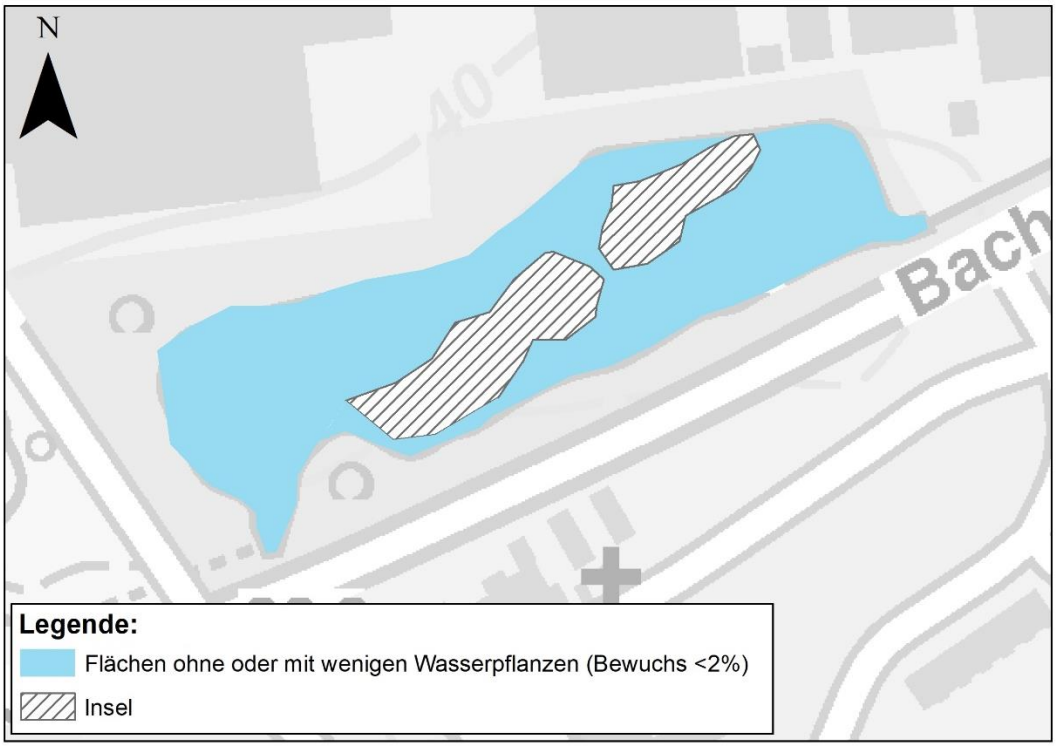

Abbildung 6-10: Vegetationskarte Rückhaltebecken Hammer Bach im Maßstab 1:1.500 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

6.1.5 Blaualgen

Im Rückhaltebecken Hammer Bach erreichte der Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen ein Maximum von 2,3 µg/L im Juli 2023. Eine Überschreitung der Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) war an den Untersuchungsterminen nicht festzustellen. Die Blaualgenkonzentration war insgesamt als sehr gering einzustufen.

Tabelle 169: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Rückhaltebecken Hammer Bach im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Mrz 2023	1,6			
Jun 2023	1,1			
Jul 2023	2,3			
Sep 2023	1,0			

6.1.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 170.

Tabelle 170: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Rückhaltebecken Hammer Bach) im Jahr 2023

Parameter	Bewertung
Trophie	Stufe 1
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	ja
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	nein
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	nein
Makrophyten	unbefriedigend
Blaualgen	sehr gering

6.2 Breyeller See Süd

Abbildung 6-11: Breyeller See Süd im März 2023

Abbildung 6-12: Breyeller See Süd im Juni 2023

6.2.1 Charakterisierung

Tabelle 171: Eigenschaften des Breyeller See Süd

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1, 3
Fläche (ha)	5,3	2
mittlere Tiefe (m)	2,3	2
maximale Tiefe (m)	2,7	2
Volumen (m^3)	ca. 120.000	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	0,076	3
Wasserverweilzeit (d)	11	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch mit temporärer Schichtung	2, 4
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992*	polytroph 2 (p2)	4
trophischer Zustand 2002*	polytroph 1 (p1)	4
trophischer Zustand 2023*	eutroph 2 (e2)	4
Koordinaten Probestelle 2023	32 U 309617 5684967	4
Wassertiefe Probestelle 2023 (m)	2,9 ± 0,1	4

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = MEIS & VAN DE WEYER (2016); 4 = Untersuchungen im Jahr 2023 bzw. aktuelle Klassifikation und Bewertung; * = gemäß LAWA (2014) basierend auf Einstufung in Gruppe „polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

6.2.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Die Ergebnisse der Profilmessung verschiedener chemisch-physikalischer Parameter im Breyeller See Süd im Jahr 2023 sind in Abbildung 6-13 bis Abbildung 6-17 dargestellt. Die Rohdaten der Messungen finden sich im Anhang (vgl. Tabelle 290 im Anhang).

Das Gewässer wies zum Zeitpunkt der Untersuchung in allen Untersuchungsmonaten eine Temperaturschichtung (> 1° pro m Wassertiefe) auf (vgl. Abbildung 6-13). Fischkritische Sauerstoffgehalte (< 3 mg/L; SCHÄPERCLAUS 1990, OTTO & ZAHN 2008) wurden im Juni, Juli und September unterhalb von rd. 1,5 m Wassertiefe gemessen (vgl. Abbildung 6-14). Im

September wurde zudem ein deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis -200 mV) unterhalb von rd. 2,3 m Wassertiefe gemessen (vgl. Abbildung 6-15); deutlich negative Redoxpotentiale können zur Freisetzung von Nährstoffen (Phosphor) aus dem Sediment führen (u.a. BOSTRÖM et al. 1982, BOSTRÖM et al. 1988, MORTIMER 1971, SPEARS et al. 2012). Der gemessene pH-Wert sowie die Leitfähigkeitsmessungen wiesen keine besonderen Auffälligkeiten auf (vgl. Abbildung 6-16, Abbildung 6-17).

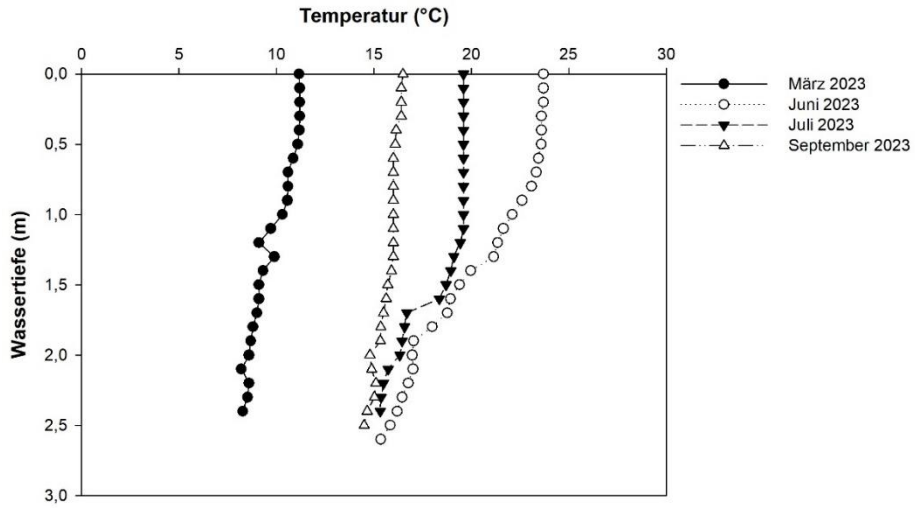

Abbildung 6-13: Profilmessungen der Wassertemperatur im Breyeller See Süd im Jahr 2023

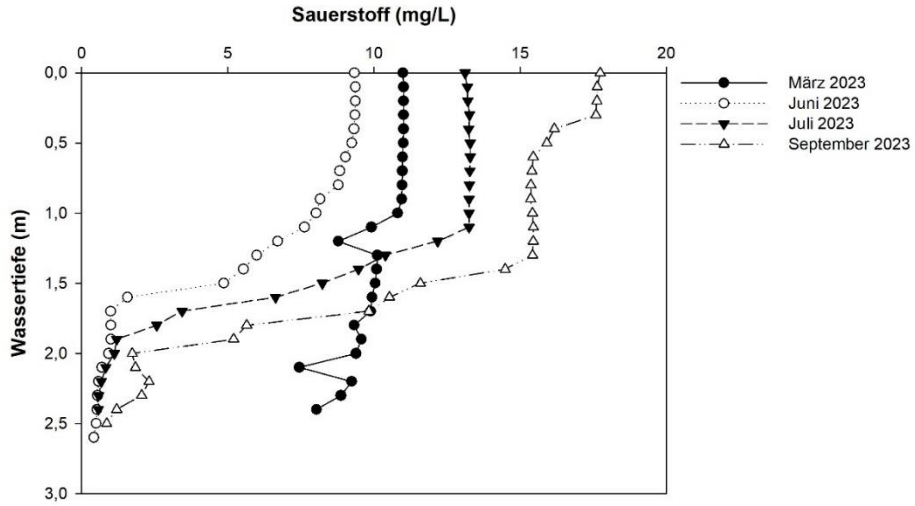

Abbildung 6-14: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Breyeller See Süd im Jahr 2023

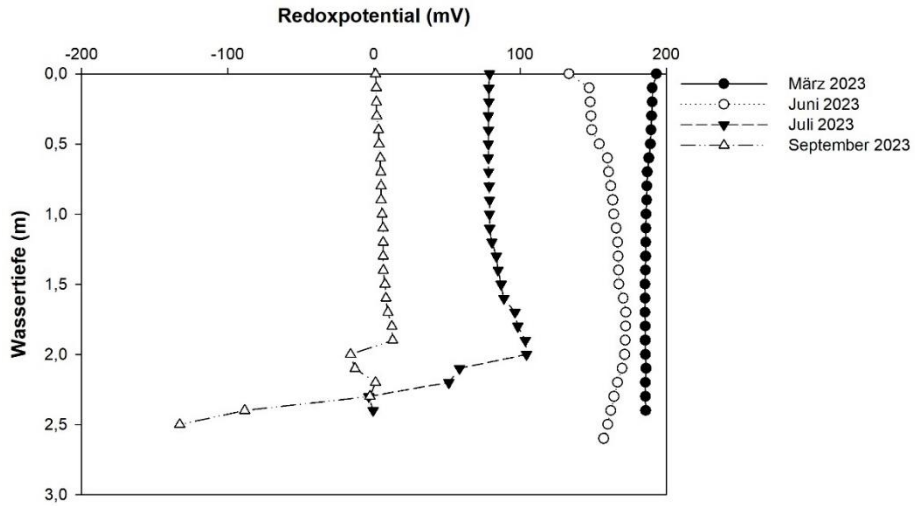

Abbildung 6-15: Profilmessungen des Redoxpotentials im Breyeller See Süd im Jahr 2023

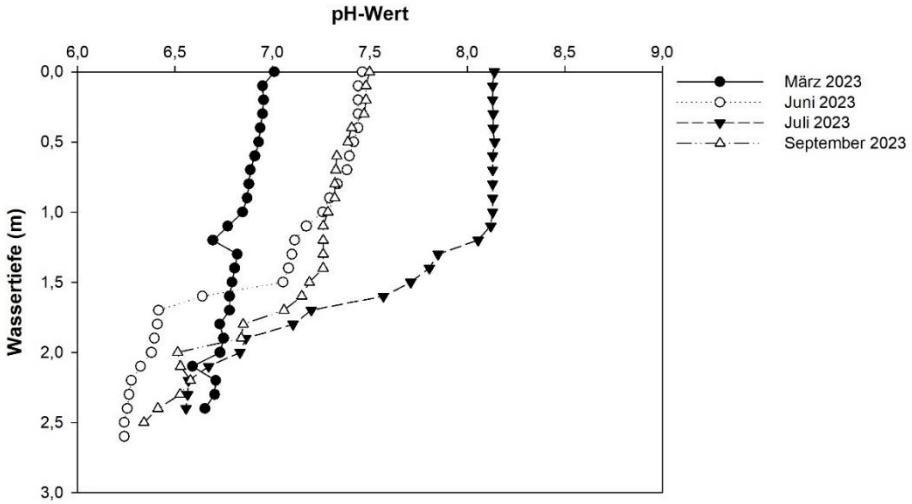

Abbildung 6-16: Profilmessungen des pH-Wertes im Breyeller See Süd im Jahr 2023

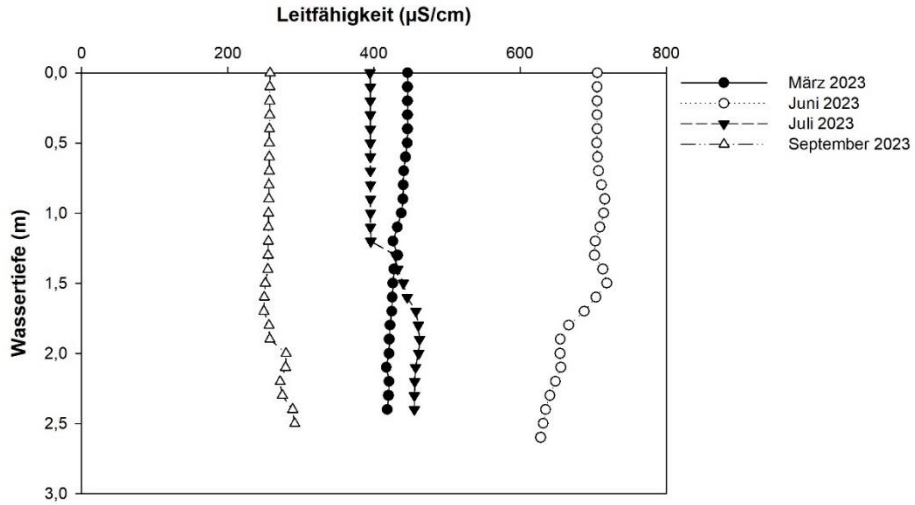

Abbildung 6-17: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Breyeller See Süd im Jahr 2023

6.2.3 Trophie

Der trophische Zustand des Breyeller See Süd verbesserte sich von polytroph 2 (1992) über polytroph 1 (2002) auf eutroph 2 (2023). Somit entsprach der für das Jahr 2023 ermittelte trophische Zustand der Trophie im Referenzzustand (**Bewertungsstufe 1**).

Hierzu ist anzumerken, dass gemäß LAWA (2014) eine Trophieklassifikation bei Seen mit geringer Wasserverweilzeit (<30 Tagen) nur eingeschränkt möglich ist. Gemäß MEIS & VAN DE WEYER (2016) ist im Breyeller See Süd von einer Wasserverweilzeit von weniger als 30 Tagen auszugehen (vgl. Tabelle 171).

Tabelle 172: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Breyeller See Süd in den Jahren 1992, 2002 und 2023

Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2) *
Bewertungsverfahren	LAWA (2014)
Seegruppe	„polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

Datum	Gesamt-phosphor (µg/L)	Chlorophyll *a* (µg/L)	Secchi-Sichttiefe (m)	Trophiegrad (Trophie-Index)	Bewertung
Mär 1992	450	10,0	-		
Mai 1992	371	38,0	-	**polytroph 2**	**5**
Jul 1992**	473	89,0	0,70	(4,40)	
Okt 1992	621	14,0	-		
Mär 2002	99	0,5	-		
Jun 2002	200	22,0	-	**polytroph 1**	**3**
Jul 2002	149	56,0	0,55	(3,78)	
Aug 2002	54	32,6	-		
21.03.2023	45	22,0	1,00		
12.06.2023	28	<3,0	1,50	**eutroph 2**	**1**
31.07.2023	77	78,0	0,70	(3,37)	
25.09.2023	160	8,9	0,50		

* = KREIS VIERSEN (2003); ** = Juli/August 1992; - = keine Angaben/Daten

6.2.4 Makrophyten

Im Breyeller See Süd wurden im Juni 2023 sechs höhere aquatische Makrophyten und eine Armleuchteralge nachgewiesen (vgl. Tabelle 173). Von den nachgewiesenen Arten wird *Potamogeton obtusifolius* in der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen als stark gefährdet eingestuft. Alle weiteren Arten – inklusive der nachgewiesenen Armleuchteralgenart - werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft.

Bei *Elodea canadensis* sowie *Elodea nuttallii* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um gebietsfremde Arten (Neophyten). *Elodea nuttallii* ist gemäß Unionsliste als invasiver Neophyt eingestuft (Verordnung EU Nr. 1143/2014, s.a. https://neobiota.bfn.de/unionsliste/art-4-die-unionsliste.html, NEHRING & SKOWRONEK 2023).

Der überwiegende Teil des Breyeller See Süd war nicht bzw. nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-18). Im südlichen Teil – im Bereich des Zulaufs – fand sich eine Zone der höheren submersen Makrophyten. Diese wurde von *Elodea nuttallii* und *Potamogeton obtusifolius* dominiert (vgl. Abbildung 6-19, Abbildung 6-20).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Breyeller See Süd zum **mäßigen ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 174). Defizite zeigten sich insbesondere in der geringen bzw. fehlenden Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen und Wasser-Röhricht. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das mäßige ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 173: Liste der im Breyeller See Süd nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	**Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL** [1]	**Neophyt** [2]	**Häufigkeit nach KOHLER (1978)**
Armleuchteralgen			
Nitella mucronata – Stachelspitzige Glanzleuchteralge	* / *	-	1
Höhere aquatische Makrophyten			
Elodea canadensis – Kanadische Wasserpest	* / *	Neophyt	1
Elodea nuttallii – Nuttalls Wasserpest	* / *	invasiver Neophyt	3
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1
Potamogeton crispus – Krauses Laichkraut	* / *	-	1
Potamogeton obtusifolius - Stumpfblättriges Laichkraut	2 / 1	-	3
Potamogeton pusillus – Zwerg-Laichkraut	* / *	-	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

Abbildung 6-18: Vegetationskarte Breyeller See Süd im Maßstab 1:2.500 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-19: *Potamogeton obtusifolius* im Breyeller See Süd im Juni 2023

Abbildung 6-20: *Elodea nuttallii* im südlichen Bereich des Breyeller See Süd im Juni 2023

Tabelle 174: Ökologisches Potenzial des Breyeller See Süd auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	4
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	3
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	3
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	1
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	2
					Ökologisches Potenzial	**3,3 (mäßig)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, **Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen**, Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschweber-Bestände, Schwimmblatt-Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, ***Nitella mucronata***, *Nitella flexilis*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, ***Potamogeton obtusifolius***, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = Nymphaeiden, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, **Parvopotamiden**, **Elodeiden**, **Chariden**, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = Sommermittel Juni, Juli und September 2023 (vgl. Tabelle 172)

6.2.5 Blaualgen

Im Breyeller See Süd erreichte der Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen ein Maximum von 35,3 µg/L im September 2023. Eine Überschreitung der Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) war im Juli 2023 (Überschreitung 1. Stufe) und September 2023 (Überschreitung 2. Warnstufe) festzustellen. Die Blaualgenkonzentration war dementsprechend als mittel bis hoch einzustufen.

Tabelle 175: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Breyeller See Süd im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)** 1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Mrz 2023	3,3			
Jun 2023	2,1			
Jul 2023	13,6	X		
Sep 2023	35,3		X	

6.2.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 176.

Tabelle 176: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Breyeller See Süd) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	Stufe 1
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	ja
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	ja
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	nein
Makrophyten	mäßig
Blaualgen	mittel bis hoch

6.3 Breyeller See Nord

Abbildung 6-21: Breyeller See Nord im Juni 2023

Abbildung 6-22: Algenblüte am nördlichen Ufer des Sees im Juni 2023

6.3.1 Charakterisierung

Tabelle 177: Eigenschaften des Breyeller See Nord

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1
Fläche (ha)	9,2	2
mittlere Tiefe (m)	1,5	2
maximale Tiefe (m)	1,9	2
Volumen (m^3)	ca. 140.000	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	ca. 0,2	2
Wasserverweilzeit (d)	8	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch mit temporärer Schichtung	2
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992#	polytroph 2 (p2)	2
trophischer Zustand 2002#	polytroph 1 (p1)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „ungeschichtete Seen“

6.3.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Breyeller See Nord in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.3.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes des Breyeller See Nord für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.3.4 Makrophyten

Im Breyeller See Nord wurden im Juni 2023 sechs höhere aquatische Makrophyten und eine Armleuchteralge nachgewiesen (vgl. Tabelle 178). Alle nachgewiesenen Arten – inklusive der nachgewiesenen Armleuchteralgenart - werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft.

Bei *Lemna minuta* sowie *Elodea nuttallii* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um gebietsfremde Arten (Neophyten). *Elodea nuttallii* ist gemäß Unionsliste als invasiver Neophyt eingestuft (Verordnung EU Nr. 1143/2014, s.a. https://neobiota.bfn.de/unionsliste/art-4-die-unionsliste.html, NEHRING & SKOWRONEK 2023).

Rund 60% des Breyeller See Nord war nicht bzw. nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-23). Im zentralen Bereich des Gewässers fand sich eine Armleuchteralgenzone, welche rund 37% der Seefläche bedeckte. Als einzige Armleuchteralgenart wuchs hier *Nitella mucronata*. Des Weiteren fanden sich lokal kleine Schwimmblattbestände (*Nuphar lutea*, vgl. Abbildung 6-25) sowie ein von fädigen Grün- bzw. Gelbgrünalgen dominierter Bereich (vgl. Abbildung 6-23).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Breyeller See Nord zum **mäßigen ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 179). Defizite zeigten sich insbesondere in der geringen bzw. fehlenden Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen und Wasser-Röhricht. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das mäßige ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 178: Liste der im Breyeller See Nord nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	**Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL** [1]	**Neophyt** [2]	**Häufigkeit nach KOHLER (1978)**
Armleuchteralgen			
Nitella mucronata – Stachelspitzige Glanzleuchteralge	* / *	-	4
Höhere aquatische Makrophyten			
Elodea nuttallii – Nuttalls Wasserpest	* / *	invasiver Neophyt	1
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	2
Lemna minuta – Winzige Wasserlinse	* / *	Neophyt	2
Nuphar lutea – Gelbe Teichrose	* / *	-	2
Potamogeton berchtoldii – Berchtolds Zwerg-Laichkraut	* / *	-	1
Spirodela polyrhiza – Vielwurzelige Teichlinse	* / *	-	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

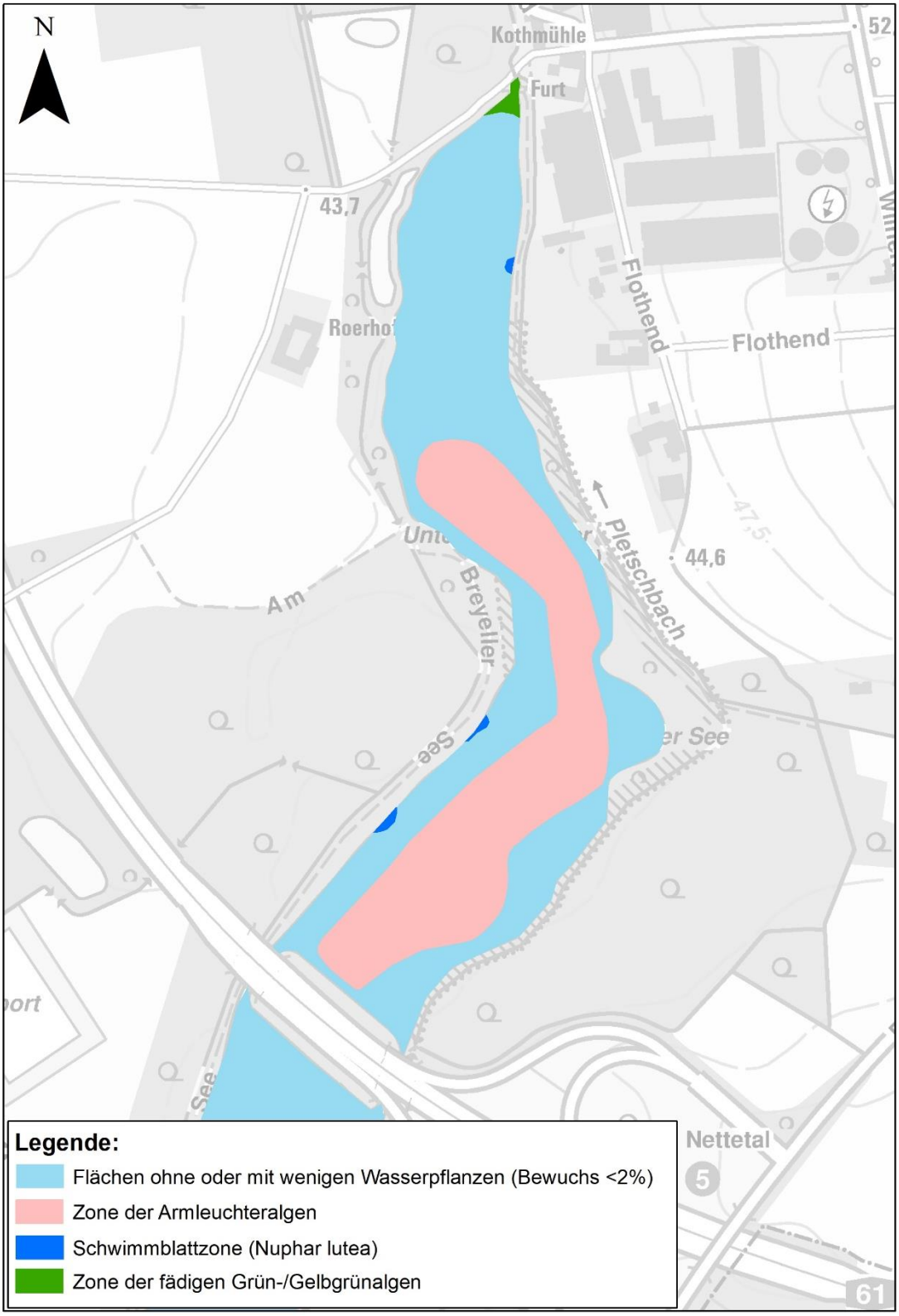

Abbildung 6-23: Vegetationskarte Breyeller See Nord im Maßstab 1:4.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-24: *Nitella mucronata* bildete im Juni 2023 dichte Bestände im Breyeller See Nord

Abbildung 6-25: Kleiner *Nuphar lutea* - Bestand im Breyeller See Nord im Juni 2023

Tabelle 179: Ökologisches Potenzial des Breyeller See Nord auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	2
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	2
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	3
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	1
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	2
					Ökologisches Potenzial	**2,9 (mäßig)**

[1] = **Characeen-Unterwasserrasen**, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Froschbiss-Bestände, **sonstige Wasserschweber-Bestände**, **Schwimmblatt-Bestände** und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, ***Nitella mucronata***, *Nitella flexilis*, ***Nuphar lutea***, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = Nymphaeiden, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, **Parvopotamiden**, **Elodeiden**, **Chariden**, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = einmalige Messung im Juni 2023 (AlgaeTorch)

6.3.5 Blaualgen

Im Breyeller See Nord betrug der im Juni 2023 gemessene Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen 19,4 µg/L. Der gemessene Wert überschritt den Richtwert der 2. Warnstufe gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015). Die Blaualgenkonzentration war dementsprechend als mittel bis hoch einzustufen.

Tabelle 180: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Breyeller See Nord im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Jun 2023	19,4		X	

6.3.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 181.

Tabelle 181: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Breyeller See Nord) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	-
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	-
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	-
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	-
Makrophyten	mäßig
Blaualgen	mittel bis hoch

- = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms 2023

6.4 Nettebruch

Abbildung 6-26: Nettebruch im Juni 2023

Abbildung 6-27: Fädige Grün- bzw. Gelbgrünalgen im Nettebruch im Juni 2023

6.4.1 Charakterisierung

Tabelle 182: Eigenschaften des Nettebruch

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1, 3
Fläche (ha)	14,1	4
mittlere Tiefe (m)	1,9	4
maximale Tiefe (m)	2,6	4
Volumen (m^3)	rd. 272.400	4
mittlerer Zulauf (m^3/s)	0,152	3
Wasserverweilzeit (d)	18	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch mit temporärer Schichtung	2
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992#	polytroph 1 (p1)	2
trophischer Zustand 2002#	polytroph 1 (p1)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = MEIS & VAN DE WEYER (2016); 4 = NETTEVERBAND (2016a); # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „ungeschichtete Seen“

6.4.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Nettebruch in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.4.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes des Nettebruchs für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.4.4 Makrophyten

Im Nettebruch wurden im Juni 2023 vier höhere aquatische Makrophyten und eine Armleuchteralge nachgewiesen (vgl. Tabelle 183). Alle nachgewiesenen Arten – inklusive der nachgewiesenen Armleuchteralgenart - werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft. Es wurden keine gebietsfremde Arten (Neophyten) nachgewiesen.

Die gesamte Seefläche wurde von Makrophyten besiedelt (vgl. Abbildung 6-28). Rund 70% der Seefläche wurde von einer Zone der höheren submersen Makrophyten bedeckt, in der *Potamogeton pusillus* und *Stuckenia pectinata* als dominante Arten auftraten. Die verbleibende Fläche wurde von Mischbeständen aus fädigen Grün- bzw. Gelbgrünalgen und höheren submersen Makrophyten besiedelt.

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Nettebruch zum **mäßigen ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 184). Defizite zeigten sich insbesondere in der geringen bzw. fehlenden Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen und Wasser-Röhricht. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das mäßige ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 183: Liste der im Nettebruch nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL [1]	Neophyt [2]	Häufigkeit nach KOHLER (1978)
Armleuchteralgen			
Nitella mucronata – Stachelspitzige Glanzleuchteralge	* / *	-	1
Höhere aquatische Makrophyten			
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1
Potamogeton crispus – Krauses Laichkraut	* / *	-	1
Potamogeton pusillus – Zwerg-Laichkraut	* / *	-	4
Stuckenia pectinata – Kamm-Laichkraut	* / *	-	4

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

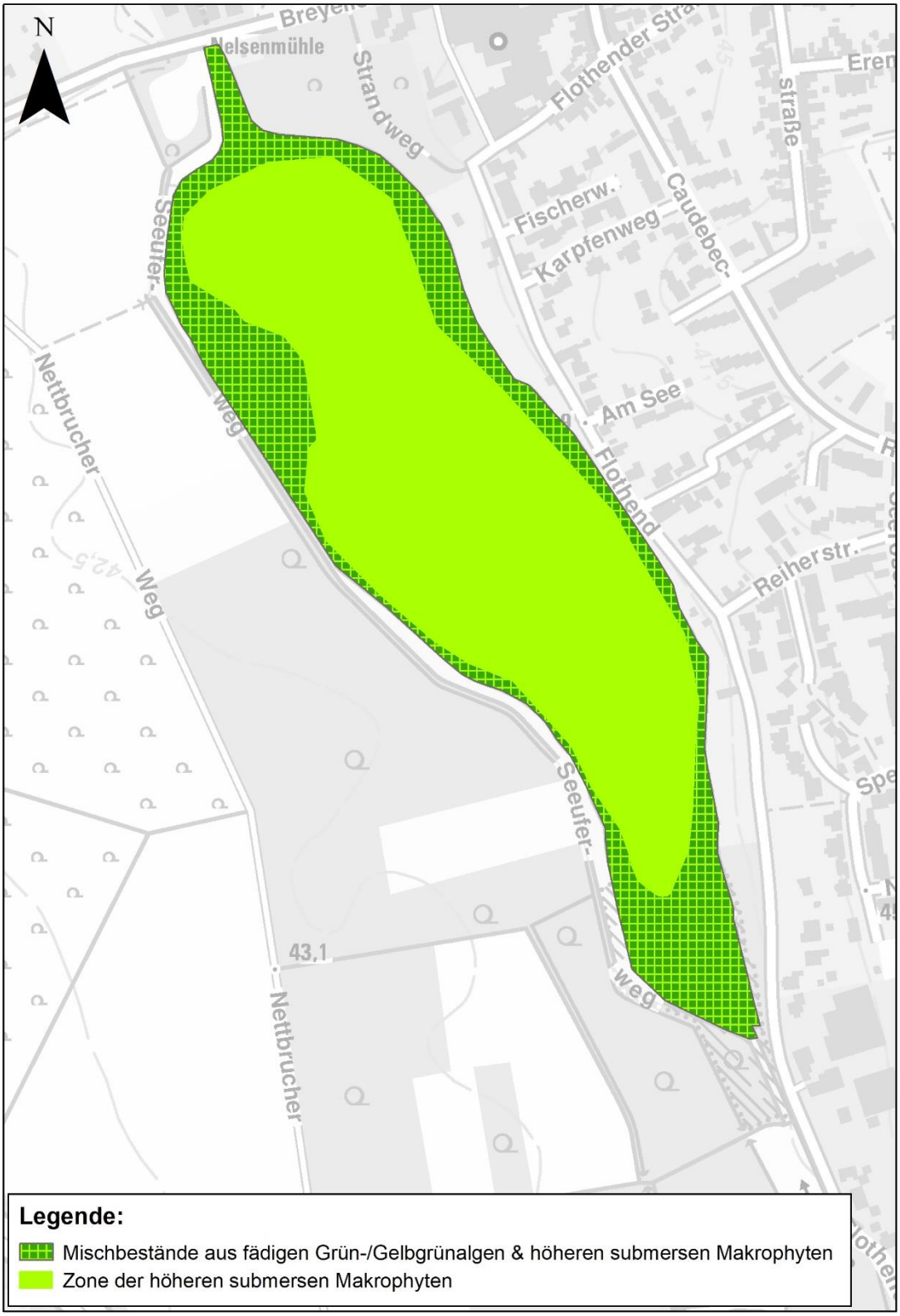

Abbildung 6-28: Vegetationskarte Nettebruch im Maßstab 1:4.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-29: *Nitella mucronata* bildete lokal dichte Bestände im Nettebruch im Juni 2023

Abbildung 6-30: *Stuckenia pectinata* vor dichten Beständen fädiger Grün- bzw. Gelbgrünalgen im Nettebruch im Juni 2023

Tabelle 184: Ökologisches Potenzial des Nettebruchs auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	4
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	1
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	4
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	2
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	1
					Ökologisches Potenzial	**3,1 (mäßig)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, **Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen**, Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschweber-Bestände, Schwimmblatt-Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, ***Nitella mucronata***, *Nitella flexilis*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = Nymphaeiden, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, **Parvopotamiden**, Elodeiden, **Chariden**, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = einmalige Messung im Juni 2023 (AlgaeTorch)

6.4.5 Blaualgen

Im Nettebruch betrug der im Juni 2023 gemessene Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen 4,6 µg/L. Eine Überschreitung der Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) wurde nicht festgestellt. Die Blaualgenkonzentration war folglich als sehr gering einzustufen.

Tabelle 185: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Nettebruch im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Jun 2023	4,6			

6.4.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 186.

Tabelle 186: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Nettebruch) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	-
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	-
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	-
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	-
Makrophyten	mäßig
Blaualgen	sehr gering

- = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms 2023

6.5 Windmühlenbruch

Abbildung 6-31: Windmühlenbruch im Juni 2023

Abbildung 6-32: Totholz im Uferbereich des Windmühlenbruchs im Juni 2023

6.5.1 Charakterisierung

Tabelle 187: Eigenschaften des Windmühlenbruch

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1
Fläche (ha)	6,1	4
mittlere Tiefe (m)	2,2	4
maximale Tiefe (m)	4,0	4
Volumen (m^3)	rd. 134.000	4
mittlerer Zulauf (m^3/s)	ca. 0,2	2
Wasserverweilzeit (d)	7,5	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch mit temporärer Schichtung	2
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992#	polytroph 1 (p1)	2
trophischer Zustand 2002#	polytroph 1 (p1)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); 4 = NETTEVERBAND (2016b); # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „ungeschichtete Seen“

6.5.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Windmühlenbruch in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.5.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes des Windmühlenbruchs für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.5.4 Makrophyten

Im Windmühlenbruch wurden im Juni 2023 drei höhere aquatische Makrophyten nachgewiesen (vgl. Tabelle 188). Die nachgewiesenen Arten werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft. Gebietsfremde Arten (Neophyten) wurden nicht nachgewiesen.

Der überwiegende Teil des Windmühlenbruchs war nicht bzw. nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-33). Entlang des Westufers und des mittleren Ostufers bedeckten fädige Grün- bzw. Gelbgrünalgen insgesamt rund ein Drittel der Seefläche (vgl. Abbildung 6-34). Im südwestlichen Bereich des Gewässers fand sich ein kleiner Schwimmblattbestand (*Nuphar lutea*, vgl. Abbildung 6-35).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Windmühlenbruch zum **unbefriedigenden ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 189). Defizite zeigten sich insbesondere in der sehr geringen bzw. fehlenden Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen, Wasser-Röhricht sowie submersen Makrophyten. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das unbefriedigende ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 188: Liste der im Windmühlenbruch nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL [1]	Neophyt [2]	Häufigkeit nach KOHLER (1978)
Höhere aquatische Makrophyten			
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1
Nuphar lutea – Gelbe Teichrose	* / *	-	2
Potamogeton berchtoldii – Berchtolds Zwerg-Laichkraut	* / *	-	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

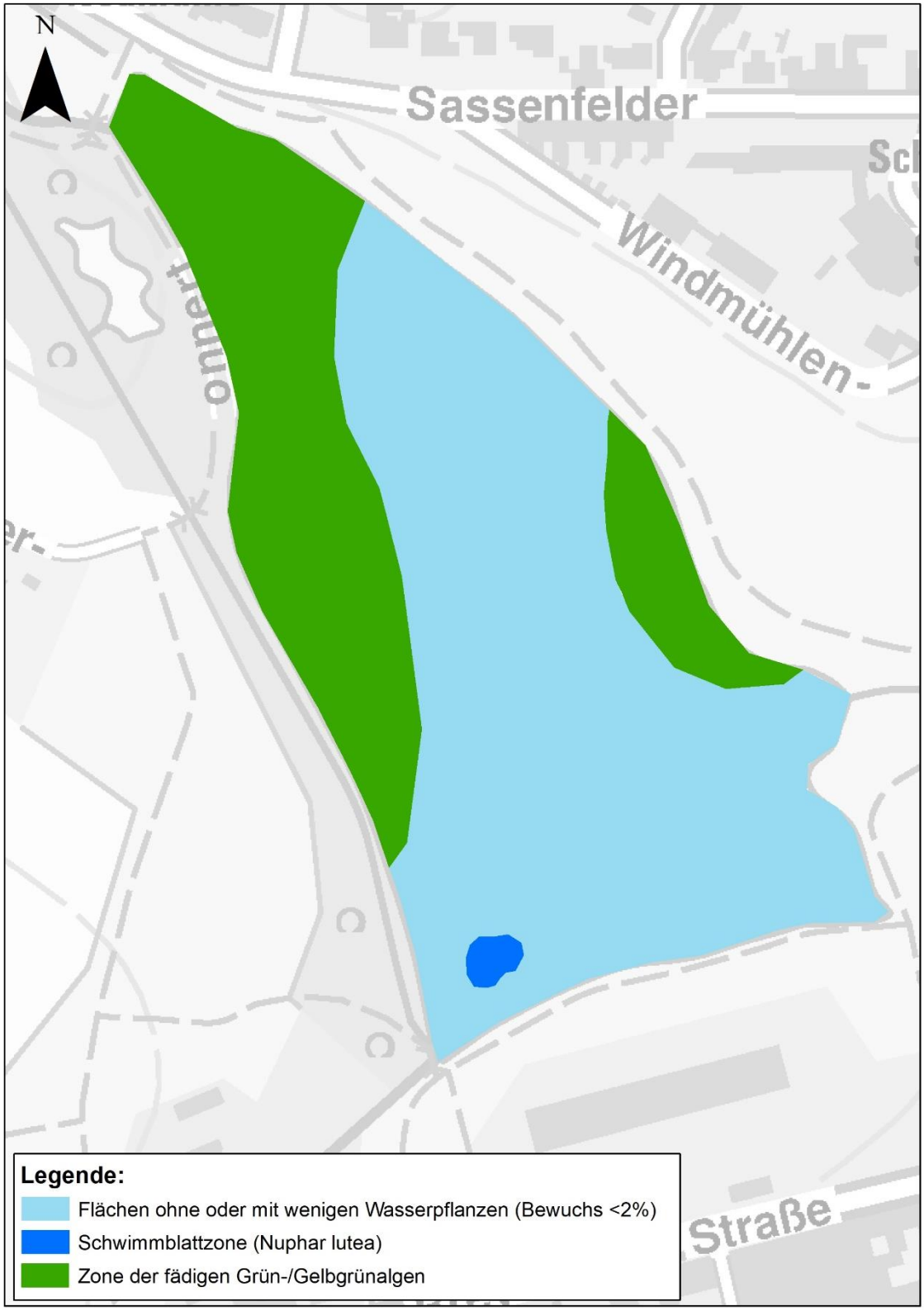

Abbildung 6-33: Vegetationskarte Windmühlenbruch im Maßstab 1:2.000 (Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-34: Fädige Grün- bzw. Gelbgrünalgen entlang des Westufers des Windmühlenbruchs im Juni 2023

Abbildung 6-35: Kleiner *Nuphar lutea* - Bestand im Südwesten des Windmühlenbruchs im Juni 2023

Tabelle 189: Ökologisches Potenzial des Windmühlenbruchs auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	4
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	4
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	2
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	2
					Ökologisches Potenzial	**3,9 (unbefriedigend)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschweber-Bestände, **Schwimmblatt-Bestände** und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, ***Nuphar lutea***, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = **Nymphaeiden**, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, **Parvopotamiden**, Elodeiden, Chariden, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = einmalige Messung im Juni 2023 (AlgaeTorch)

6.5.5 Blaualgen

Im Windmühlenbruch betrug der im Juni 2023 gemessene Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen 10,4 µg/L. Der gemessene Wert überschritt den Richtwert der 1. Stufe gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015), während der Richtwert der 2. Warnstufe nicht überschritten wurde. Die Blaualgenkonzentration war dementsprechend noch als relativ gering einzustufen.

Tabelle 190: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Windmühlenbruch im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Jun 2023	10,4	X		

6.5.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 191**.**

Tabelle 191: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Windmühlenbruch) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	-
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	-
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	-
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	-
Makrophyten	unbefriedigend
Blaualgen	gering

- = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms 2023

6.6 Ferkensbruch

Abbildung 6-36: Ferkensbruch im Juni 2023

Abbildung 6-37: Ufergehölze im Ferkensbruch im Juni 2023

6.6.1 Charakterisierung

Tabelle 192: Eigenschaften des Ferkensbruch

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1
Fläche (ha)	6,1	4
mittlere Tiefe (m)	1,1	4
maximale Tiefe (m)	1,4	4
Volumen (m^3)	rd. 66.900	4
mittlerer Zulauf (m^3/s)	ca. 0,2	2
Wasserverweilzeit (d)	2,5	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch	2, 3
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992#	polytroph 2 (p2)	2
trophischer Zustand 2002#	polytroph 1 (p1)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); 4 = NETTEVERBAND (2016c); # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „Kleinseen“

6.6.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Ferkensbruch in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.6.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes des Ferkensbruch für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.6.4 Makrophyten

Im Ferkensbruch wurden im Juni 2023 zwei höhere aquatische Makrophyten nachgewiesen (vgl. Tabelle 193). Die nachgewiesenen Arten werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft. Bei *Lemna minuta* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um eine gebietsfremde Art (Neophyt).

Submerse Makrophyten fehlten vollständig im Ferkensbruch (vgl. Abbildung 6-38). Im südlichen Bereich des Gewässers fand sich ein von fädigen Grün- bzw. Gelbgrünalgen dominierter Bereich.

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Ferkensbruch zum **schlechten ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 194). Defizite zeigten sich insbesondere im vollständigen Fehlen von lebensraumtypischen Arten und der sehr geringen Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen, Wasser-Röhricht und submersen Makrophyten. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das schlechte ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 193: Liste der im Ferkensbruch nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL [1]	Neophyt [2]	Häufigkeit nach KOHLER (1978)
Höhere aquatische Makrophyten			
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1
Lemna minuta – Winzige Wasserlinse	* / *	Neo	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

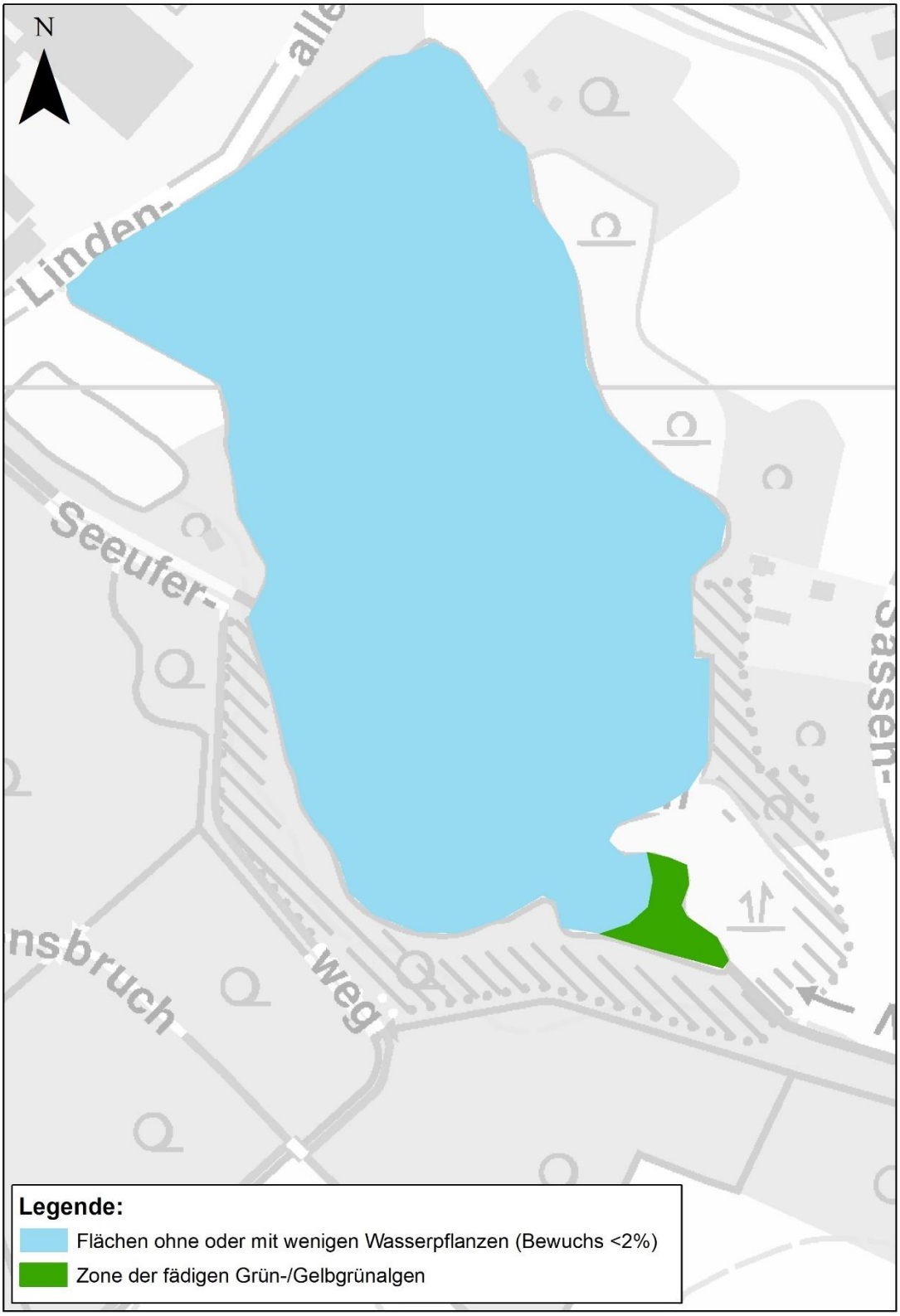

Abbildung 6-38: Vegetationskarte Ferkensbruch im Maßstab 1:2.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-39: *Lemna minor* und *Lemna minuta* an der Uferlinie des nördlichen Westufers des Ferkensbruchs im Juni 2023

Abbildung 6-40: *Lemna minor* und *Lemna minuta* an der Uferlinie des mittleren Westufers des Ferkensbruchs im Juni 2023

Tabelle 194: Ökologisches Potenzial des Ferkensbruchs auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	5
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	5
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	4
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	3
					Ökologisches Potenzial	**4,6 (schlecht)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschweber-Bestände, Schwimmblatt- Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = Nymphaeiden, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, Parvopotamiden, Elodeiden, Chariden, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = einmalige Messung im Juni 2023 (AlgaeTorch)

6.6.5 Blaualgen

Im Ferkensbruch betrug der im Juni 2023 gemessene Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen 12,0 µg/L. Der gemessene Wert überschritt den Richtwert der 1. Stufe gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015), während der Richtwert der 2. Warnstufe nicht überschritten wurde. Die Blaualgenkonzentration war dementsprechend noch als relativ gering einzustufen.

Tabelle 195: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Ferkensbruch im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Jun 2023	12,0	X		

6.6.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 196

Tabelle 196: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Ferkensbruch) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	-
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	-
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	-
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	-
Makrophyten	schlecht
Blaualgen	gering

- = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms 2023

6.7 Kleiner De Wittsee

Abbildung 6-41: Kleiner De Wittsee im Juni 2023

Abbildung 6-42: Wasserlinsendecke entlang des nördlichen Westufers im Juni 2023

6.7.1 Charakterisierung

Tabelle 197: Eigenschaften des Kleinen De Wittsees

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1
Fläche (ha)	4,5	2
mittlere Tiefe (m)	0,7	2
maximale Tiefe (m)	0,9	2
Volumen (m^3)	ca. 32.000	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	0,4	2
Wasserverweilzeit (d)	1,25	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch	2, 3
Referenzzustand nach Morphometrie	polytroph 1 (p1)	2
trophischer Zustand 1992#	polytroph 1 (p1)	2
trophischer Zustand 2002#	polytroph 1 (p1)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „Kleinseen Seen“

6.7.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Kleinen De Wittsee in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.7.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes des Kleinen De Wittsees für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.7.4 Makrophyten

Im Kleinen De Wittsee wurden im Juni 2023 vier höhere aquatische Makrophyten nachgewiesen (vgl. Tabelle 198). Von den nachgewiesenen Arten wird *Callitriche platycarpa* in der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen als gefährdet eingestuft. Die weiteren Arten werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft. Bei *Lemna minuta* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um eine gebietsfremde Art (Neophyt).

Etwas mehr als die Hälfte der Fläche des Kleinen De Wittsees war nicht bzw. nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-43). Im nordwestlichen Teil des Sees sowie am mittleren Ostufer fanden sich stellenweise dichte Decken von Wasserlinsen (Lemniden, vgl. Abbildung 6-42, Abbildung 6-44). Im südöstlichen Teil des Sees bestimmten fädige Grün- bzw. Gelbgrünalgen das Bild (vgl. Abbildung 6-45).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Kleinen De Wittsee zum **unbefriedigenden ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 199). Defizite zeigten sich insbesondere im vollständigen Fehlen von lebensraumtypischen Arten und der sehr geringen Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen, Wasser-Röhrichten und submersen Makrophyten. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das unbefriedigende ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 198: Liste der im Kleinen De Wittsee nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	**Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL** [1]	**Neophyt** [2]	**Häufigkeit nach KOHLER (1978)**
Höhere aquatische Makrophyten			
Callitriche platycarpa – Flachfrüchtiger Wasserstern	3 / 3	-	1
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	3
Lemna minuta – Winzige Wasserlinse	* / *	Neo	2
Spirodela polyrhiza – Vielwurzelige Teichlinse	* / *	-	2

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

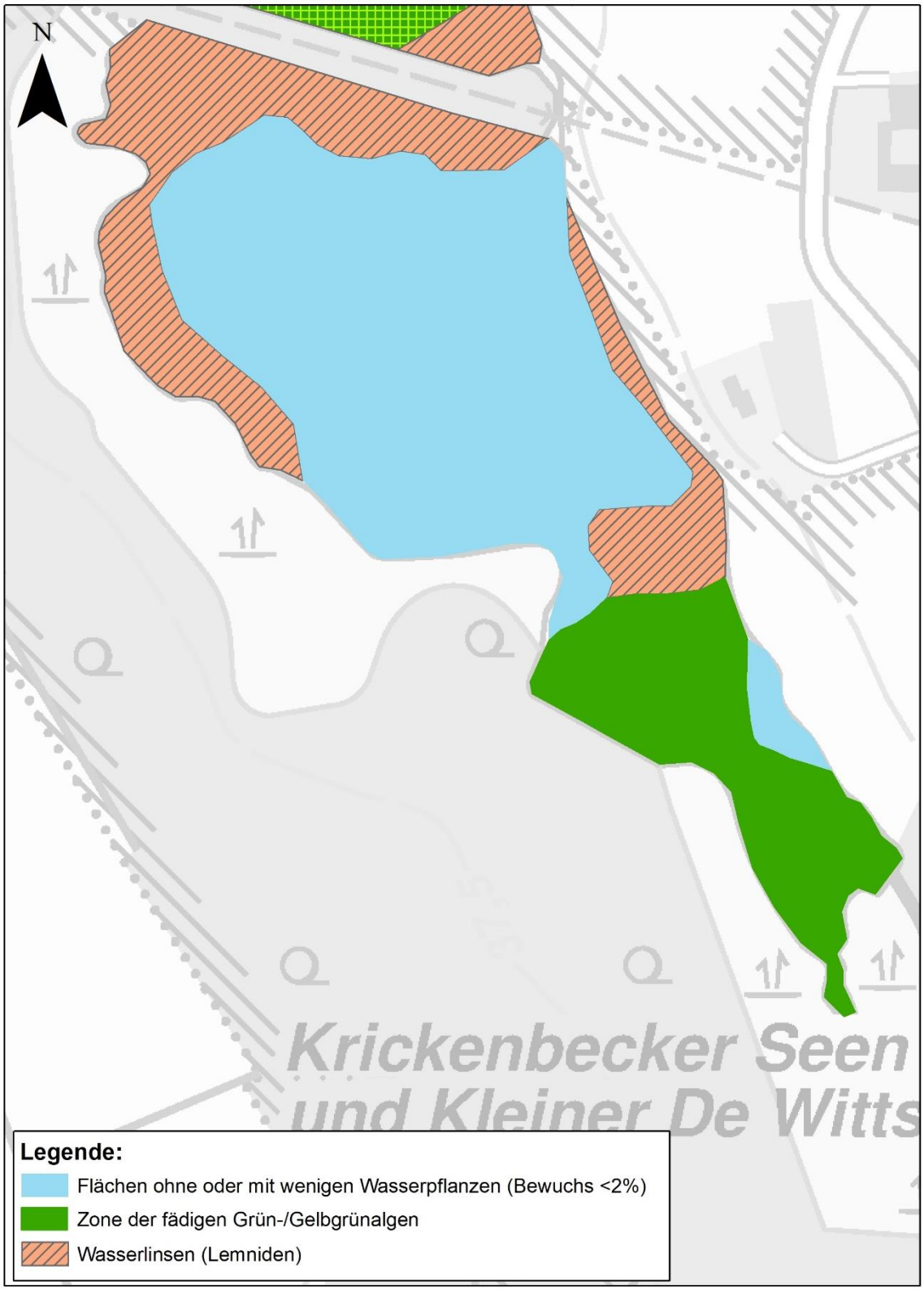

Abbildung 6-43: Vegetationskarte Kleiner De Wittsee im Maßstab 1:2.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-44: Wasserlinsendecke entlang des nördlichen Ostufers des Kleinen De Wittsees im Juni 2023

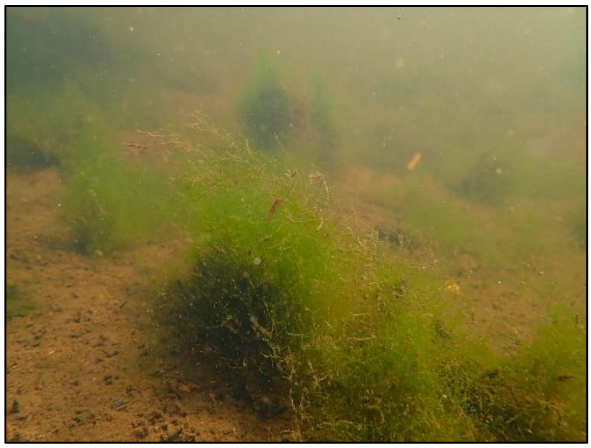

Abbildung 6-45: Fädige Grün- bzw. Gelbgrünalgen prägten im Juni 2023 den südlichen Teil des Kleinen De Wittsees

Tabelle 199: Ökologisches Potenzial des Kleinen De Wittsees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	4
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	5
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	3
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	3
				Ökologisches Potenzial		**4,3 (unbefriedigend)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Froschbiss-Bestände, **sonstige Wasserschweber-Bestände**, Schwimmblatt-Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = Nymphaeiden, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, Parvopotamiden, Elodeiden, Chariden, **Pepliden**, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = einmalige Messung im Juni 2023 (AlgaeTorch)

6.7.5 Blaualgen

Im Kleinen De Wittsee betrug der im Juni 2023 gemessene Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen 8,1 µg/L. Der gemessene Wert überschritt den Richtwert der 1. Stufe gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015), während der Richtwert der 2. Warnstufe nicht überschritten wurde. Die Blaualgenkonzentration war dementsprechend noch als relativ gering einzustufen.

Tabelle 200: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Kleinen De Wittsee im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Jun 2023	8,1	X		

6.7.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 201.

Tabelle 201: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Kleiner De Wittsee) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	-
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	-
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	-
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	-
Makrophyten	unbefriedigend
Blaualgen	gering

- = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms 2023

6.8 Großer De Wittsee

Abbildung 6-46: Großer De Wittsee im März 2023

Abbildung 6-47: Großer De Wittsee im Juni 2023

6.8.1 Charakterisierung

Tabelle 202: Eigenschaften des Großen De Wittsees

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	polymiktischer Tieflandsee	1
Fläche (ha)	22,5	2
mittlere Tiefe (m)	1,4	2
maximale Tiefe (m)	1,7	2
Volumen (m^3)	ca. 340.000	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	0,465	3
Wasserverweilzeit (d)	49	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch mit temporärer Schichtung	2, 4
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992*	hypertroph (h)	4
trophischer Zustand 2002*	polytroph 2 (p2)	4
trophischer Zustand 2023*	polytroph 1 (p1)	4
Koordinaten Probestelle 2023	32 U 307972 5689583	4
Wassertiefe Probestelle 2023 (m)	1,9 ± 0,3	4

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = MEIS & VAN DE WEYER (2016); 4 = Untersuchungen im Jahr 2023 bzw. aktuelle Klassifikation und Bewertung; * = gemäß LAWA (2014) basierend auf Einstufung in Gruppe „polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

6.8.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Die Ergebnisse der Profilmessung verschiedener chemisch-physikalischer Parameter im Großen De Wittsee im Jahr 2023 sind in Abbildung 6-48 bis Abbildung 6-52 dargestellt. Die Rohdaten der Messungen finden sich im Anhang (vgl. Tabelle 291 im Anhang).

Zum Zeitpunkt der Untersuchung im Juni wies das Gewässer eine Temperaturschichtung (> 1° pro m Wassertiefe) auf (vgl. Abbildung 6-48). Fischkritische Sauerstoffgehalte (< 3 mg/L) wurden an den Untersuchungsterminen nicht gemessen (vgl. Abbildung 6-49). Im Juni und September wurde unterhalb von rd. 1 m Wassertiefe ein deutlich negatives Redoxpotential (≤

-100 bis -200 mV) gemessen (vgl. Abbildung 6-50); deutlich negative Redoxpotentiale können zur Freisetzung von Nährstoffen (Phosphor) aus dem Sediment führen (u.a. BOSTRÖM et al. 1982, BOSTRÖM et al. 1988, MORTIMER 1971, SPEARS et al. 2012). Der deutlich erhöhte pH-Wert (pH > 10) im Juni war wahrscheinlich auf eine erhöhte Photosynthese von Primärproduzenten wie planktischen Algen und/oder Makrophyten zurückzuführen. Auf Grund der geringen planktischen Algenbiomasse im Juni (vgl. Tabelle 203) war der deutliche erhöhte pH-Wert primär auf die Photosynthese der dichten Makrophytenbestände zurückzuführen (vgl. Abbildung 6-53). Die Leitfähigkeitsmessungen wiesen keine besonderen Auffälligkeiten auf (vgl. Abbildung 6-52).

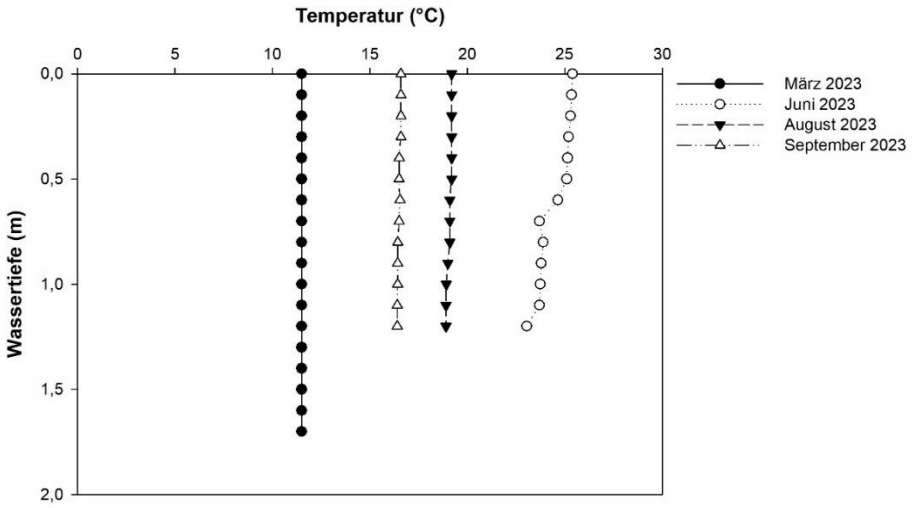

Abbildung 6-48: Profilmessungen der Wassertemperatur im Großen De Wittsee im Jahr 2023

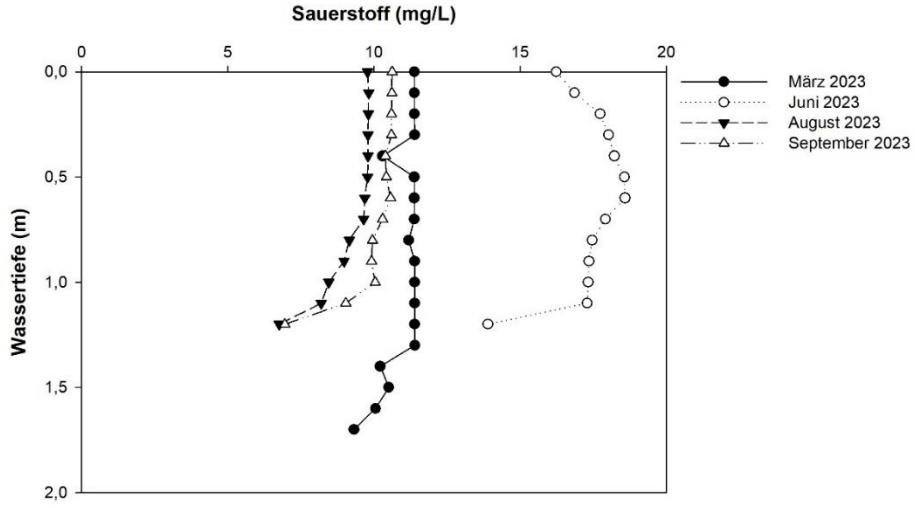

Abbildung 6-49: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Großen De Wittsee im Jahr 2023

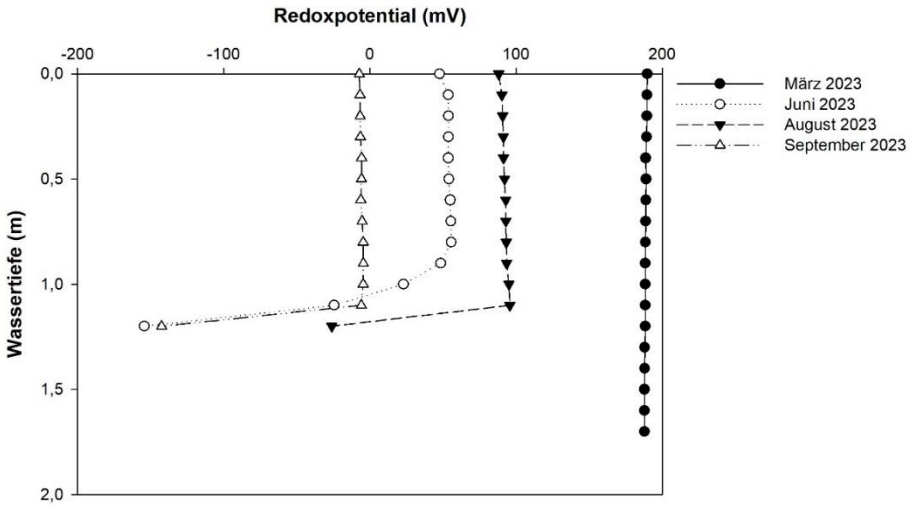

Abbildung 6-50: Profilmessungen des Redoxpotentials im Großen De Wittsee im Jahr 2023

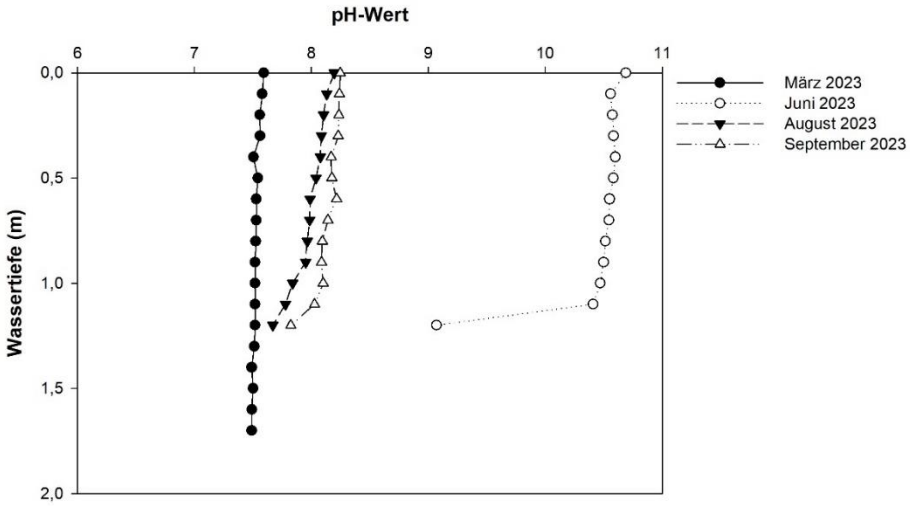

Abbildung 6-51: Profilmessungen des pH-Wertes im Großen De Wittsee im Jahr 2023

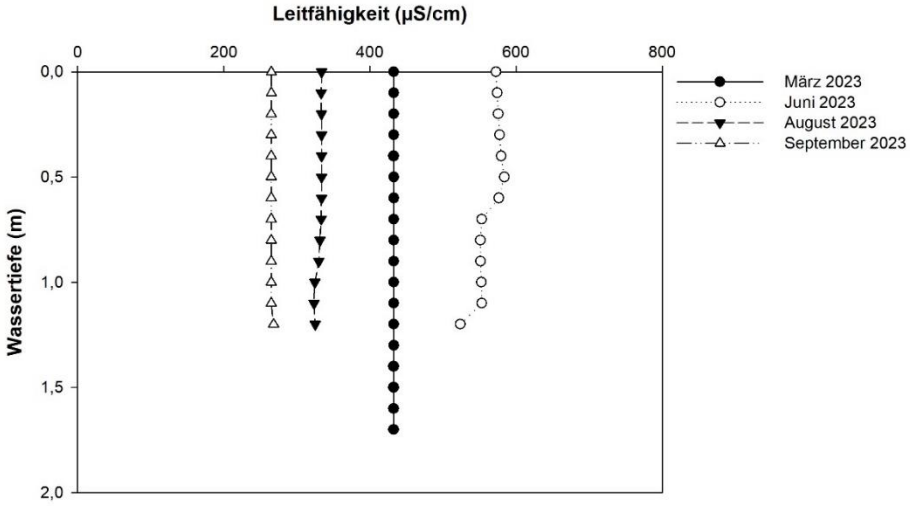

Abbildung 6-52: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Großen De Wittsee im Jahr 2023

6.8.3 Trophie

Der trophische Zustand des Großen De Wittsees verbesserte sich von hypertroph (1992) über polytroph 2 (2002) auf polytroph 1 (2023). Somit verfehlte der für das Jahr 2023 ermittelte trophische Zustand weiterhin die Trophie im Referenzzustand (**Bewertungsstufe 3**).

Hierzu ist anzumerken, dass gemäß LAWA (2014) eine Trophieklassifikation bei Makrophyten-dominierten Seen nur eingeschränkt möglich ist. Der Große De Wittsee war 2023 als Makrophyten-dominierter See einzustufen (vgl. Kapitel 6.8.4).

Tabelle 203: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Großen De Wittsees in den Jahren 1992, 2002 und 2023

Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2) *
Bewertungsverfahren	LAWA (2014)
Seegruppe	„polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

Datum	Gesamt-phosphor (µg/L)	Chlorophyll *a* (µg/L)	Secchi-Sichttiefe (m)	Trophiegrad (Trophie-Index)	Bewertung
Mär 1992	420	70,0	-		
Mai 1992	523	28,0	-	**hypertroph**	**7**
Jul 1992**	359	32,0	0,40	(4,56)	
Okt 1992	587	24,0	-		
Mär 2002	136	69,0	-		
Jun 2002	205	57,0	-	**polytroph 2**	**5**
Jul 2002	489	90,0	0,47	(4,38)	
Aug 2002	268	70,0	-		
21.03.2023	88	26,0	1,10		
12.06.2023	46	12,0	0,80	**polytroph 1**	**3**
01.08.2023	210	100,0	0,40	(3,84)	
25.09.2023	170	26,0	0,30		

* = KREIS VIERSEN (2003); ** = Juli/August 1992; - = keine Angaben/Daten

6.8.4 Makrophyten

Im Großen De Wittsee wurden im Juni 2023 sieben höhere aquatische Makrophyten und eine Armleuchteralge nachgewiesen (vgl. Tabelle 204). Alle Arten – inklusive der nachgewiesenen Armleuchteralgenart - werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft.

Bei *Lemna minuta* sowie *Elodea nuttallii* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um gebietsfremde Arten (Neophyten). *Elodea nuttallii* ist gemäß Unionsliste als invasiver Neophyt eingestuft (Verordnung EU Nr. 1143/2014, s.a. https://neobiota.bfn.de/unionsliste/art-4-die-unionsliste.html, NEHRING & SKOWRONEK 2023).

Der überwiegende Teil der Seefläche wurde von Mischbeständen aus fädigen Grün- bzw. Gelbgrünalgen und höheren submersen Makrophyten besiedelt (vgl. Abbildung 6-53). Nur etwa 20% der Seefläche war nicht bzw. nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%). Daneben gab es Bereiche in denen höhere submersen Makrophyten (insbesondere *Potamogeton pusillus*) vorherrschten. In der westlichen Bucht dominierten lokal fädige Grün- bzw. Gelbgrünalgen. Am mittleren Westufer fand sich eine kleine Schwimmblattzone (*Nuphar lutea*, vgl. Abbildung 6-54), während im südlichen Teil des Sees Wasserlinsen (Lemniden, vgl. Abbildung 6-55) vorherrschten.

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Großen De Wittsee zum **mäßigen ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 205). Defizite zeigten sich in der geringen Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen und Wasser-Röhricht. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das mäßige ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 204: Liste der im Großen De Wittsee nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	**Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL** [1]	**Neophyt** [2]	**Häufigkeit nach KOHLER (1978)**
Armleuchteralgen			
Nitella mucronata – Stachelspitzige Glanzleuchteralge	* / *	-	1
Höhere aquatische Makrophyten			
Elodea nuttallii – Nuttalls Wasserpest	* / *	invasiver Neophyt	1
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	2
Lemna minuta – Winzige Wasserlinse	* / *	Neophyt	1
Nuphar lutea – Gelbe Teichrose	* / *	-	1
Potamogeton pusillus – Zwerg-Laichkraut	* / *	-	4
Spirodela polyrhiza – Vielwurzelige Teichlinse	* / *	-	2
Zannichellia palustris – Teichfaden	* / *	-	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

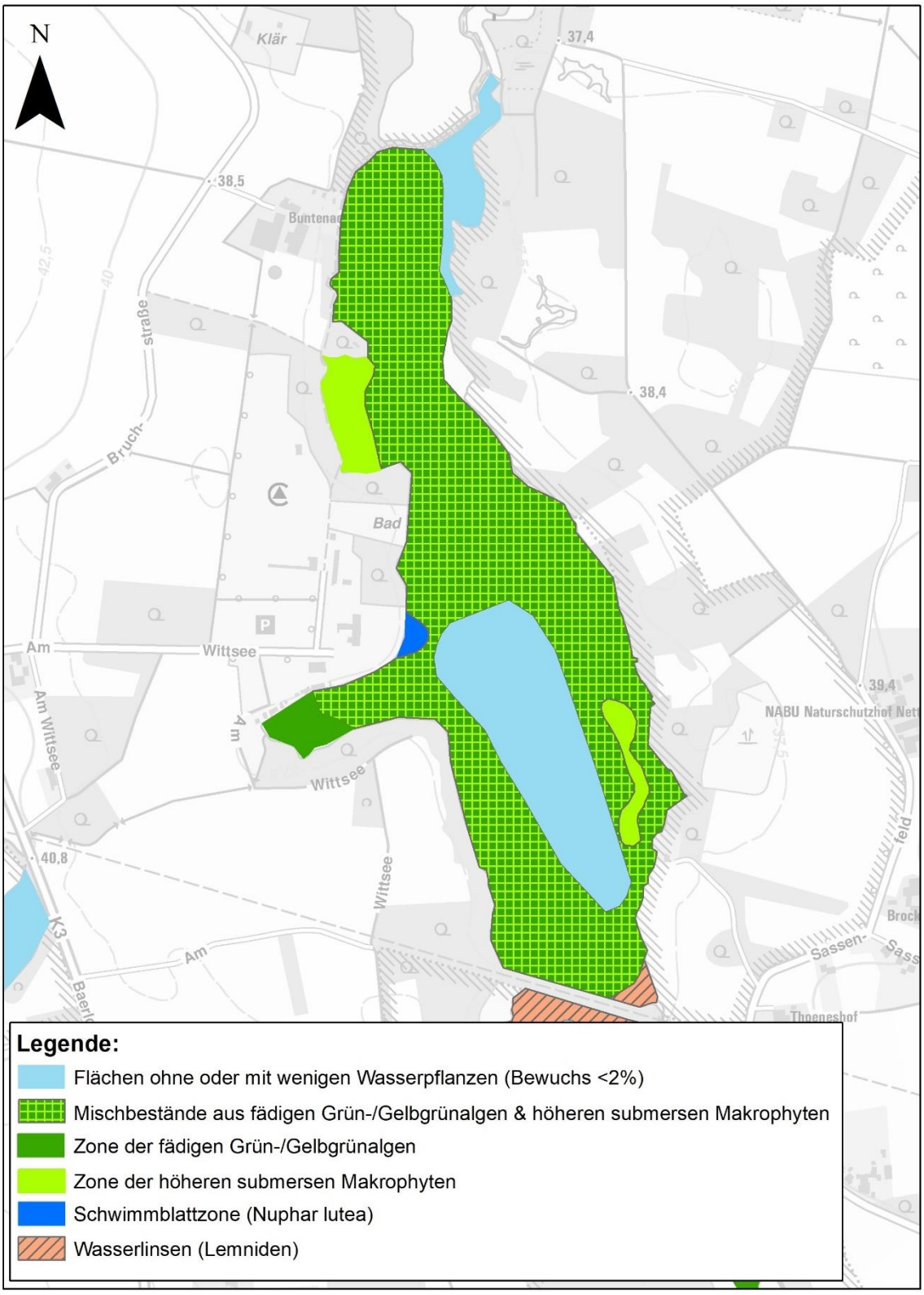

Abbildung 6-53: Vegetationskarte Großen De Wittsee im Maßstab 1:6.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-54: Kleiner *Nuphar lutea* – Bestand am mittleren Westufer des Großen De Wittsees

Abbildung 6-55: Decke aus Wasserlinsen (Lemniden) im südlichen Teil des Großen De Wittsees im Juni 2023

Tabelle 205: Ökologisches Potenzial des Großen De Wittsees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	3
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	2
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	3
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	1
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	3
					Ökologisches Potenzial	3,1 (mäßig)

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, **Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen**, Froschbiss-Bestände, **sonstige Wasserschweber-Bestände**, Schwimmblatt-Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, ***Nitella mucronata***, *Nitella flexilis*, ***Nuphar lutea***, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = **Nymphaeiden**, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, **Parvopotamiden**, **Elodeiden**, **Chariden**, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = Sommermittel Juni, August und September 2023 (vgl. Tabelle 203)

6.8.5 Blaualgen

Im Großen De Wittsee erreichte der Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen ein Maximum von 32,9 µg/L im August 2023. Eine Überschreitung der Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) war im März 2023 (Überschreitung 1. Stufe) sowie im August und September 2023 (Überschreitung 2. Warnstufe) festzustellen. Die Blaualgenkonzentration war dementsprechend als mittel bis hoch einzustufen.

Tabelle 206: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Großen De Wittsee im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Mrz 2023	5,1	X		
Jun 2023	3,1			
Aug 2023	32,9		X	
Sep 2023	27,5		X	

6.8.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 207.

Tabelle 207: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Großer De Wittsee) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	Stufe 3
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	nein
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	ja
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	ja
Makrophyten	mäßig
Blaualgen	mittel bis hoch

6.9 Kälberweide

Abbildung 6-56: Kälberweide im März 2023

Abbildung 6-57: Kälberweide im Juni 2023

6.9.1 Charakterisierung

Tabelle 208: Eigenschaften der Kälberweide

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1
Fläche (ha)	4,3	5
mittlere Tiefe (m)	1,9	5
maximale Tiefe (m)	3,3	5
Volumen (m^3)	rd. 81.500	5
mittlerer Zulauf (m^3/s)	ca. 0,05	2
Wasserverweilzeit (d)	8	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch mit temporärer Schichtung	2, 4
Referenzzustand nach Morphometrie	1992: polytroph 1 (p1) 2002-2023: eutroph 1 (e1)	2
trophischer Zustand 1992*	hypertroph (h)	4
trophischer Zustand 2002*	polytroph 1 (p1)	4
trophischer Zustand 2023*	eutroph 2 (e2)	4
Koordinaten Probestelle 2023	32 U 307227 5689217	4
Wassertiefe Probestelle 2023 (m)	3,3 ± 0,2	4

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); 4 = Untersuchungen im Jahr 2023 bzw. aktuelle Klassifikation und Bewertung; * = gemäß LAWA (2014) basierend auf Einstufung in Gruppe „polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“; 5 = MEIS & VAN DE WEYER (2015)

6.9.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Die Ergebnisse der Profilmessung verschiedener chemisch-physikalischer Parameter in der Kälberweise im Jahr 2023 sind in Abbildung 6-58 bis Abbildung 6-62 dargestellt. Die Rohdaten der Messungen finden sich im Anhang (vgl. Tabelle 292 im Anhang).

Zum Zeitpunkt der Untersuchung in den Monaten März und Juni wies das Gewässer eine Temperaturschichtung (> 1° pro m Wassertiefe) auf (vgl. Abbildung 6-58). Fischkritische Sauerstoffgehalte (< 3 mg/L; SCHÄPERCLAUS 1990, OTTO & ZAHN 2008) wurden im Juni unterhalb von rd. 1,8 m Wassertiefe gemessen (vgl. Abbildung 6-59). Im Juni wurden zudem

deutlich negative Redoxpotentiale (≤ -100 bis -200 mV) unterhalb von rd. 2,5 m Wassertiefe gemessen (vgl. Abbildung 6-60); deutlich negative Redoxpotentiale können zur Freisetzung von Nährstoffen (Phosphor) aus dem Sediment führen (u.a. VOLLENWEIDER 1968, BOSTRÖM et al. 1982, BOSTRÖM et al. 1988, SØNDERGAARD et al. 2003, HUPFER & LEWANDOWSKI 2008). Der erhöhte pH-Wert (pH > 9) im Juni war wahrscheinlich auf eine erhöhte Photosynthese von Primärproduzenten wie planktischen Algen und/oder Makrophyten zurückzuführen. Auf Grund der geringen Biomasse an Makrophyten im Juni (vgl. Abbildung 6-63) war der erhöhte pH-Wert primär auf die Photosynthese von planktischen Algen zurückzuführen (vgl. Abbildung 6-64). Das sich die visuell erkennbare Algenblüte nicht in merklich erhöhten Chlorophyll *a* – Konzentrationen widerspiegelte, deutete möglicherweise darauf hin, dass die planktischen Algen zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits abstarben (Seneszenz). Die Leitfähigkeit war mit Werten <300 µS/cm relativ niedrig, wies ansonsten aber keine besonderen Auffälligkeiten auf (vgl. Abbildung 6-62).

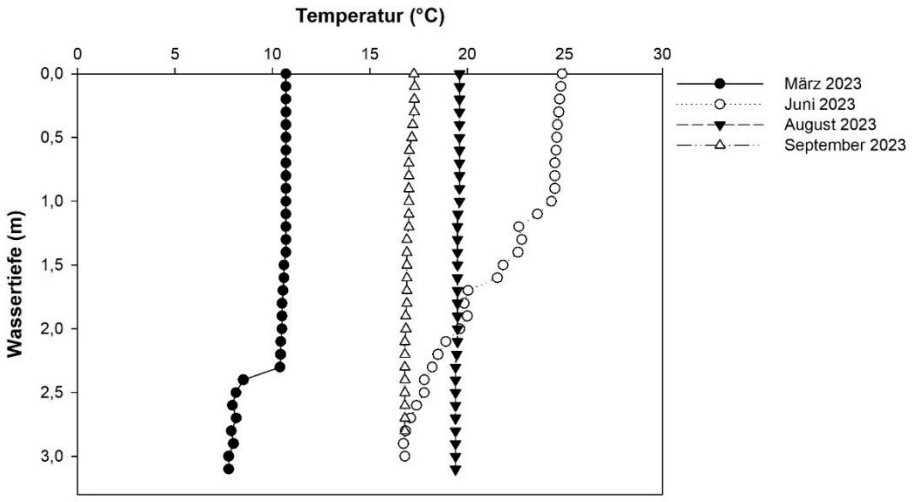

Abbildung 6-58: Profilmessungen der Wassertemperatur in der Kälberweide im Jahr 2023

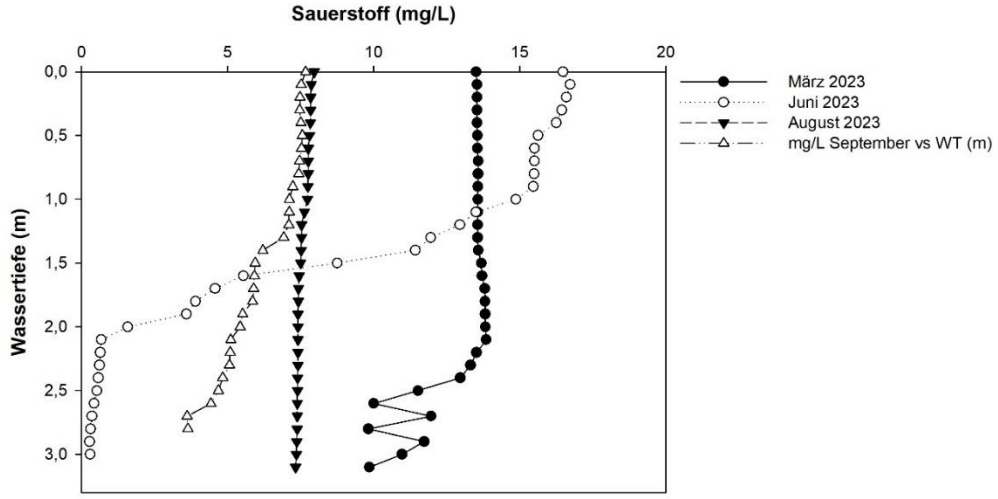

Abbildung 6-59: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes in der Kälberweide im Jahr 2023

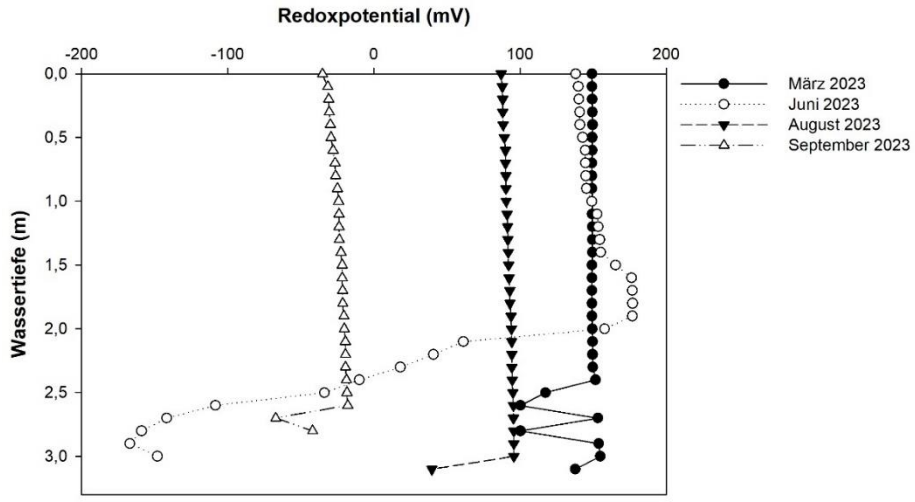

Abbildung 6-60: Profilmessungen des Redoxpotentials in der Kälberweide im Jahr 2023

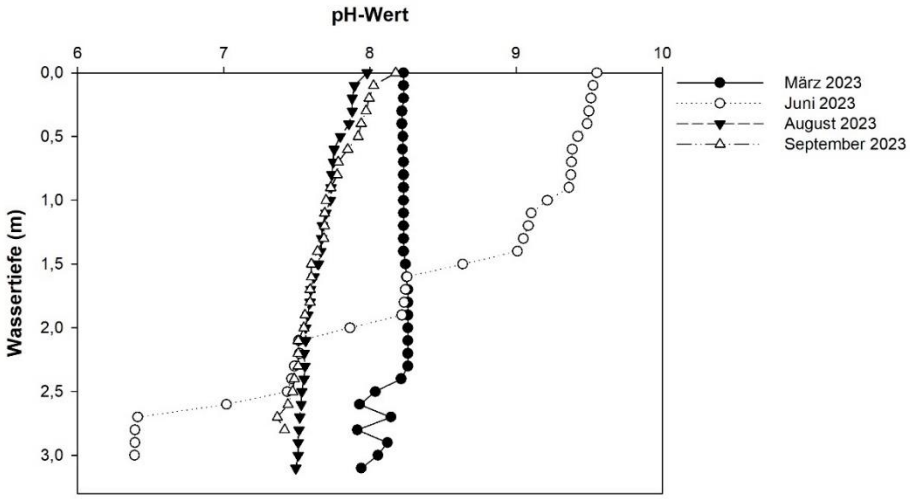

Abbildung 6-61: Profilmessungen des pH-Wertes in der Kälberweide im Jahr 2023

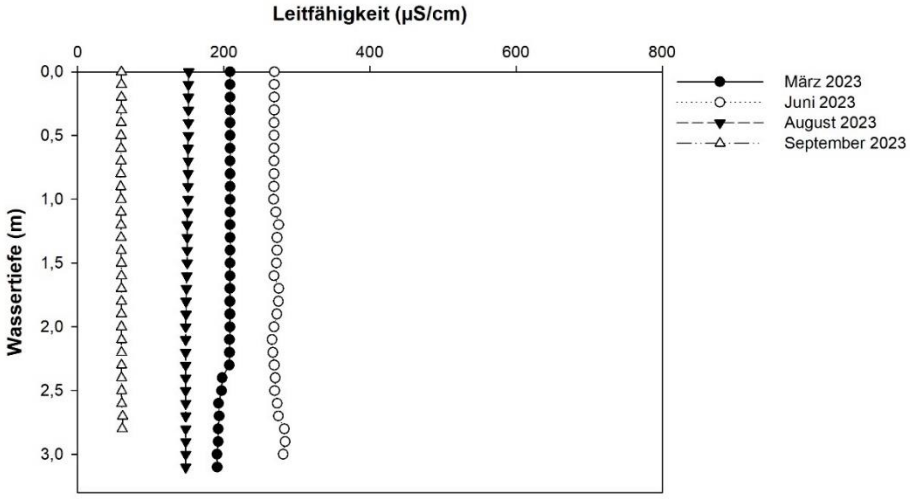

Abbildung 6-62: Profilmessungen der Leitfähigkeit in der Kälberweide im Jahr 2023

6.9.3 Trophie

Der trophische Zustand der Kälberweide verbesserte sich von hypertroph (1992) über polytroph 1 (2002) auf eutroph 2 (2023). Somit verfehlte der für das Jahr 2023 ermittelte trophische Zustand die Trophie im Referenzzustand geringfügig (**Bewertungsstufe 2**).

Hierzu ist anzumerken, dass gemäß LAWA (2014) eine Trophieklassifikation bei Seen mit geringer Wasserverweilzeit (<30 Tagen) nur eingeschränkt möglich ist. Gemäß KREIS VIERSEN (1993) ist in der Kälberweise von einer Wasserverweilzeit von deutlich weniger als 30 Tagen auszugehen (vgl. Tabelle 208).

Tabelle 209: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes der Kälberweide in den Jahren 1992, 2002 und 2023

Referenzzustand nach Morphometrie	polytroph 1 (p1) / eutroph 1 (e1) *
Bewertungsverfahren	LAWA (2014)
Seegruppe	„polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

Datum	Gesamt-phosphor (µg/L)	Chlorophyll *a* (µg/L)	Secchi-Sichttiefe (m)	Trophiegrad (Trophie-Index)	Bewertung
Mär 1992	170	355,0	-		
Mai 1992	346	15,0	-	**hypertroph**	**7**
Jul 1992**	777	592,0	0,1	(5,51)	
Okt 1992	1353	65,0	-		
Mär 2002	76	18,0	-		
Jun 2002	88	86,0	-	**polytroph 1**	**3**
Jul 2002	291	15,0	0,7	(3,91)	
Aug 2002	49	118,4	-		
21.03.2023	48	11,0	1,5		
12.06.2023	69	22,0	1,1	**eutroph 2**	**2**
01.08.2023	150	51,0	0,4	(3,36)	
25.09.2023	94	12,0	0,8		

* = KREIS VIERSEN (2003), Änderung der Referenztrophie in der Kälberweide auf Grund durchgeführter Entschlammungsmaßnahme (Referenztrophie 1992 = polytroph 1; Referenztrophie 2002-2023 = eutroph 1; ** = Juli/August 1992; - = keine Angaben/Daten

6.9.4 Makrophyten

In der Kälberweide wurden im Juni 2023 zwei höhere aquatische Makrophyten in sehr geringen Häufigkeiten nachgewiesen (vgl. Tabelle 210). Die nachgewiesenen Arten werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft. Gebietsfremde Arten (Neophyten) wurden nicht nachgewiesen.

Die gesamte Seefläche der Kälberweide war nicht bzw. nur mit sehr wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-63).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für die Kälberweide zum **unbefriedigenden ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 211). Defizite zeigten sich insbesondere im vollständigen Fehlen von lebensraumtypischen Arten und der sehr geringen Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen, Wasser-Röhricht und submersen Makrophyten. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das unbefriedigende ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 210: Liste der in der Kälberweide nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL [1]	Neophyt [2]	Häufigkeit nach KOHLER (1978)
Höhere aquatische Makrophyten			
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1
Spirodela polyrhiza – Vielwurzelige Teichlinse	* / *	-	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

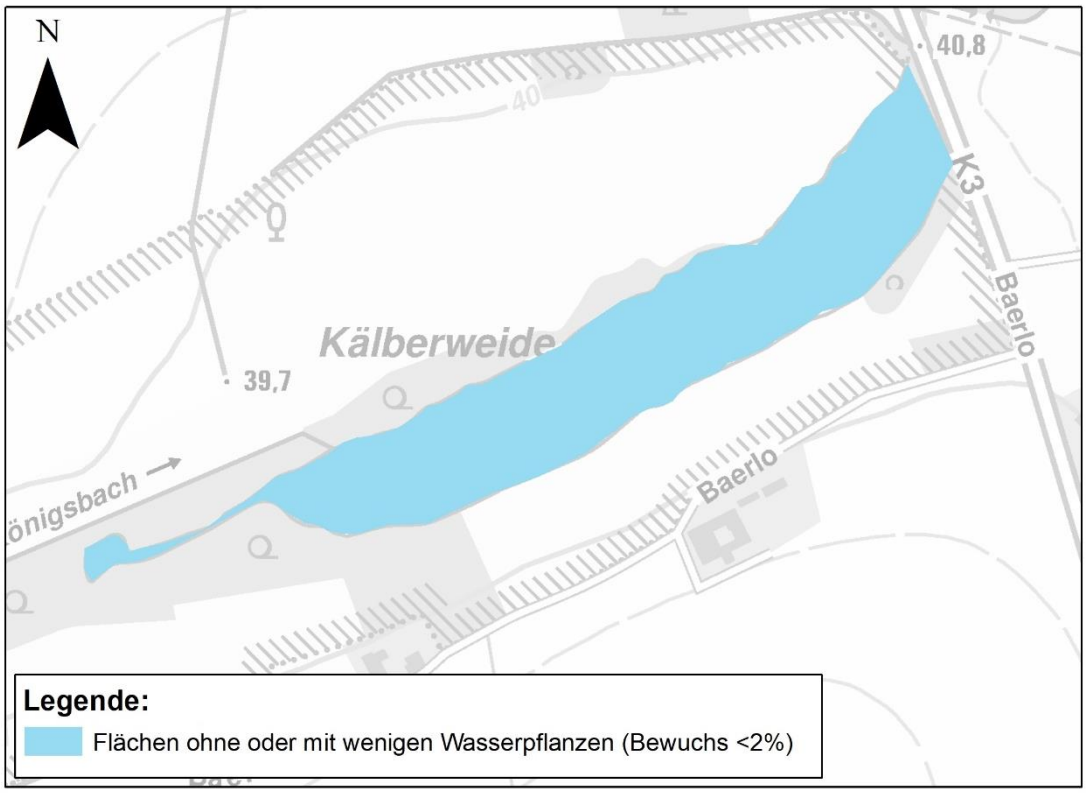

Abbildung 6-63: Vegetationskarte Kälberweide im Maßstab 1:4.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-64: Algenblüte im Juni 2023 in der Kälberweide

Abbildung 6-65: Einzelpflanzen von *Lemna minor* in der Kälberweide

Tabelle 211: Ökologisches Potenzial der Kälberweide auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	5
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	5
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	4
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	2
					Ökologisches Potenzial	**4,4 (unbefriedigend)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschweber-Bestände, Schwimmblatt- Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = Nymphaeiden, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, Parvopotamiden, Elodeiden, Chariden, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = Sommermittel Juni, August und September 2023 (vgl. Tabelle 209)

6.9.5 Blaualgen

In der Kälberweide erreichte der Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen ein Maximum von 40,9 µg/L im August 2023. Eine Überschreitung der Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) war im Juni und September 2023 (Überschreitung 1. Stufe) sowie im August 2023 (Überschreitung 2. Warnstufe) festzustellen. Die Blaualgenkonzentration war folglich als mittel bis hoch einzustufen.

Tabelle 212: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) in der Kälberweide im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Mrz 2023	4,2			
Jun 2023	10,2	X		
Aug 2023	40,9		X	
Sep 2023	13,6	X		

6.9.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 213.

Tabelle 213: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Kälberweide) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	Stufe 2
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	ja
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	ja
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	ja
Makrophyten	unbefriedigend
Blaualgen	mittel bis hoch

6.10 Schrolik

Abbildung 6-66: Schrolik im Juni 2023

Abbildung 6-67: Stellenweise bedeckten dichte Algenmatten die Wasseroberfläche im Juni 2023

6.10.1 Charakterisierung

Tabelle 214: Eigenschaften des Schrolik

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1
Fläche (ha)	16,8	4
mittlere Tiefe (m)	1,2	4
maximale Tiefe (m)	1,8	4
Volumen (m^3)	rd. 190.000	4
mittlerer Zulauf (m^3/s)	ca. 0,4	3
Wasserverweilzeit (d)	5,5	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch	2, 3
Referenzzustand nach Morphometrie	polytroph 1 (p1)	2
trophischer Zustand 1992#	hypertroph (h)	2
trophischer Zustand 2002#	polytroph 2 (p2)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); 4 = LUA NRW (2001a); # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „ungeschichtete Seen“

6.10.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Schrolik in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.10.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes der Schrolik für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.10.4 Makrophyten

Im Schrolik wurden im Juni 2023 sechs höhere aquatische Makrophyten nachgewiesen (vgl. Tabelle 215). Von den nachgewiesenen Arten wird *Nymphaea alba* in der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen als gefährdet eingestuft. Alle weiteren Arten werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft.

Bei *Lemna minuta* sowie *Elodea nuttallii* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um gebietsfremde Arten (Neophyten). *Elodea nuttallii* ist gemäß Unionsliste als invasiver Neophyt eingestuft (Verordnung EU Nr. 1143/2014, s.a. https://neobiota.bfn.de/unionsliste/art-4-die-unionsliste.html, NEHRING & SKOWRONEK 2023).

Der überwiegende Teil des Gewässers wurde von fädigen Grün- bzw. Gelbgrünalgen besiedelt (vgl. Abbildung 6-68, Abbildung 6-69), während rund ein Drittel der Seefläche nicht bzw. nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt war (Bewuchs <2%). Am nördlichen Ostufer fanden sich lokal Mischbestände aus fädigen Grün- bzw. Gelbgrünalgen und Wasserlinsen (Lemniden, vgl. Abbildung 6-70).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für das Gewässer Schrolik zum **unbefriedigenden ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 216). Defizite zeigten sich insbesondere in der geringen Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen, Wasser-Röhricht und submersen Makrophyten. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das unbefriedigende ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 215: Liste der in der Schrolik nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	**Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL** [1]	**Neophyt** [2]	**Häufigkeit nach KOHLER (1978)**
Höhere aquatische Makrophyten			
Elodea nuttallii – Nuttalls Wasserpest	* / *	invasiver Neophyt	2
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1
Lemna minuta – Winzige Wasserlinse	* / *	Neophyt	1
Nymphaea alba – Weiße Seerose	3 / 3	-	1
Potamogeton pusillus – Zwerg-Laichkraut	* / *	-	1
Spirodela polyrhiza – Vielwurzelige Teichlinse	* / *	-	2

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

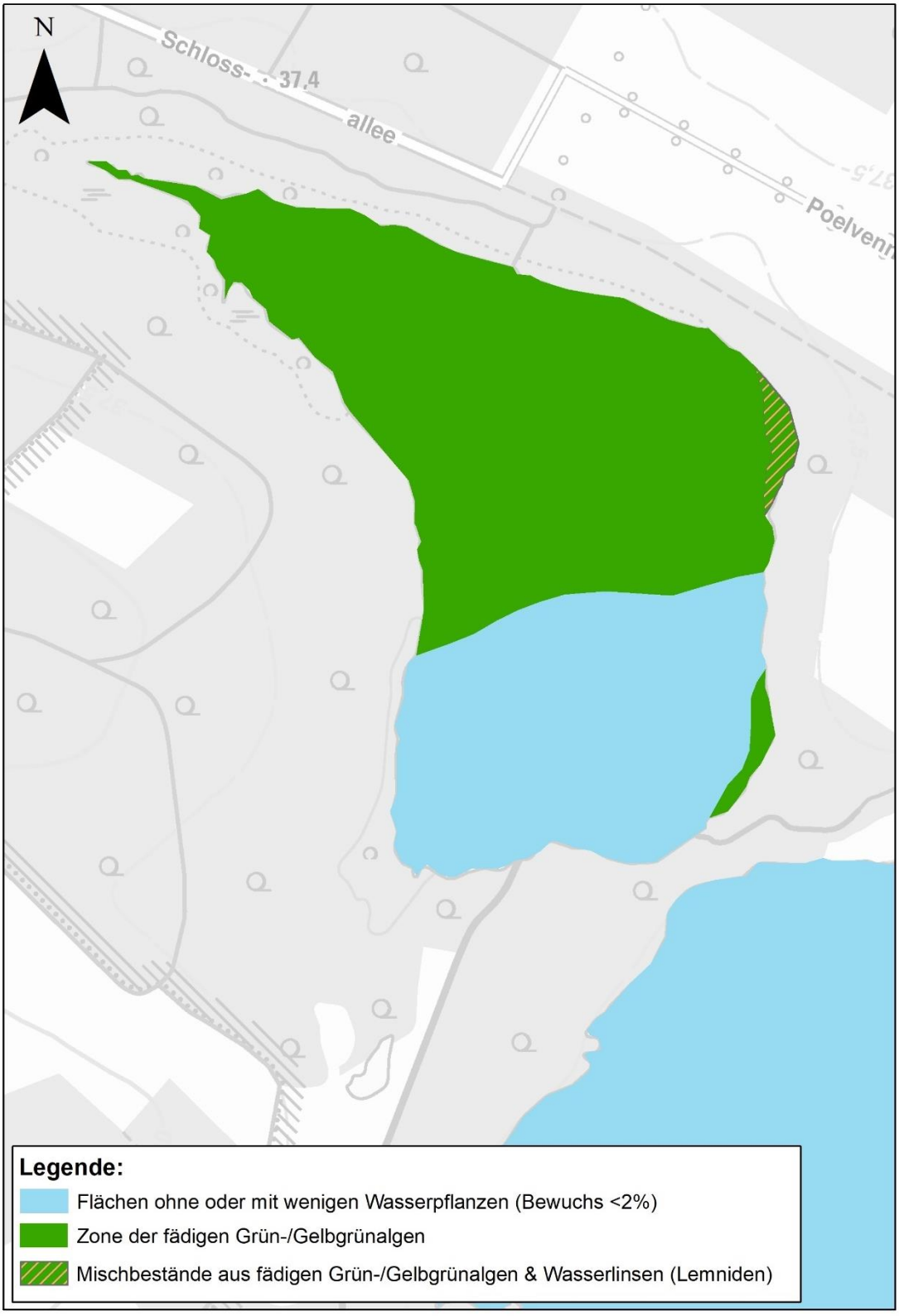

Abbildung 6-68: Vegetationskarte Schrolik im Maßstab 1:4.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-69: Fädige Grün- bzw. Gelbgrünalgen besiedelten im Juni 2023 den überwiegenden Teil des Sees

Abbildung 6-70: Mischbestand aus Grünalgen und Wasserlinsen am nördlichen Ostufer des Sees im Juni 2023

Tabelle 216: Ökologisches Potenzial des Gewässers Schrolik auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	4
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	4
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	1
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	4
					Ökologisches Potenzial	**3,9 (unbefriedigend)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Froschbiss-Bestände, **sonstige Wasserschweber-Bestände**, Schwimmblatt-Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, *Nuphar lutea*, ***Nymphaea alba***, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = **Nymphaeiden**, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, **Parvopotamiden**, **Elodeiden**, Chariden, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = einmalige Messung im Juni 2023 (AlgaeTorch)

6.10.5 Blaualgen

Im Gewässer Schrolik betrug der im Juni 2023 gemessene Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen 8,1 µg/L. Der gemessene Wert überschritt den Richtwert der 1. Stufe gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015), während der Richtwert der 2. Warnstufe nicht überschritten wurde. Die Blaualgenkonzentration war folglich noch als relativ gering einzustufen.

Tabelle 217: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Schrolik im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Jun 2023	8,1	X		

6.10.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 218.

Tabelle 218: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Schrolik) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	-
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	-
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	-
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	-
Makrophyten	unbefriedigend
Blaualgen	gering

- = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms 2023

6.11 Poelvenn

Abbildung 6-71: Poelvennsee im März 2023

Abbildung 6-72: Poelvennsee im Juni 2023

6.11.1 Charakterisierung

Tabelle 219: Eigenschaften des Poelvennsees

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	polymiktischer Tieflandsee	1
Fläche (ha)	23	5
mittlere Tiefe (m)	0,8	5
maximale Tiefe (m)	1,5	5
Volumen (m^3)	ca. 170.000	5
mittlerer Zulauf (m^3/s)	0,045	3
Wasserverweilzeit (d)	38	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch	2, 4
Referenzzustand nach Morphometrie	polytroph 1 (p1)	2
trophischer Zustand 1992*	hypertroph (h)	4
trophischer Zustand 2002*	polytroph 2 (p2)	4
trophischer Zustand 2023*	polytroph 1 (p1)	4
Koordinaten Probestelle 2023	32 U 308934 5693156	4
Wassertiefe Probestelle 2023 (m)	1,2 ± 0,3	4

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = MEIS & VAN DE WEYER (2016); 4 = Untersuchungen im Jahr 2023 bzw. aktuelle Klassifikation und Bewertung; 5 = LUA NRW (2001b); * = gemäß LAWA (2014) basierend auf Einstufung in Gruppe „polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

6.11.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Die Ergebnisse der Profilmessung verschiedener chemisch-physikalischer Parameter im Poelvennsee im Jahr 2023 sind in Abbildung 6-73 bis Abbildung 6-77 dargestellt. Die Rohdaten der Messungen finden sich im Anhang (vgl. Tabelle 293 im Anhang).

Auf Grund eines technischen Problems mit der Datenübertragung von der verwendeten Multiparametersonde (YSI, ProDSS) liegen für März 2023 keine Daten zum Sauerstoffgehalt sowie zum Redoxpotential vor. Bei den Parametern Temperatur, pH-Wert und Leitfähigkeit liegen für März 2023 ausschließlich die auf den Geländeprotokollen dokumentierten Daten vor.

Eine Temperaturschichtung (> 1° pro m Wassertiefe) sowie fischkritische Sauerstoffgehalte (< 3 mg/L) wurden an den Untersuchungsterminen nicht nachgewiesen (vgl. Abbildung 6-73, Abbildung 6-74). Der erhöhte pH-Wert (pH > 9) im September war wahrscheinlich auf eine erhöhte Photosynthese von Primärproduzenten wie planktischen Algen und/oder Makrophyten zurückzuführen (vgl. Tabelle 220, Abbildung 6-78). Das gemessene Redoxpotential sowie die Leitfähigkeitsmessungen wiesen keine besonderen Auffälligkeiten auf (vgl. Abbildung 6-75, Abbildung 6-77).

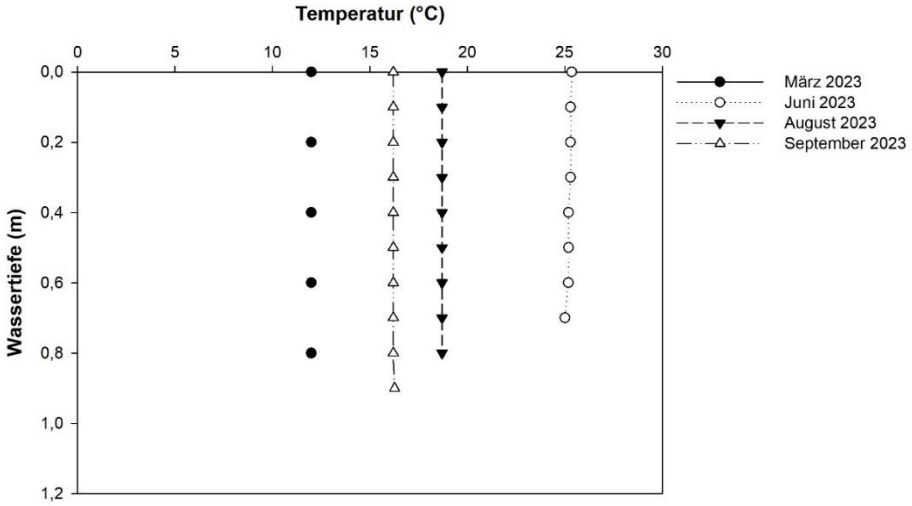

Abbildung 6-73: Profilmessungen der Wassertemperatur im Poelvennsee im Jahr 2023

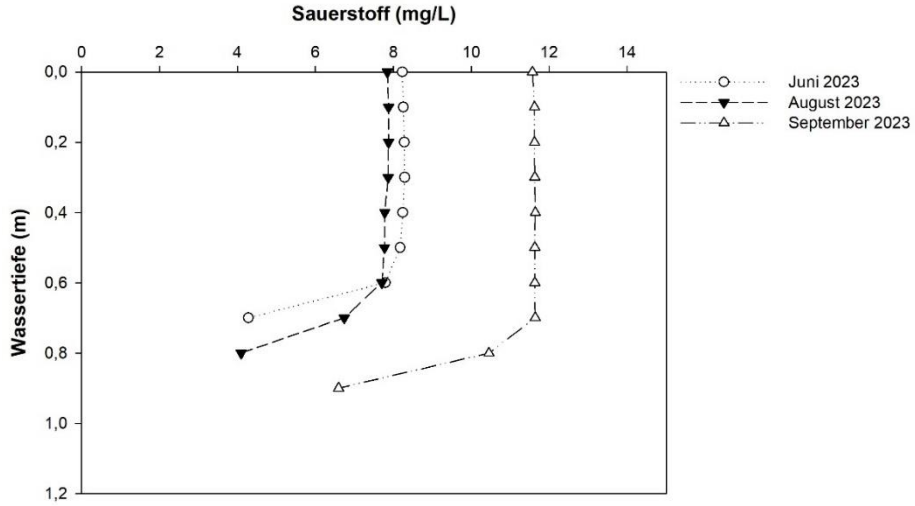

Abbildung 6-74: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Poelvennsee im Jahr 2023

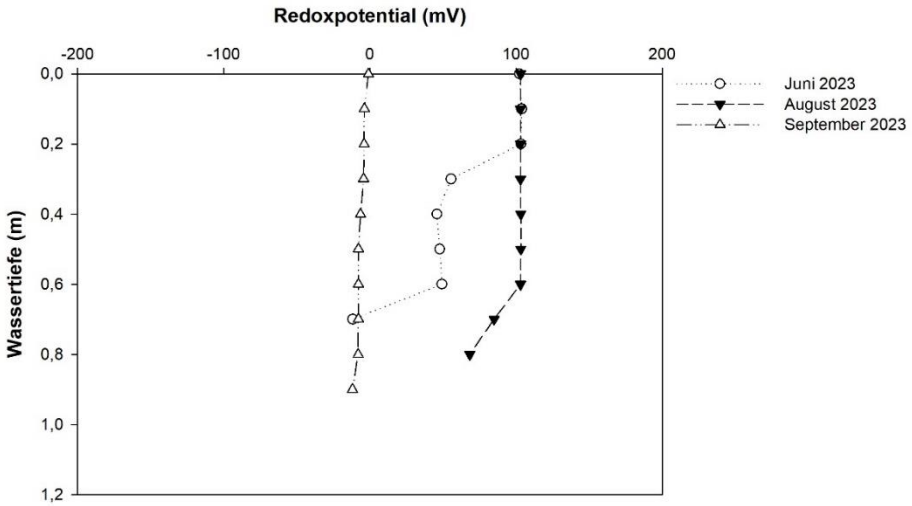

Abbildung 6-75: Profilmessungen des Redoxpotentials im Poelvennsee im Jahr 2023

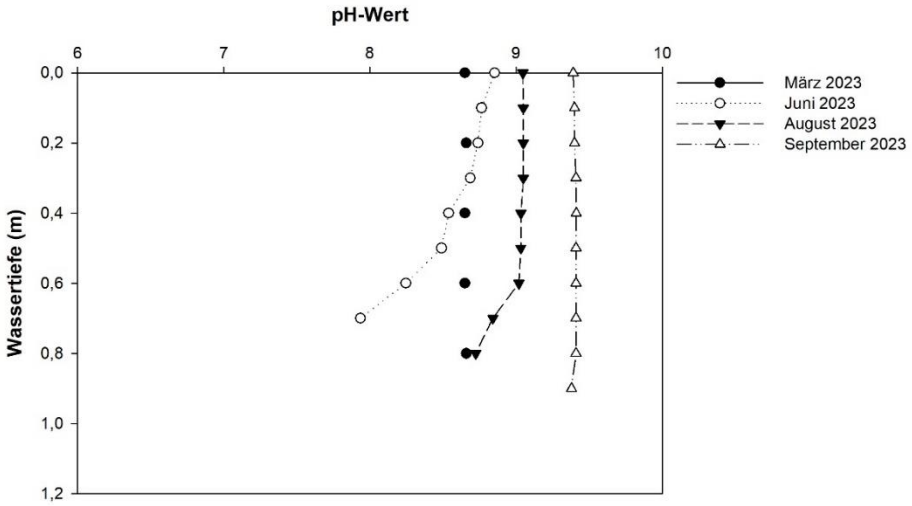

Abbildung 6-76: Profilmessungen des pH-Wertes im Poelvennsee im Jahr 2023

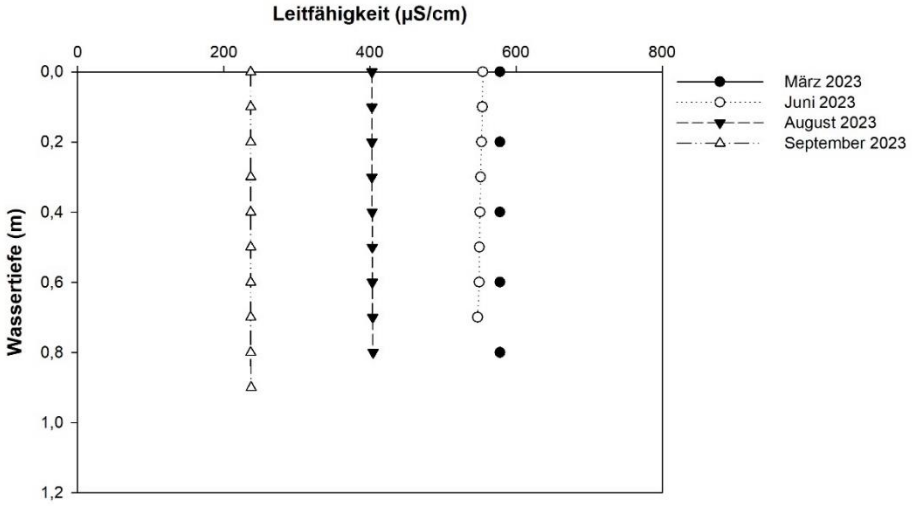

Abbildung 6-77: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Poelvennsee im Jahr 2023

6.11.3 Trophie

Der trophische Zustand des Poelvennsees verbesserte sich von hypertroph (1992) über polytroph 2 (2002) auf polytroph 1 (2023). Somit entsprach der für das Jahr 2023 ermittelte trophische Zustand der Trophie im Referenzzustand (**Bewertungsstufe 1**).

Hierzu ist anzumerken, dass gemäß LAWA (2014) eine Trophieklassifikation bei Makrophyten-dominierten Seen nur eingeschränkt möglich ist. Der Poelvennsee war 2023 als Makrophyten-dominierter See einzustufen (vgl. Kapitel. 6.11.4).

Tabelle 220: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Poelvennsees in den Jahren 1992, 2002 und 2023

Referenzzustand nach Morphometrie	polytroph 1 (p1) *
Bewertungsverfahren	LAWA (2014)
Seegruppe	„polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

Datum	Gesamt-phosphor (µg/L)	Chlorophyll *a* (µg/L)	Secchi-Sichttiefe (m)	Trophiegrad (Trophie-Index)	Bewertung
Mär 1992	110	166,0	-		
Mai 1992	450	126,0	-	**hypertroph**	**7**
Jul 1992**	585	326,0	0,25	(4,91)	
Okt 1992	345	103,0	-		
Mär 2002	56	22,0	-		
Jun 2002	87	43,0	-	**polytroph 2**	**4**
Jul 2002	76	80,0	0,40	(4,24)	
Aug 2002	354	269,0	-		
21.03.2023	34	8,1	>1,10		
12.06.2023	47	3,7	0,80	**polytroph 1**	**1**
01.08.2023	130	58,0	0,30	(3,54)	
25.09.2023	99	76,0	0,20		

* = KREIS VIERSEN (2003); ** = Juli/August 1992; - = keine Angaben/Daten

6.11.4 Makrophyten

Im Poelvennsee wurden im Juni 2023 sechs höhere aquatische Makrophyten und eine Armleuchteralge nachgewiesen (vgl. Tabelle 221). Alle Arten – inklusive der nachgewiesenen Armleuchteralgenart - werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft.

Bei *Elodea nuttallii* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um eine gebietsfremde Art (Neophyt), die gemäß Unionsliste als invasiver Neophyt eingestuft ist (Verordnung EU Nr. 1143/2014, s.a. https://neobiota.bfn.de/unionsliste/art-4-die-unionsliste.html, NEHRING & SKOWRONEK 2023).

Der Poelvennsee wurde fast vollständig von Mischbeständen aus Grün- bzw. Gelbgrünalgen und höheren submersen Makrophyten bedeckt (vgl. Abbildung 6-78). Als vorherrschende Art fand sich *Potamogeton pusillus* (vgl. Abbildung 6-79). Die Westspitze des Sees war nicht bzw. nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2), während an der Ostspitze Grün- bzw. Gelbgrünalgen dominierten (vgl. Abbildung 6-80).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Poelvennsee zum **mäßigen ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 222). Defizite zeigten sich insbesondere in der geringen bzw. fehlenden Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen und

Wasser-Röhricht. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das mäßige ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 221: Liste der im Poelvennsee nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	**Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL** [1]	**Neophyt** [2]	**Häufigkeit nach KOHLER (1978)**
Armleuchteralgen			
Chara contraria – Gegensätzliche Armleuchteralge	* / *	-	2
Höhere aquatische Makrophyten			
Elodea nuttallii – Nuttalls Wasserpest	* / *	invasiver Neophyt	1
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1
Potamogeton pusillus – Zwerg-Laichkraut	* / *	-	4
Spirodela polyrhiza – Vielwurzelige Teichlinse	* / *	-	1
Stuckenia pectinata – Kamm-Laichkraut	* / *	-	2
Zannichellia palustris – Teichfaden	* / *	-	3

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

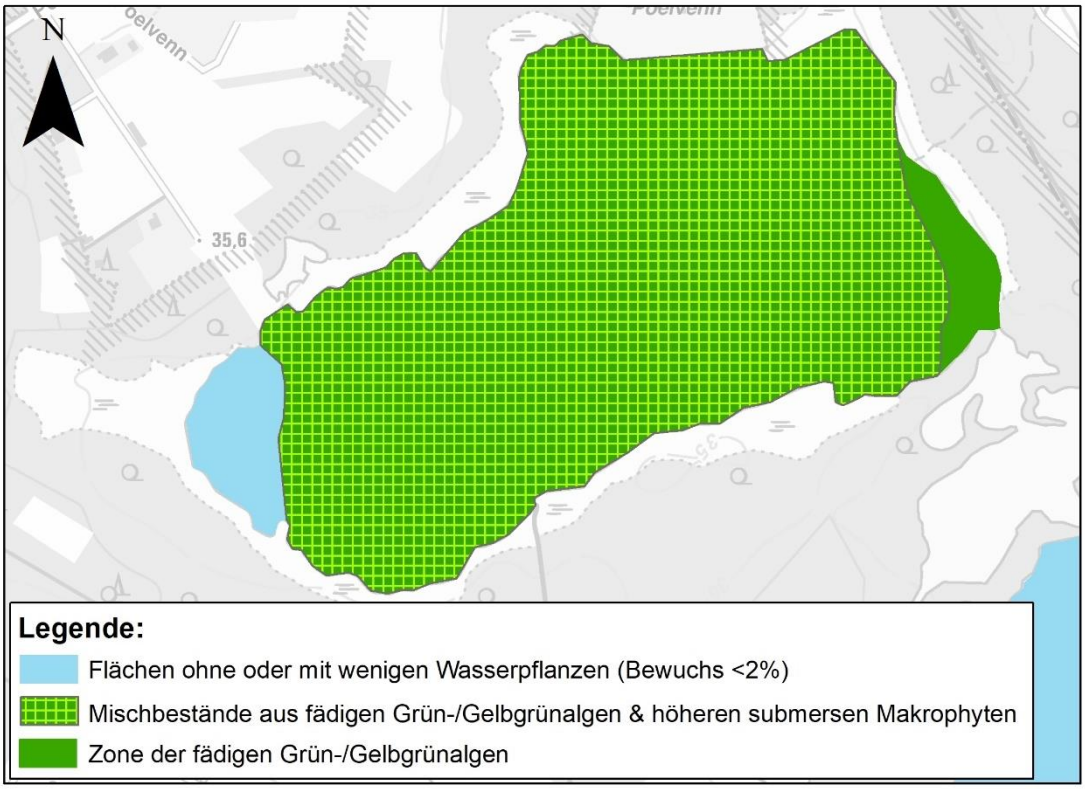

Abbildung 6-78: Vegetationskarte Poelvennsee im Maßstab 1:5.500 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

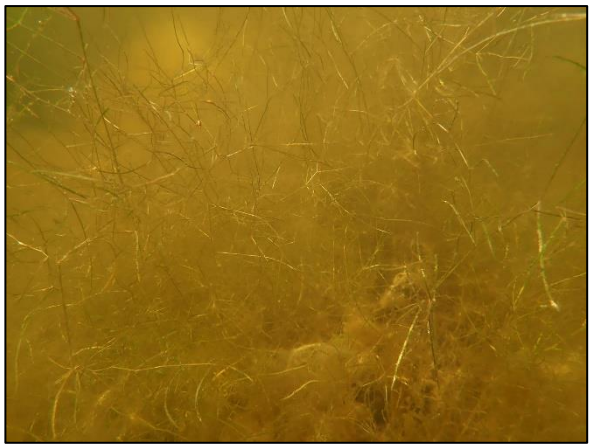

Abbildung 6-79: *Potamogeton pusillus* innerhalb dichter Bestände fädiger Grün- bzw. Gelbgrünalgen im Juni 2023

Abbildung 6-80: Dichte Bestände fädiger Grün- bzw. Gelbgrünalgen nahe der Ostspitze des Sees im Juni 2023

Tabelle 222: Ökologisches Potenzial des Poelvennsees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	1	2	3	4	5	Bewertung
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	3
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	2
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	4
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	1
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	3
					Ökologisches Potenzial	**3,3 (mäßig)**

[1] = **Characeen-Unterwasserrasen**, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, **Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen**, Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschweber-Bestände, Schwimmblatt- Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = ***Chara contraria***, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = Nymphaeiden, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, **Parvopotamiden**, **Elodeiden**, **Chariden**, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = Sommermittel Juni, August und September 2023 (vgl. Tabelle 220)

6.11.5 Blaualgen

Im Poelvennsee erreichte der Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen ein Maximum von 106,6 µg/L im September 2023. Eine Überschreitung der Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) war im März 2023 (Überschreitung 1. Stufe), August 2023 (Überschreitung 2. Warnstufe) und September 2023 (Überschreitung 3. Alarmstufe) festzustellen. Die Blaualgenkonzentration war dementsprechend als hoch bis sehr hoch einzustufen.

Tabelle 223: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Poelvennsee im Jahr 2023

Datum	Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen	Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Mrz 2023	13,4	X		
Jun 2023	1,2			
Aug 2023	35,4		X	
Sep 2023	106,6			X

6.11.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 224.

Tabelle 224: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Poelvenn) im Jahr 2023

Parameter	Bewertung
Trophie	Stufe 1
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	nein
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	nein
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	ja
Makrophyten	mäßig
Blaualgen	hoch bis sehr hoch

6.12 Hinsbecker Bruch

Abbildung 6-81: Hinsbecker Bruch im März 2023

Abbildung 6-82: Hinsbecker Bruch im Juni 2023

6.12.1 Charakterisierung

Tabelle 225: Eigenschaften des Hinsbecker Bruchs

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	polymiktischer Tieflandsee	1, 3
Fläche (ha)	38,9	5
mittlere Tiefe (m)	1,5	5
maximale Tiefe (m)	2,6	5
Volumen (m^3)	rd. 570.000	5
mittlerer Zulauf (m^3/s)	0,17	3
Wasserverweilzeit (d)	45	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch mit temporärer Schichtung	2, 4
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992*	hypertroph (h)	4
trophischer Zustand 2002*	polytroph 2 (p2)	4
trophischer Zustand 2023*	polytroph 2 (p2)	4
Koordinaten Probestelle 2023	32 U 308985 5692016	4
Wassertiefe Probestelle 2023 (m)	2,1 ± 0,2	4

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = MEIS & VAN DE WEYER (2016); 4 = Untersuchungen im Jahr 2023 bzw. aktuelle Klassifikation und Bewertung; 5 = LUA NRW (2001c); * = gemäß LAWA (2014) basierend auf Einstufung in Gruppe „polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

6.12.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Die Ergebnisse der Profilmessung verschiedener chemisch-physikalischer Parameter im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023 sind in Abbildung 6-83 bis Abbildung 6-87 dargestellt. Die Rohdaten der Messungen finden sich im Anhang (vgl. Tabelle 294 im Anhang).

Zum Zeitpunkt der Untersuchung im Juni wies das Gewässer eine Temperaturschichtung (> 1° pro m Wassertiefe) auf (vgl. Abbildung 6-83). Fischkritische Sauerstoffgehalte (< 3 mg/L; SCHÄPERCLAUS 1990, OTTO & ZAHN 2008) wurden im Juni und August unterhalb von rd. 1,5 m Wassertiefe gemessen (vgl. Abbildung 6-84). Im März und Juni wurden zudem deutlich

negative Redoxpotentiale (≤ -100 bis -200 mV) unterhalb von rd. 1,5 m Wassertiefe gemessen (vgl. Abbildung 6-85); deutlich negative Redoxpotentiale können zur Freisetzung von Nährstoffen (Phosphor) aus dem Sediment führen (u.a. BOSTRÖM et al. 1982, BOSTRÖM et al. 1988, MORTIMER 1971, SPEARS et al. 2012). Der erhöhte pH-Wert (pH > 9) im März war wahrscheinlich auf eine erhöhte Photosynthese von Primärproduzenten wie planktischen Algen und/oder Makrophyten zurückzuführen. Auf Grund der anzunehmenden geringen Biomasse an Makrophyten (vgl. Abbildung 6-88) war der erhöhte pH-Wert primär auf die Photosynthese von planktischen Algen zurückzuführen, welche im März ein Maximum von 200 µg/L erreichten (vgl. Tabelle 226). Die Leitfähigkeitsmessungen wiesen keine besonderen Auffälligkeiten auf (vgl. Abbildung 6-87).

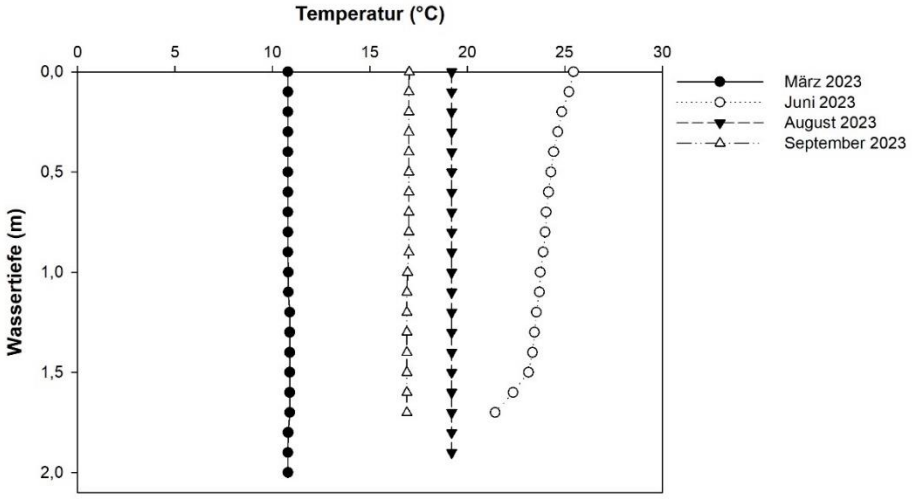

Abbildung 6-83: Profilmessungen der Wassertemperatur im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023

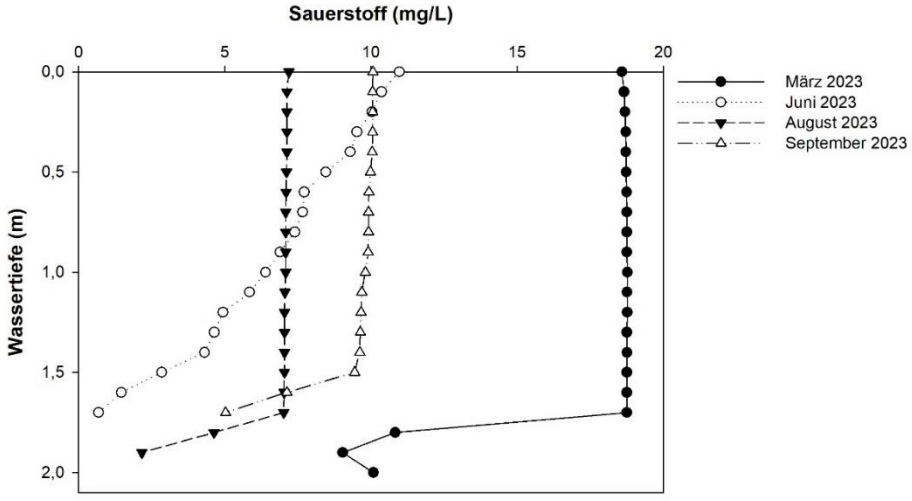

Abbildung 6-84: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023

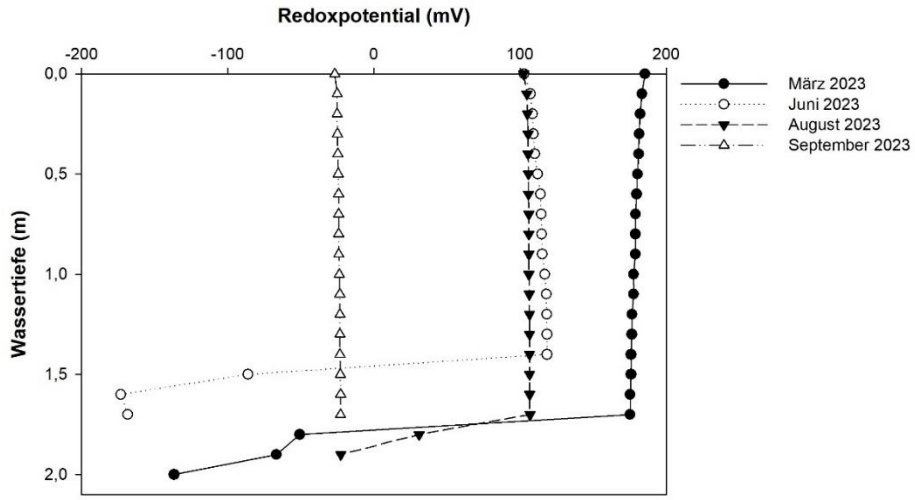

Abbildung 6-85: Profilmessungen des Redoxpotentials im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023

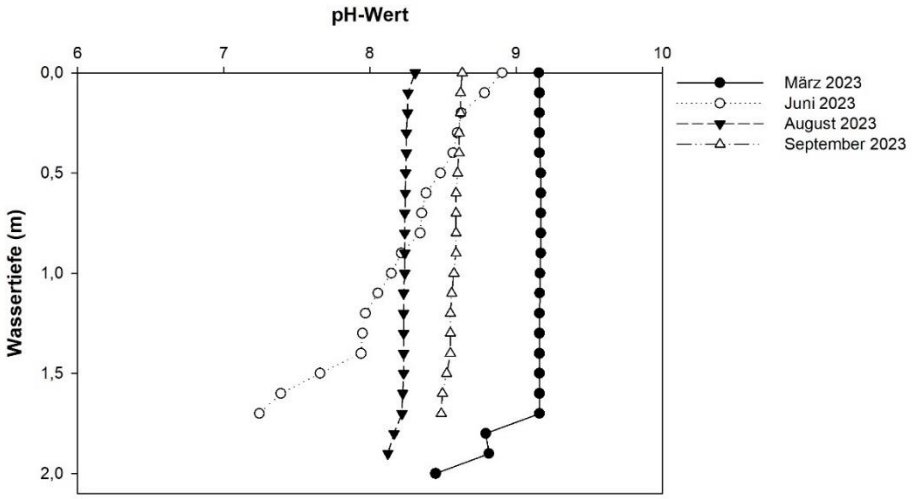

Abbildung 6-86: Profilmessungen des pH-Wertes im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023

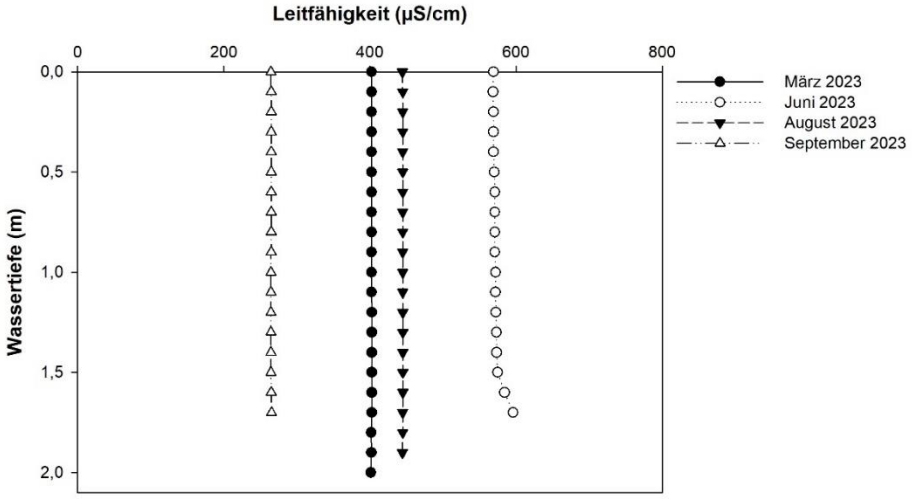

Abbildung 6-87: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023

6.12.3 Trophie

Der trophische Zustand des Hinsbecker Bruchs verbesserte sich von hypertroph (1992) auf polytroph 2 (2002, 2023). Im Vergleich zur Untersuchung im Jahr 2002 ist eine Verschlechterungstendenz innerhalb des Trophie-Index festzustellen (2002: 4,10; 2023: 4,46); diese bewegte sich innerhalb der Grenzen des Trophiegrads polytroph 2. Somit verfehlte der für das Jahr 2023 ermittelte trophische Zustand die Trophie im Referenzzustand deutlich (**Bewertungsstufe 5**).

Tabelle 226: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Hinsbecker Bruchs in den Jahren 1992, 2002 und 2023

Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2) *
Bewertungsverfahren	LAWA (2014)
Seegruppe	„polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

Datum	Gesamt-phosphor (µg/L)	Chlorophyll *a* (µg/L)	Secchi-Sichttiefe (m)	Trophiegrad (Trophie-Index)	Bewertung
Mär 1992	170	69,0	-	hypertroph (4,97)	**7**
Mai 1992	398	22,0	-		
Jul 1992**	692	247,0	0,20		
Okt 1992	1514	16,0	-		
Mär 2002	74	25,0	-	polytroph 2 (4,10)	**5**
Jun 2002	68	46,0	-		
Jul 2002	119	142,0	0,45		
Aug 2002	215	86,7	-		
21.03.2023	78	200,0	0,50	polytroph 2 (4,46)	**5**
12.06.2023	270	72,0	0,50		
01.08.2023	770	81,0	0,40		
25.09.2023	600	1,5	0,50		

* = KREIS VIERSEN (2003); ** = Juli/August 1992; - = keine Angaben/Daten

6.12.4 Makrophyten

Im Hinsbecker Bruch wurden im Juni 2023 fünf höhere aquatische Makrophyten nachgewiesen (vgl. Tabelle 227). Alle nachgewiesenen Arten werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft. Bei *Lemna minuta* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um eine gebietsfremde Art (Neophyt). Bei *Nymphaea* sp. handelt es sich wahrscheinlich um eine angepflanzte Zuchtform (vgl. Abbildung 6-89).

Der Hinsbecker Bruch war nicht bzw. nur mit sehr wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-88). Am Westufer fanden sich fragmentarisch ausgebildete Reste einer Schwimmblattzone (*Nuphar lutea,* vgl. Abbildung 6-90).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Hinsbecker Bruch zum **unbefriedigenden ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 228). Defizite zeigten sich insbesondere in der geringen bzw. fehlenden Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen, Wasser-Röhricht und dem vollständigen Fehlen submerser Makrophyten. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das unbefriedigende ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 227: Liste der im Hinsbecker Bruch nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	**Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL** [1]	**Neophyt** [2]	**Häufigkeit nach KOHLER (1978)**
Höhere aquatische Makrophyten			
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1
Lemna minuta – Winzige Wasserlinse	* / *	Neophyt	1
Nuphar lutea – Gelbe Teichrose	* / *	-	1
Nymphaea sp. – Zuchtform	k.A.	k.A.	1
Spirodela polyrhiza – Vielwurzelige Teichlinse	* / *	-	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet, k.A. = keine Angaben/Informationen; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

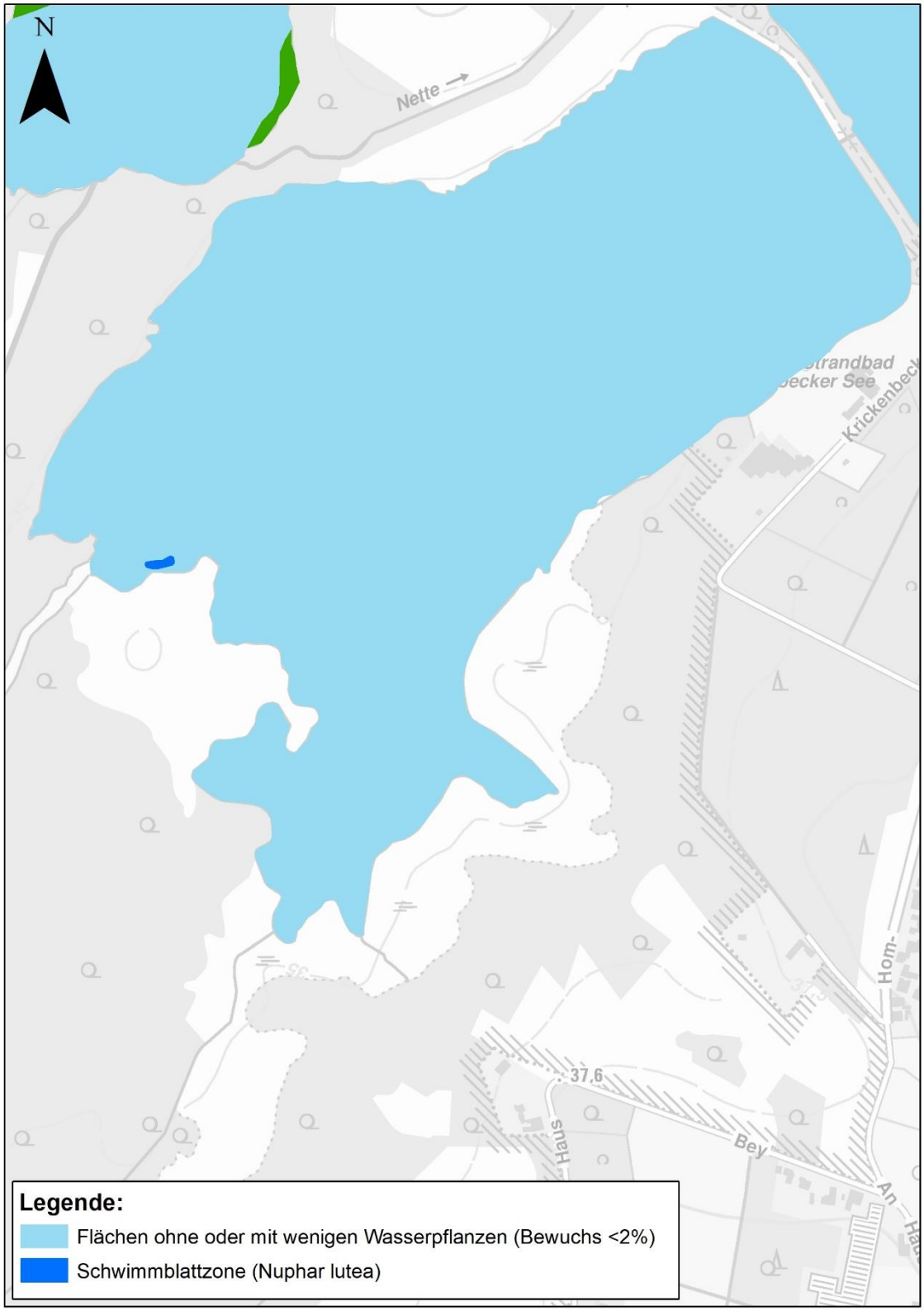

Abbildung 6-88: Vegetationskarte Hinsbecker Bruch im Maßstab 1:5.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

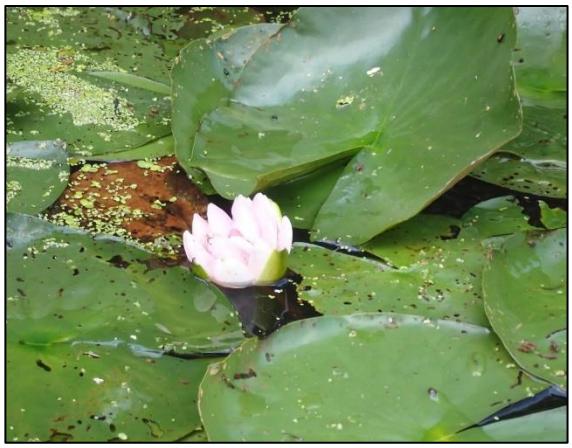

Abbildung 6-89: *Nymphaea* sp. (Zuchtform) am Ostufer des Hinsbecker Bruchs

Abbildung 6-90: Reste einer Schwimmblattzone (*Nuphar lutea*) mit auftreibenden Rhizomen am Westufer im Juni 2023

Tabelle 228: Ökologisches Potenzial des Hinsbecker Bruchs auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	4
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	4
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	3
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	3
				Ökologisches Potenzial		**4,1 (unbefriedigend)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschweber-Bestände, **Schwimmblatt-Bestände** und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, ***Nuphar lutea***, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = **Nymphaeiden**, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, Parvopotamiden, Elodeiden, Chariden, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = Sommermittel Juni, August und September 2023 (vgl. Tabelle 226)

6.12.5 Blaualgen

Im Hinsbecker Bruch erreichte der Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen ein Maximum von 38,7 µg/L im September 2023. Eine Überschreitung der Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) war im März und Juni 2023 (Überschreitung 1. Stufe) sowie im August und September 2023 (Überschreitung 2. Warnstufe) festzustellen. Die Blaualgenkonzentration war dementsprechend als mittel bis hoch einzustufen.

Tabelle 229: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Hinsbecker Bruch im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Mrz 2023	12,9	X		
Jun 2023	10,1	X		
Aug 2023	34,2		X	
Sep 2023	38,7		X	

6.12.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 230.

Tabelle 230: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Hinsbecker Bruch) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	Stufe 5
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	ja
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	ja
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	ja
Makrophyten	unbefriedigend
Blaualgen	mittel bis hoch

6.13 Glabbacher Bruch

Abbildung 6-91: Glabbacher Bruch im Juni 2023

Abbildung 6-92: Algenblüte im Uferbereich des Glabbacher Bruchs im Juni 2023

6.13.1 Charakterisierung

Tabelle 231: Eigenschaften des Glabbacher Bruchs

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	polymiktischer Tieflandsee	1
Fläche (ha)	37,4	4
mittlere Tiefe (m)	1,7	4
maximale Tiefe (m)	2,8	4
Volumen (m^3)	rd. 620.000	4
mittlerer Zulauf (m^3/s)	ca. 0,2	2
Wasserverweilzeit (d)	35	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch mit temporärer Schichtung	2, 3
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992#	polytroph 2 (p2)	2
trophischer Zustand 2002#	polytroph 1 (p1)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); 4 = LUA NRW (2001d); # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „ungeschichtete Seen“

6.13.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Glabbacher Bruch in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.13.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes des Glabbacher Bruchs für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.13.4 Makrophyten

Im Glabbacher Bruch wurden im Juni 2023 drei höhere aquatische Makrophyten nachgewiesen (vgl. Tabelle 232). Alle Arten werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft. Bei *Lemna minuta* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um eine gebietsfremde Art (Neophyt).

Die gesamte Fläche des Glabbacher Bruchs war nicht bzw. nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-93). Zum Zeitpunkt der Untersuchung wies das Wasser eine starke grünliche Trübung (Algenblüte) auf (vgl. Abbildung 6-94, Abbildung 6-95). Die vergleichsweise geringen Chlorophyll *a* – Konzentrationen deuteten möglicherweise darauf hin, dass die planktischen Algen zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits abstarben (Seneszenz).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Glabbacher Bruch zum **unbefriedigenden ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 233). Defizite zeigten sich insbesondere in der geringen bzw. fehlenden Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen, Wasser-Röhricht und dem vollständigen Fehlen submerser Makrophyten. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das unbefriedigende ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 232: Liste der im Glabbacher Bruch nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	**Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL** [1]	**Neophyt** [2]	**Häufigkeit nach KOHLER (1978)**
Höhere aquatische Makrophyten			
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1
Lemna minuta – Winzige Wasserlinse	* / *	Neo	1
Spirodela polyrhiza – Vielwurzelige Teichlinse	* / *	-	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

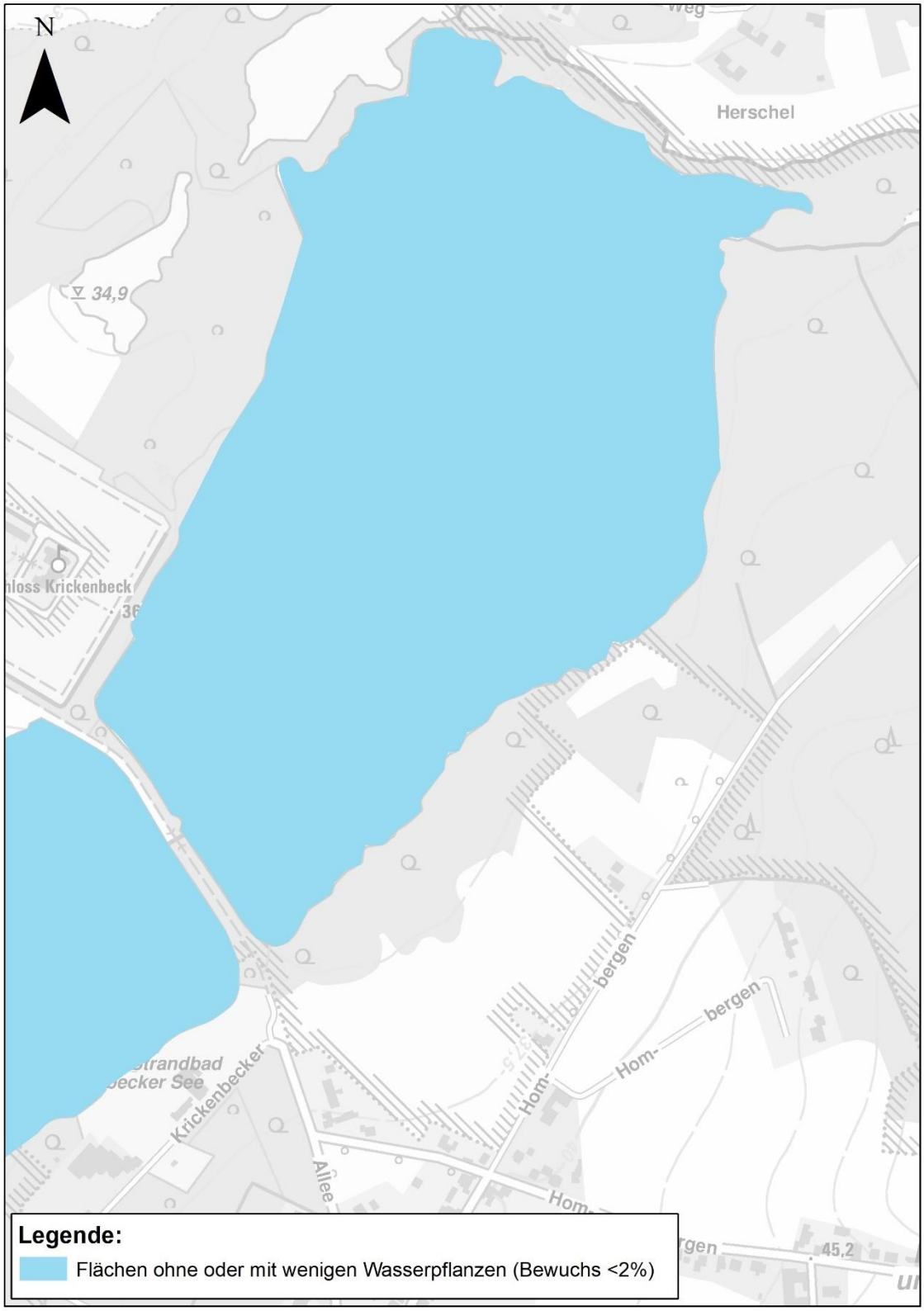

Abbildung 6-93: Vegetationskarte Glabbacher Bruch im Maßstab 1:5.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-94: Im Juni 2023 wies das Wasser eine starke grünliche Trübung (Algenblüte) auf

Abbildung 6-95: Algenblüte im Glabbacher Bruch im Juni 2023

Tabelle 233: Ökologisches Potenzial des Glabbacher Bruchs auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	1	2	3	4	5	Bewertung
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	5
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	5
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	2
					Ökologisches Potenzial	**4,4 (unbefriedigend)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschweber-Bestände, Schwimmblatt- Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = Nymphaeiden, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, Parvopotamiden, Elodeiden, Chariden, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = einmalige Messung im Juni 2023 (AlgaeTorch)

6.13.5 Blaualgen

Im Glabbacher Bruch betrug der im Juni 2023 gemessene Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen 23,5 µg/L. Der gemessene Wert überschritt den Richtwert der 2. Warnstufe gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015). Die Blaualgenkonzentration war folglich als mittel bis hoch einzustufen.

Tabelle 234: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Glabbacher Bruch im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Jun 2023	23,5		X	

6.13.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 235.

Tabelle 235: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Glabbacher Bruch) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	-
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	-
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	-
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	-
Makrophyten	unbefriedigend
Blaualgen	mittel bis hoch

- = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms 2023

6.14 Quellensee

6.14.1 Charakterisierung

Tabelle 236: Eigenschaften des Quellensees

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	polymiktischer Tieflandsee	1
Fläche (ha)	1,0	2
mittlere Tiefe (m)	0,8	2
maximale Tiefe (m)	2,0	2
Volumen (m^3)	ca. 8.000	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	keine Informationen	2, 3
Wasserverweilzeit (d)	keine Informationen	2, 3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch	2, 3
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992#	eutroph 1 (e1)	2
trophischer Zustand 2002#	eutroph 1 (e1)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „Kleinseen“

6.14.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Quellensee in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.14.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes des Quellensees für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.14.4 Makrophyten

Eine Untersuchung der Makrophyten im Quellensee war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.3).

6.14.5 Blaualgen

Eine Untersuchung der Blaualgen im Quellensee war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.4).

6.14.6 Zusammenfassung

Im Quellensee erfolgten im Jahr 2023 keine Untersuchungen.

6.15 Hariksee

Abbildung 6-96: Hariksee im März 2023

Abbildung 6-97: Hariksee im Juni 2023

6.15.1 Charakterisierung

Tabelle 237: Eigenschaften des Hariksees

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1
Fläche (ha)	15	2
mittlere Tiefe (m)	1,6	2
maximale Tiefe (m)	1,8	2
Volumen (m^3)	ca. 240.000	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	0,5	2
Wasserverweilzeit (d)	5,5	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch mit temporärer Schichtung	2, 4
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992*	polytroph 2 (p2)	4
trophischer Zustand 2002*	eutroph 2 (e2)	4
trophischer Zustand 2023*	eutroph 2 (e2)	4
Koordinaten Probestelle 2023	32 U 306138 5678229	4
Wassertiefe Probestelle 2023 (m)	1,7 ± 0,1	4

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); 4 = Untersuchungen im Jahr 2023 bzw. aktuelle Klassifikation und Bewertung; * = gemäß LAWA (2014) basierend auf Einstufung in Gruppe „polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

6.15.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Die Ergebnisse der Profilmessung verschiedener chemisch-physikalischer Parameter im Hariksee im Jahr 2023 sind in Abbildung 6-98 bis Abbildung 6-102 dargestellt. Die Rohdaten der Messungen finden sich im Anhang (vgl. Tabelle 295 im Anhang).

Zum Zeitpunkt der Untersuchung in den Monaten Juni, Juli und September wies das Gewässer eine Temperaturschichtung (> 1° pro m Wassertiefe) auf (vgl. Abbildung 6-98). Fischkritische Sauerstoffgehalte (< 3 mg/L; SCHÄPERCLAUS 1990, OTTO & ZAHN 2008) wurden im Juni und Juli unterhalb von rd. 1,0 m Wassertiefe gemessen (vgl. Abbildung 6-99). Im Juni und

September wurden zudem deutlich negative Redoxpotentiale (≤ -100 bis -200 mV) unterhalb von rd. 1,0 m Wassertiefe gemessen (vgl. Abbildung 6-100); deutlich negative Redoxpotentiale können zur Freisetzung von Nährstoffen (Phosphor) aus dem Sediment führen (u.a. BOSTRÖM et al. 1982, BOSTRÖM et al. 1988, MORTIMER 1971, SPEARS et al. 2012). Der gemessene pH-Wert sowie die Leitfähigkeitsmessungen wiesen keine besonderen Auffälligkeiten auf (vgl. Abbildung 6-101, Abbildung 6-102).

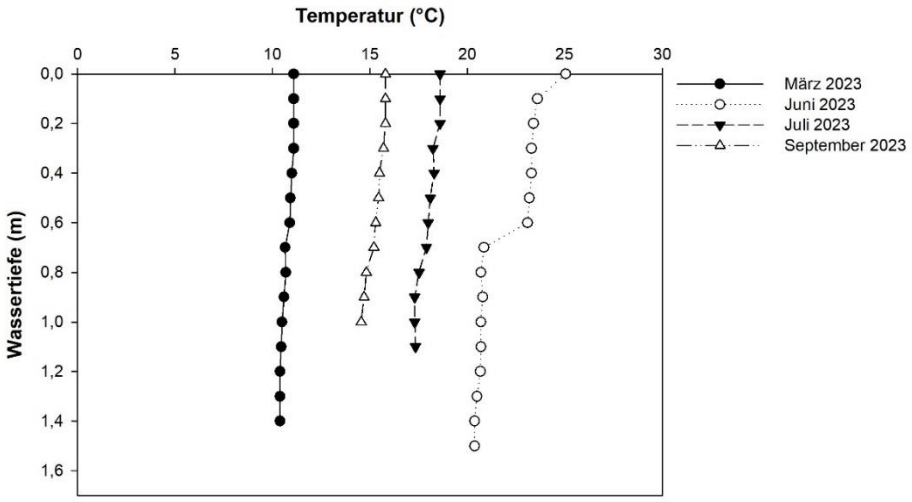

Abbildung 6-98: Profilmessungen der Wassertemperatur im Hariksee im Jahr 2023

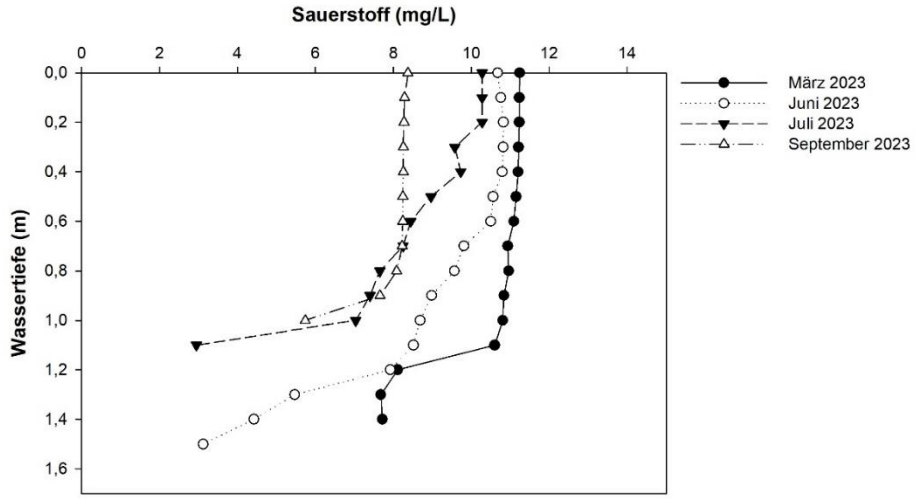

Abbildung 6-99: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Hariksee im Jahr 2023

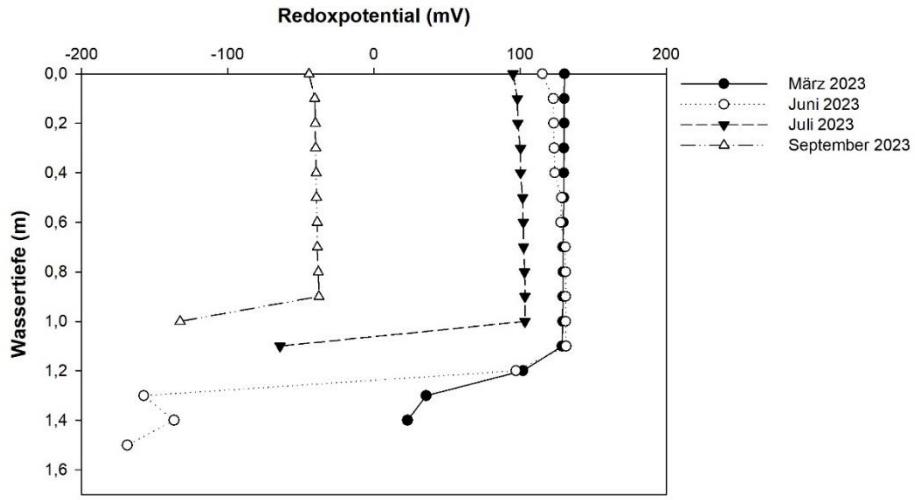

Abbildung 6-100: Profilmessungen des Redoxpotentials im Hariksee im Jahr 2023

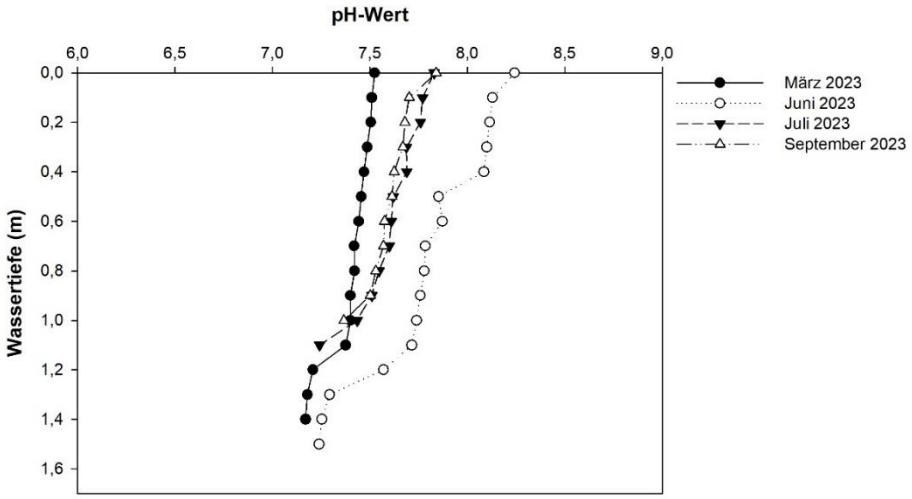

Abbildung 6-101: Profilmessungen des pH-Wertes im Hariksee im Jahr 2023

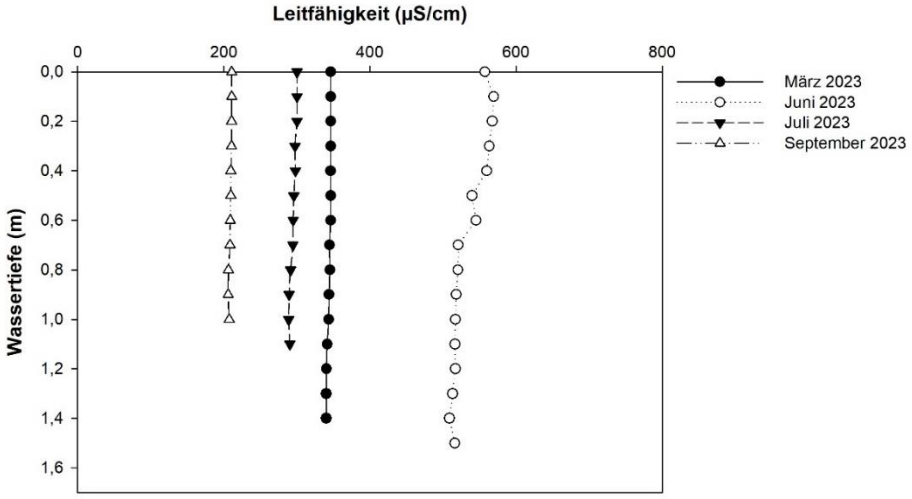

Abbildung 6-102: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Hariksee im Jahr 2023

6.15.3 Trophie

Der trophische Zustand des Hariksees verbesserte sich von polytroph 2 (1992) auf eutroph 2 (2002, 2023). Somit entsprach der für das Jahr 2023 ermittelte trophische Zustand der Trophie im Referenzzustand (**Bewertungsstufe 1**).

Hierzu ist anzumerken, dass gemäß LAWA (2014) eine Trophieklassifikation bei Seen mit geringer Wasserverweilzeit (<30 Tagen) nur eingeschränkt möglich ist. Gemäß KREIS VIERSEN (1993) ist im Hariksee von einer Wasserverweilzeit von deutlich weniger als 30 Tagen auszugehen (vgl. Tabelle 237).

Tabelle 238: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Hariksees in den Jahren 1992, 2002 und 2023

Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2) *
Bewertungsverfahren	LAWA (2014)
Seegruppe	„polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

Datum	Gesamt-phosphor (µg/L)	Chlorophyll *a* (µg/L)	Secchi-Sichttiefe (m)	Trophiegrad (Trophie-Index)	Bewertung
Mär 1992	240	95,0	-		
Mai 1992	139	157,0	-	**polytroph 2**	**5**
Jul 1992**	290	84,0	0,6	(4,44)	
Okt 1992	208	35,0	-		
Mär 2002	66	13,0	-		
Jun 2002	90	7,0	-	**eutroph 2**	**1**
Jul 2002	75	53,0	0,7	(3,49)	
Aug 2002	130	18,0	-		
21.03.2023	86	24,0	0,7		
12.06.2023	78	11,0	0,9	**eutroph 2**	**1**
31.07.2023	110	23,0	0,5	(3,41)	
25.09.2023	120	<3,0	0,8		

* = KREIS VIERSEN (2003); ** = Juli/August 1992; - = keine Angaben/Daten

6.15.4 Makrophyten

Im Hariksee wurden im Juni 2023 sechs höhere aquatische Makrophyten nachgewiesen (vgl. Tabelle 239). Alle nachgewiesenen Arten werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft. Bei *Lemna minuta* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um eine gebietsfremde Art (Neophyt).

Am Südufer fand sich lokal eine dichte Decke von Wasserlinsen (Lemniden, vgl. Abbildung 6-103, Abbildung 6-104). Die restliche Fläche des Hariksees war nicht bzw. nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Hariksee zum **unbefriedigenden ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 240). Defizite zeigten sich insbesondere in der geringen bzw. fehlenden Vegetationsbedeckung mit Schwimmblattpflanzen, Wasser-Röhricht und submerser Makrophyten sowie der geringen Anzahl an lebensraumtypischen Arten. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das unbefriedigende ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 239: Liste der im Hariksee nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL [1]	Neophyt [2]	Häufigkeit nach KOHLER (1978)
Höhere aquatische Makrophyten			
Callitriche obtusangula – Nussfrüchtiger Wasserstern	* / *	-	1
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	2
Lemna minuta – Winzige Wasserlinse	* / *	Neo	1
Nuphar lutea – Gelbe Teichrose	* / *	-	1
Sparganium emersum – Einfacher Igelkolben	* / *	-	1
Spirodela polyrhiza – Vielwurzelige Teichlinse	* / *	-	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

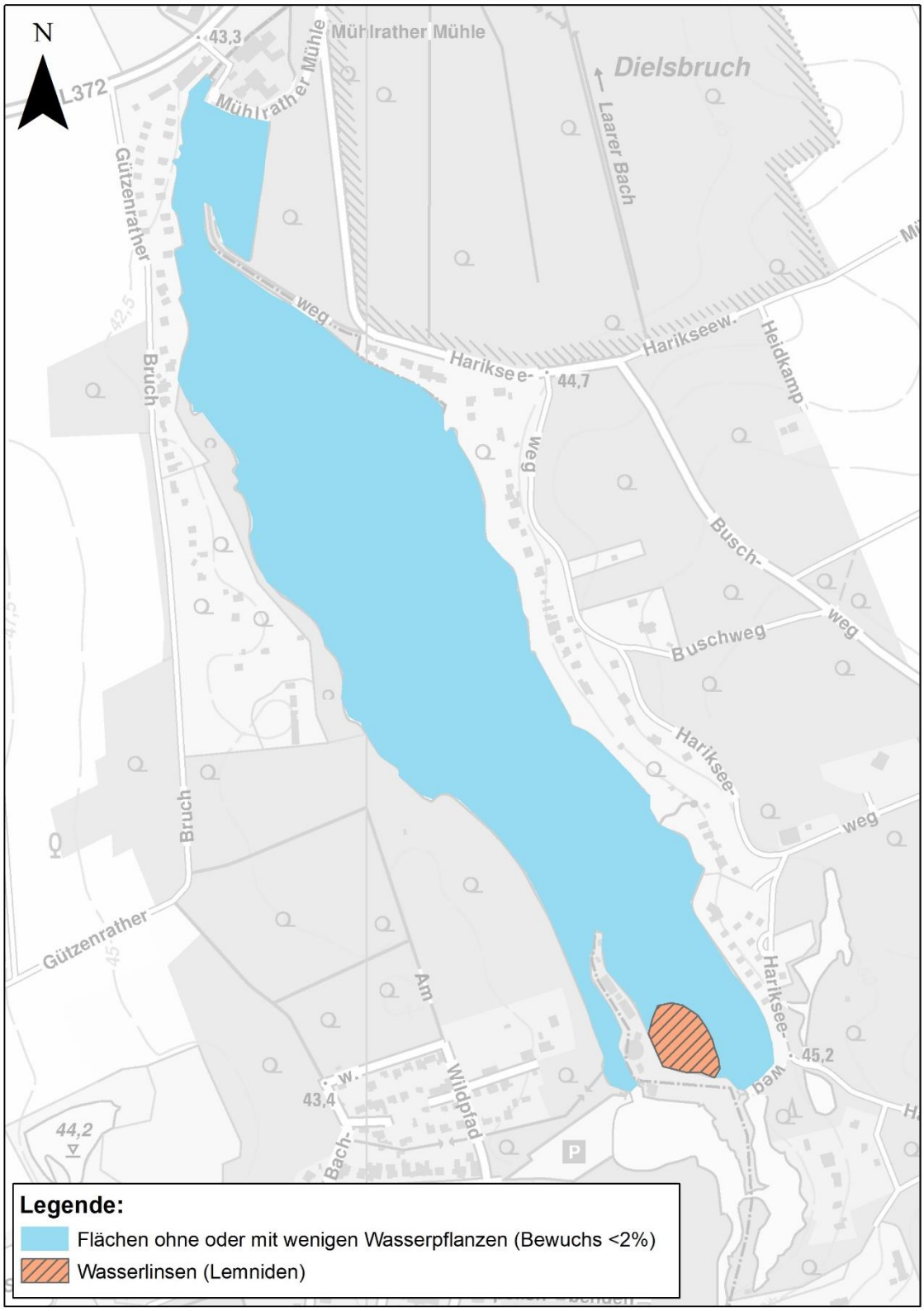

Abbildung 6-103: Vegetationskarte Hariksee im Maßstab 1:5.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-104: Wasserlinsen (Lemniden) am Südufer des Hariksees im Juni 2023

Abbildung 6-105: *Nuphar lutea* im Hariksee im Juni 2023

Tabelle 240: Ökologisches Potenzial des Hariksees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	4
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	4
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	2
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	1
					Ökologisches Potenzial	**3,7 (unbefriedigend)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Froschbiss-Bestände, **sonstige Wasserschweber-Bestände**, Schwimmblatt-Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, ***Nuphar lutea***, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = **Nymphaeiden**, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, Parvopotamiden, Elodeiden, Chariden, **Pepliden**, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

3 = Sommermittel Juni, Juli und September 2023 (vgl. Tabelle 238)

6.15.5 Blaualgen

Im Hariksee erreichte der Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen ein Maximum von 5,9 µg/L im Juli 2023. Der gemessene Wert überschritt den Richtwert der 1. Stufe gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) geringfügig, während der Richtwert der 2. Warnstufe nicht überschritten wurde. Die Blaualgenkonzentration war folglich noch als relativ gering einzustufen.

Tabelle 241: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Hariksee im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* – Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Mrz 2023	2,4			
Jun 2023	1,6			
Jul 2023	5,9	X		
Sep 2023	1,1			

6.15.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 242

Tabelle 242: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Hariksee) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	Stufe 1
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	ja
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	ja
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	nein
Makrophyten	unbefriedigend
Blaualgen	gering

6.16 Kaiserparkweiher

Abbildung 6-106: Kaiserparkweiher im Juni 2023

Abbildung 6-107: Das Wasser wies im Juni 2023 eine schwärzliche Färbung auf

6.16.1 Charakterisierung

Tabelle 243: Eigenschaften des Kaiserparkweihers

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1
Fläche (ha)	0,3	2
mittlere Tiefe (m)	0,7	2
maximale Tiefe (m)	1,2	2
Volumen (m^3)	ca. 2.100	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	ca. 0,1	2
Wasserverweilzeit (d)	2,4	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch	2, 3
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992#	hypertroph (h)	2
trophischer Zustand 2002#	polytroph 1 (p1)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „Kleinseen“

6.16.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Kaiserparkweiher in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.16.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes des Kaiserparkweihers für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.16.4 Makrophyten

Im Kaiserparkweiher wurde im Juni 2023 ausschließlich *Lemna minor* in sehr geringen Häufigkeiten nachgewiesen (vgl. Tabelle 244). Die nachgewiesene Art wird in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft. Submers wachsende Makrophyten fehlten vollständig. Der Kaiserparkweiher war folglich nicht bzw. nur mit sehr wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-108).

Bei der nachgewiesen Art handelt sich um eine weit verbreitete Art mit sehr weiter ökologischer Amplitude. Die Vegetationsbedeckung (Schwimmblattpflanzen, submerse Makrophyten, Wasser-Röhricht) war mit <2% als sehr gering einzustufen. Eine Beeinträchtigung submers wachsender Makrophyten durch Phytoplankton war nicht festzustellen (einmalige Messung der Chlorophyll *a* Konzentration mit AlgaeTorch = 13 µg/L). Seltene bzw. gefährdete Arten wurden im Gewässer nicht nachgewiesen. Insgesamt ist die naturschutzfachliche Bedeutung auf Basis der Makrophyten als gering einzustufen. Fachgutachterlich ist der Kaiserparkweiher auf Basis der Makrophyten dem **unbefriedigenden ökologischen Potenzial** zuzuordnen.

Tabelle 244: Liste der im Kaiserparkweiher nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL [1]	Neophyt [2]	Häufigkeit nach KOHLER (1978)
Höhere aquatische Makrophyten			
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

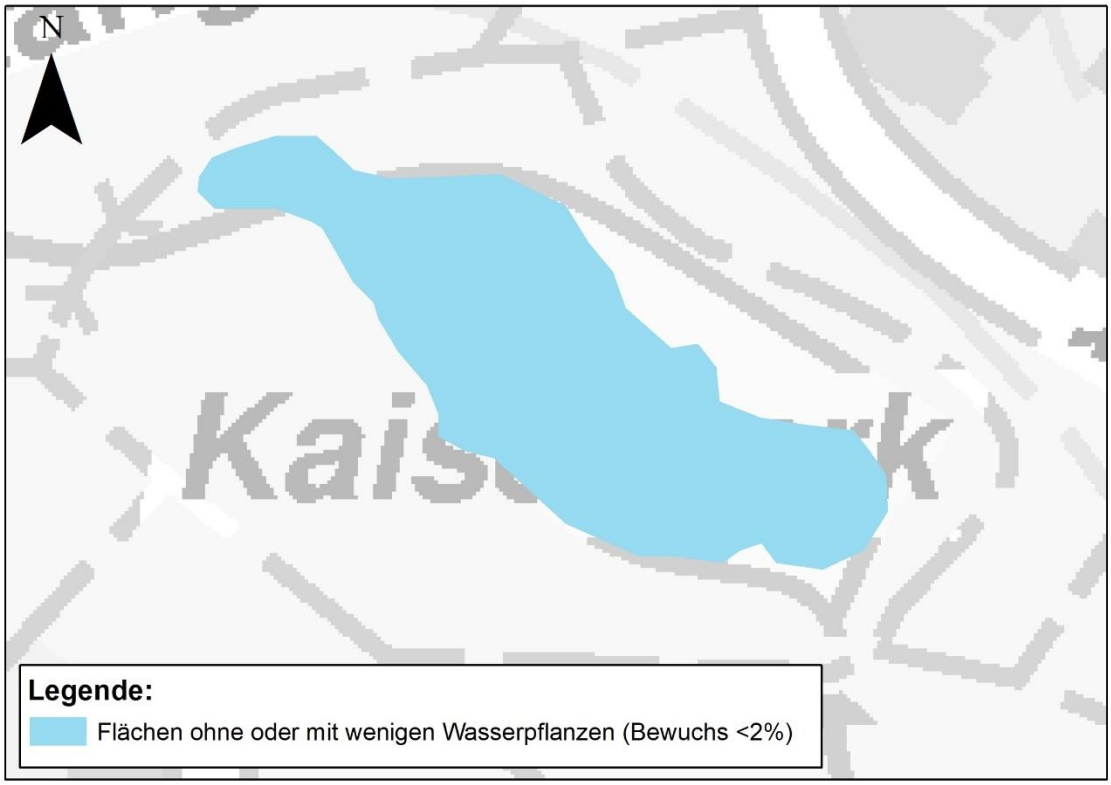

Abbildung 6-108: Vegetationskarte Kaiserparkweiher im Maßstab 1:750 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

6.16.5 Blaualgen

Im Kaiserparkweiher betrug der im Juni 2023 gemessene Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen 3,6 µg/L. Eine Überschreitung der Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) wurde nicht festgestellt. Die Blaualgenkonzentration war folglich als sehr gering einzustufen.

Tabelle 245: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Kaiserparkweiher im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Jun 2023	3,6			

6.16.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 246.

Tabelle 246: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Kaiserparkweiher) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	-
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	-
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	-
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	-
Makrophyten	unbefriedigend
Blaualgen	sehr gering

- = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms 2023

6.17 Borner See

Abbildung 6-109: Borner See im März 2023

Abbildung 6-110: Borner See im Juni 2023

6.17.1 Charakterisierung

Tabelle 247: Eigenschaften des Borner Sees

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	Flusssee	1
Fläche (ha)	5,0 (Hauptbecken)	2
mittlere Tiefe (m)	1,8	2
maximale Tiefe (m)	2,0	2
Volumen (m^3)	ca. 90.000	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	0,1	2
Wasserverweilzeit (d)	10,5	3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch mit temporärer Schichtung	2, 4
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992*	polytroph 2 (p2)	4
trophischer Zustand 2002*	polytroph 1 (p1)	4
trophischer Zustand 2023*	polytroph 1 (p1)	4
Koordinaten Probestelle 2023	32 U 305439 5680388	4
Wassertiefe Probestelle 2023 (m)	2,7 ± 0,2	4

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); 4 = Untersuchungen im Jahr 2023 bzw. aktuelle Klassifikation und Bewertung; * = gemäß LAWA (2014) basierend auf Einstufung in Gruppe „polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

6.17.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Die Ergebnisse der Profilmessung verschiedener chemisch-physikalischer Parameter im Borner See im Jahr 2023 sind in Abbildung 6-111 bis Abbildung 6-115 dargestellt. Die Rohdaten der Messungen finden sich im Anhang (vgl. Tabelle 296 im Anhang).

Zum Zeitpunkt der Untersuchung in den Monaten März und Juni wies das Gewässer eine Temperaturschichtung (> 1° pro m Wassertiefe) auf (vgl. Abbildung 6-111). Fischkritische Sauerstoffgehalte (< 3 mg/L; SCHÄPERCLAUS 1990, OTTO & ZAHN 2008) wurden im Juni unterhalb von rd. 2,0 m Wassertiefe gemessen (vgl. Abbildung 6-112). Im Juni und September

wurde unterhalb von rd. 2,0 m Wassertiefe ein deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis -200 mV) gemessen (vgl. Abbildung 6-113); deutlich negative Redoxpotentiale können zur Freisetzung von Nährstoffen (Phosphor) aus dem Sediment führen (u.a. BOSTRÖM et al. 1982, BOSTRÖM et al. 1988, MORTIMER 1971, SPEARS et al. 2012). Der erhöhte pH-Wert (pH > 9) im Juni war wahrscheinlich auf eine erhöhte Photosynthese von Primärproduzenten wie planktischen Algen und/oder Makrophyten zurückzuführen. Auf Grund der vergleichsweise geringen Bedeckung des Gewässerbodens mit Makrophyten im Juni (vgl. Abbildung 6-116), war der erhöhte pH-Wert primär auf die Photosynthese von planktischen Algen zurückzuführen (vgl. Tabelle 248). Die Leitfähigkeitsmessungen wiesen keine besonderen Auffälligkeiten auf (vgl. Abbildung 6-115).

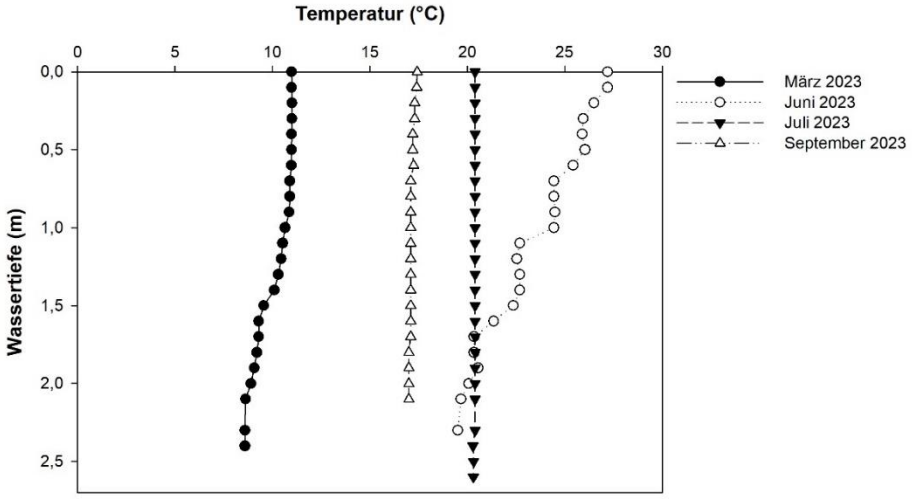

Abbildung 6-111: Profilmessungen der Wassertemperatur im Borner See im Jahr 2023

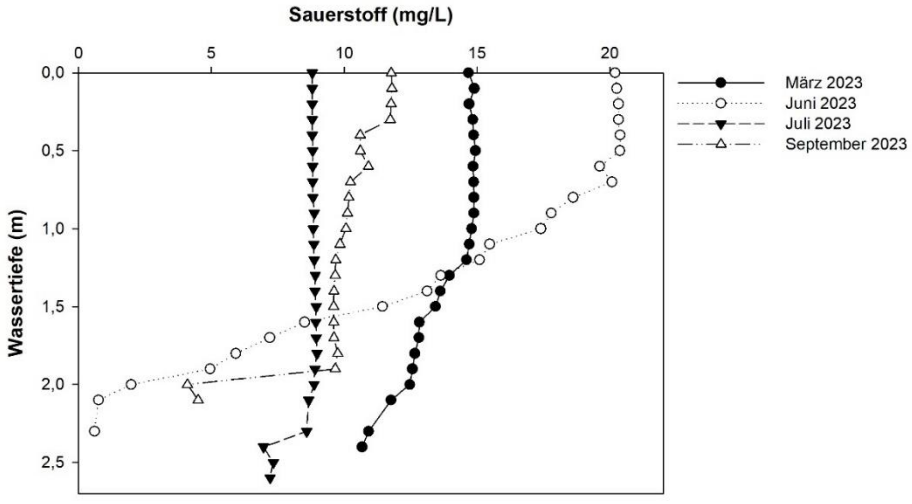

Abbildung 6-112: Profilmessungen des Sauerstoffgehaltes im Borner See im Jahr 2023

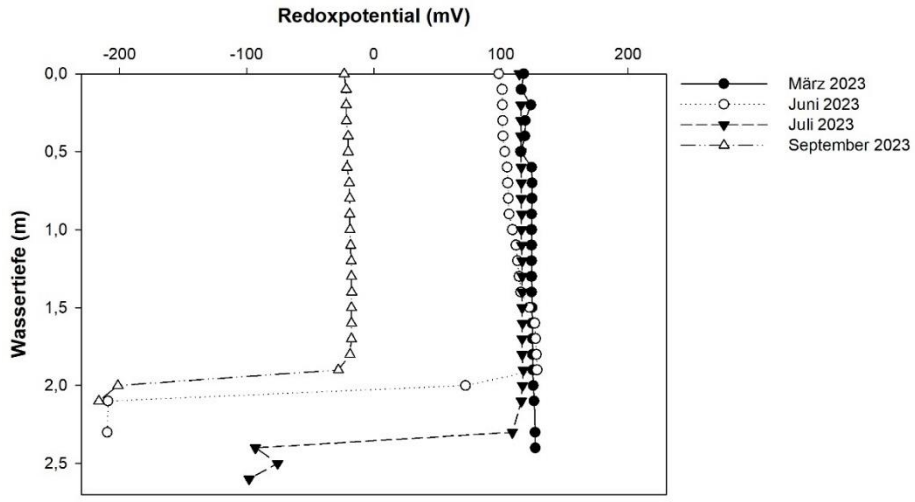

Abbildung 6-113: Profilmessungen des Redoxpotentials im Borner See im Jahr 2023

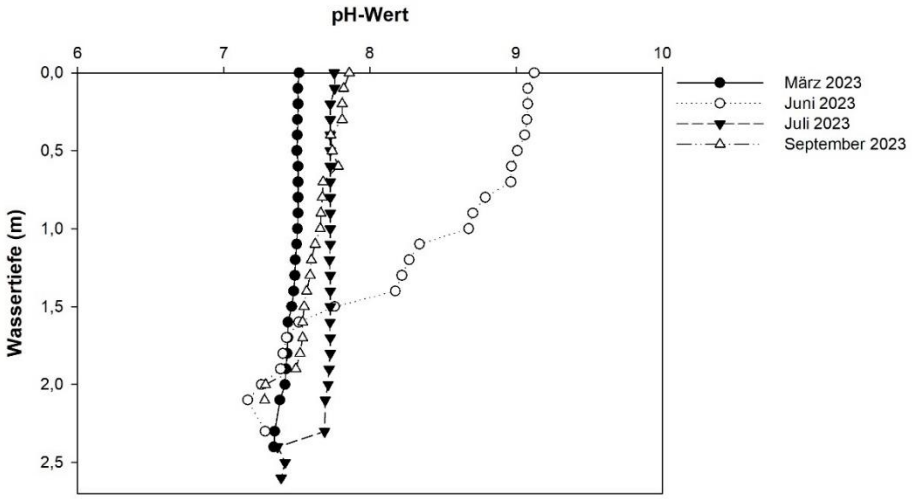

Abbildung 6-114: Profilmessungen des pH-Wertes im Borner See im Jahr 2023

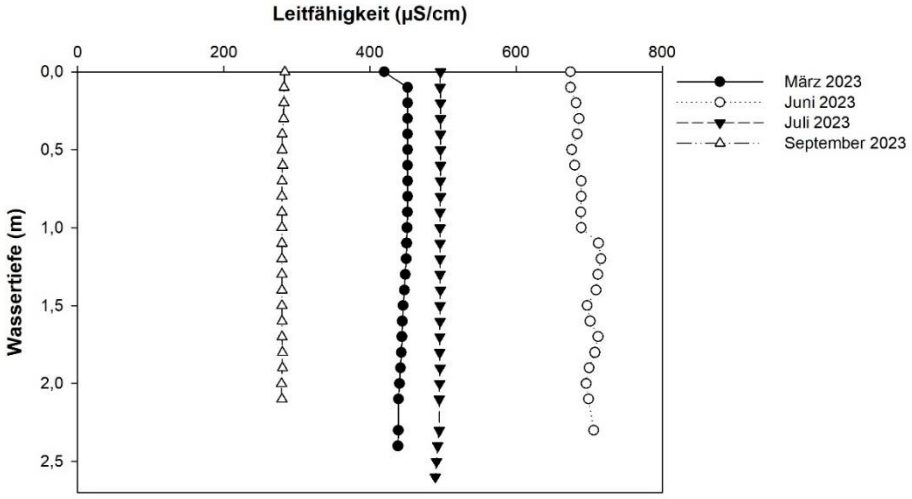

Abbildung 6-115: Profilmessungen der Leitfähigkeit im Borner See im Jahr 2023

6.17.3 Trophie

Der trophische Zustand des Borner Sees verbesserte sich von polytroph 2 (1992) auf polytroph 1 (2002, 2023). Somit verfehlte der für das Jahr 2023 ermittelte trophische Zustand die Trophie im Referenzzustand (**Bewertungsstufe 3**).

Hierzu ist anzumerken, dass gemäß LAWA (2014) eine Trophieklassifikation bei Seen mit geringer Wasserverweilzeit (<30 Tagen) nur eingeschränkt möglich ist. Gemäß KREIS VIERSEN (1993) ist im Borner See von einer Wasserverweilzeit von weniger als 30 Tagen auszugehen (vgl. Tabelle 247).

Tabelle 248: Referenzzustand, Bewertungsmethode und untersuchte Kenngrößen zur Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes des Borner Sees in den Jahren 1992, 2002 und 2023

Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2) *
Bewertungsverfahren	LAWA (2014)
Seegruppe	„polymiktische Seen mit einer mittleren Tiefe ≤ 3 m“

Datum	Gesamt-phosphor (µg/L)	Chlorophyll *a* (µg/L)	Secchi-Sichttiefe (m)	Trophiegrad (Trophie-Index)	Bewertung
Mär 1992	260	61,0	-		
Mai 1992	129	48,0	-	**polytroph 2**	**5**
Jul 1992**	123	79,0	0,5	(4,25)	
Okt 1992	84	37,0	-		
Mär 2002	52	33,0	-		
Jun 2002	33	22,0	-	**polytroph 1**	**3**
Jul 2002	33	44,0	0,7	(3,62)	
Aug 2002	52	172,0	-		
21.03.2023	61	36,0	1,0		
12.06.2023	35	63,0	0,5	**polytroph 1**	**3**
31.07.2023	110	27,0	0,5	(3,59)	
25.09.2023	98	9,3	0,6		

* = KREIS VIERSEN (2003); ** = Juli/August 1992; - = keine Angaben/Daten

6.17.4 Makrophyten

Im Borner See wurden im Juni 2023 sechs höhere aquatische Makrophyten und eine Armleuchteralge nachgewiesen (vgl. Tabelle 249). Von der Armleuchteralgenart wurden ausschließlich sterile Pflanzen vorgefunden; folglich war eine sichere Unterscheidung zwischen *Nitella flexilis* bzw. *Nitella opaca* nicht möglich. Beide Arten werden in der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen als gefährdet eingestuft. Daneben wurde die ebenfalls als gefährdet eingestufte Art *Callitriche platycarpa* nachgewiesen. Alle weiteren nachgewiesenen Arten werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft.

Bei *Elodea nuttallii* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um eine gebietsfremde Art (Neophyt); gemäß Unionsliste ist diese Art als invasiver Neophyt einzustufen (Verordnung EU Nr. 1143/2014, s.a. https://neobiota.bfn.de/unionsliste/art-4-die-unionsliste.html, NEHRING & SKOWRONEK 2023).

Der überwiegende Teil des Borner Sees war nicht bzw. nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-116). Sowohl im westlichen als auch im östlichen Teil des Sees fanden sich größere Schwimmblattbestände (*Nuphar lutea*, vgl. Abbildung

6-117). Im östlichen Teil fanden sich zudem lückenhafte Zonen höherer submerser Makrophyten. Diese wurden von *Ceratophyllum demersum* dominiert (vgl. Abbildung 6-118).
Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Borner See zum **mäßigen ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 250). Defizite zeigten sich insbesondere in der geringen bzw. fehlenden Vegetationsbedeckung mit Wasser-Röhricht. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das mäßige ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 249: Liste der im Borner See nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	**Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL** [1]	**Neophyt** [2]	**Häufigkeit nach KOHLER (1978)**
Armleuchteralgen			
Nitella flexilis / opaca – Stachelspitzige Glanzleuchteralge	3 / 3	-	1
Höhere aquatische Makrophyten			
Callitriche platycarpa – Flachfrüchtiger Wasserstern	3 / 3	-	1
Ceratophyllum demersum – Gemeines Hornblatt	* / *		2
Elodea nuttallii – Nuttalls Wasserpest	* / *	invasiver Neophyt	1
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1
Nuphar lutea – Gelbe Teichrose	* / *	-	3
Potamogeton crispus – Krauses Laichkraut	* / *	-	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

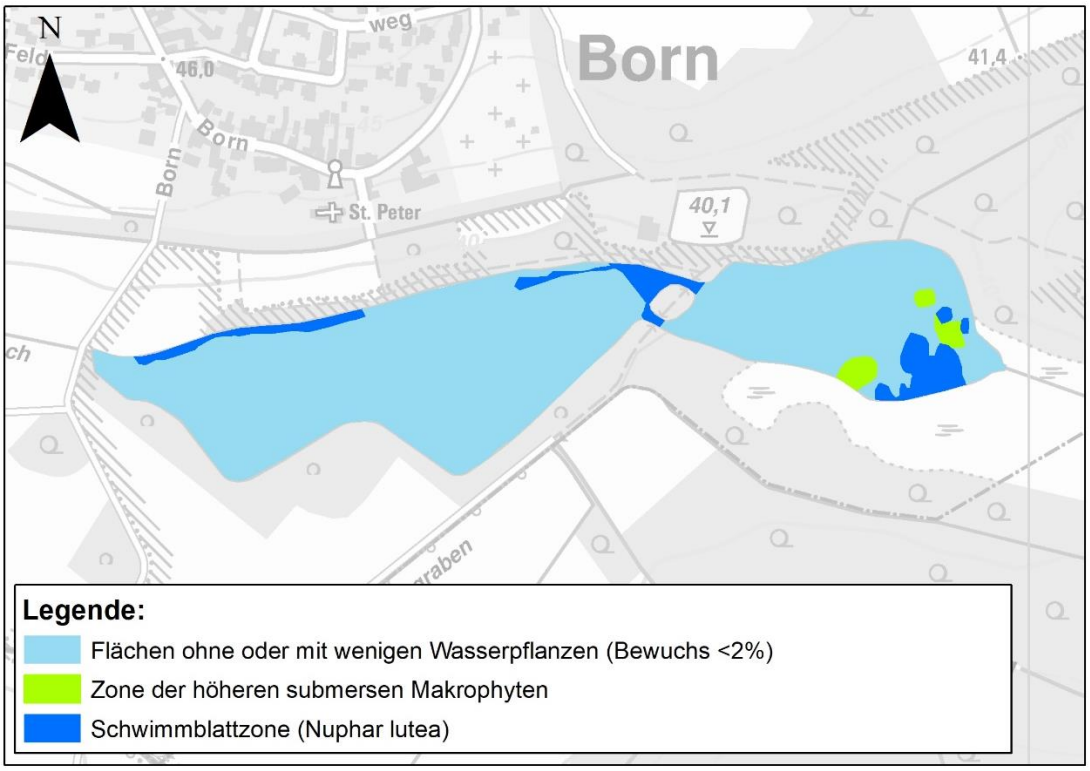

Abbildung 6-116: Vegetationskarte Borner See im Maßstab 1:5.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-117: Schwimmblattbestand (*Nuphar lutea*) im östlichen Teil des Borner Sees im Juni 2023

Abbildung 6-118: *Ceratophyllum demersum* bildete im östlichen Teil des Sees lokal dichtere Bestände aus

Tabelle 250: Ökologisches Potenzial des Borner Sees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	1	2	3	4	5	Bewertung
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	3
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	2
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	4
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	4
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	1
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	4
Ökologisches Potenzial						**3,3 (mäßig)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, **Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen**, Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschweber-Bestände, **Schwimmblatt-Bestände** und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, ***Nuphar lutea***, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = **Nymphaeiden**, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, **Parvopotamiden**, **Elodeiden**, **Chariden**, **Pepliden**, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, **Ceratophylliden**, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = einmalige Messung im Juni 2023 (AlgaeTorch)

6.17.5 Blaualgen

Im Borner See erreichte der Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen ein Maximum von 21,9 µg/L im September 2023. Eine Überschreitung der Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) war im März, Juni und Juli 2023 (Überschreitung 1. Stufe) sowie im September 2023 (Überschreitung 2. Warnstufe) festzustellen. Die Blaualgenkonzentration war dementsprechend als mittel bis hoch einzustufen.

Tabelle 251: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Borner See im Jahr 2023

Datum	Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen	Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Mrz 2023	6,7	X		
Jun 2023	6,5	X		
Jul 2023	13,3	X		
Sep 2023	21,9		X	

6.17.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 252.

Tabelle 252: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Borner See) im Jahr 2023

Parameter	Bewertung
Trophie	Stufe 3
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	ja
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	ja
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	ja
Makrophyten	mäßig
Blaualgen	mittel bis hoch

6.18 Pferdeweiher

Abbildung 6-119: Pferdeweiher im Juni 2023

Abbildung 6-120: Im Juni 2023 wies das Wasser eine grünlich-braune Trübung auf

6.18.1 Charakterisierung

Tabelle 253: Eigenschaften des Pferdeweihers

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	keine belastbare Einstufung möglich*	1
Fläche (ha)	1,5	2
mittlere Tiefe (m)	0,8	2
maximale Tiefe (m)	1,1	2
Volumen (m^3)	ca. 12.000	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	keine Informationen	2, 3
Wasserverweilzeit (d)	keine Informationen	2, 3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch	2, 3
Referenzzustand nach Morphometrie	polytroph 1 (p1)	2
trophischer Zustand 1992#	polytroph 2 (p2)	2
trophischer Zustand 2002#	polytroph 2 (p2)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); * = auf Grund fehlender Daten zum Zulauf und/oder Wasserverweilzeit keine belastbare Einstufung möglich; # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „Kleinseen“

6.18.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Pferdeweiher in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.18.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings

erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes des Pferdeweihers für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.18.4 Makrophyten

Im Pferdeweiher wurde im Juni 2023 ausschließlich *Lemna minor* in geringen Häufigkeiten nachgewiesen (vgl. Tabelle 254, Abbildung 6-121). Die nachgewiesene Art wird in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft. Submers wachsende Makrophyten fehlten vollständig.

Rund 70% der Seefläche war nicht bzw. nur mit sehr wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-123). Entlang des Nord-, Ost- sowie Südufers fanden sich unterhalb der Mittelwasserlinie dichte Bestände der ungefährdeten, helophytischen Art *Juncus effusus* (vgl. Abbildung 6-122). Diese Art ist im Pferdeweiher als Störzeiger zu werten. Wasser-Röhrichte wie z.B. *Phragmites australis* fehlten vollständig.

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Pferdeweiher zum **schlechten ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 255). Defizite zeigten sich in allen bewertungsrelevanten Parametern. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das schlechte ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 254: Liste der im Pferdeweiher nachgewiesenen höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL [1]	Neophyt [2]	Häufigkeit nach KOHLER (1978)
Höhere aquatische Makrophyten			
Lemna minor – Kleine Wasserlinse	* / *	-	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

Abbildung 6-121: Wasserlinsen (*Lemna minor*) im Pferdeweiher im Juni 2023

Abbildung 6-122: Dichte *Juncus effusus* - Bestände säumten die Uferlinie im Juni 2023

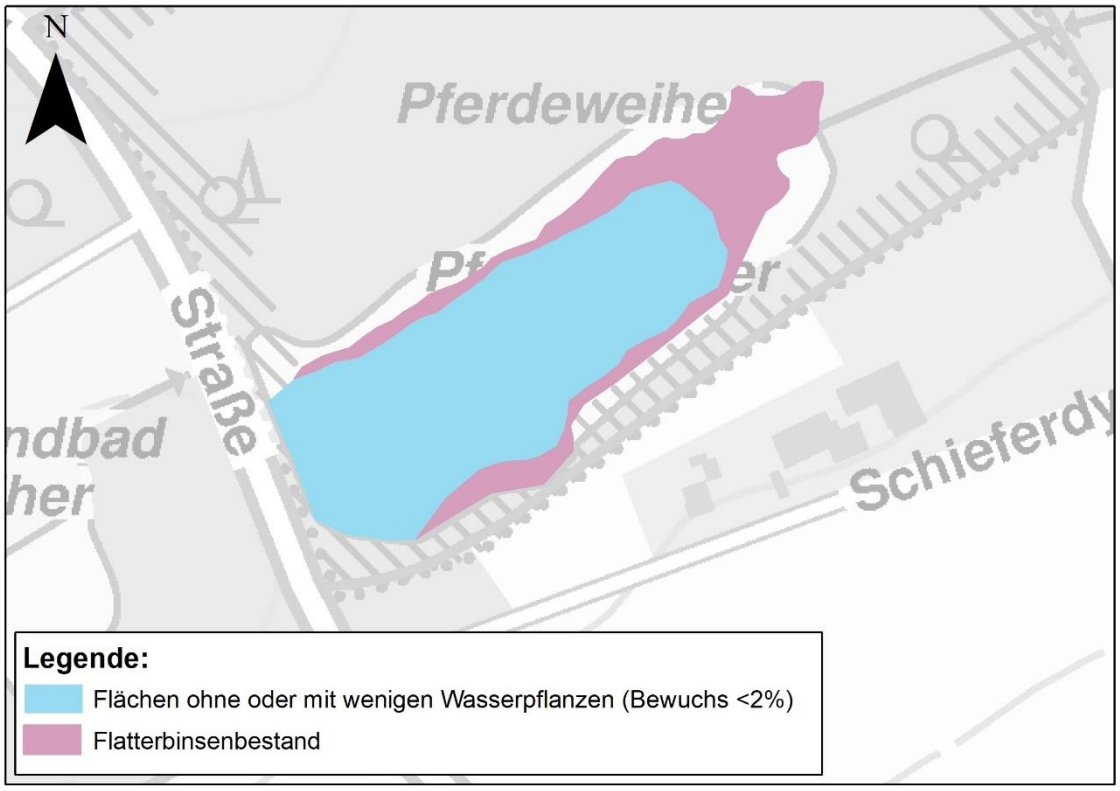

Abbildung 6-123: Vegetationskarte Pferdeweiher im Maßstab 1:2.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Tabelle 255: Ökologisches Potenzial des Pferdeweihers auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	1	2	3	4	5	Bewertung
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	5
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	5
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	4
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	5
Ökologisches Potenzial						**4,9 (schlecht)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschweber-Bestände, Schwimmblatt- Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = Nymphaeiden, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, Parvopotamiden, Elodeiden, Chariden, Pepliden, **Lemniden**, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = einmalige Messung im Juni 2023 (AlgaeTorch)

6.18.5 Blaualgen

Im Pferdeweiher betrug der im Juni 2023 gemessene Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen 23,9 µg/L. Der gemessene Wert überschritt den Richtwert der 2. Warnstufe gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015). Die Blaualgenkonzentration war folglich als mittel bis hoch einzustufen.

Tabelle 256: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Pferdeweiher im Jahr 2023

Datum	Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen	Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Jun 2023	23,9		X	

6.18.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 257.

Tabelle 257: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Pferdeweiher) im Jahr 2023

Parameter	Bewertung
Trophie	-
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	-
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	-
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	-
Makrophyten	schlecht
Blaualgen	mittel bis hoch

- = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms 2023

6.19 Heidweiher

Abbildung 6-124: Heidweiher im Juni 2023

Abbildung 6-125: Heidweiher im Juni 2023

6.19.1 Charakterisierung

Tabelle 258: Eigenschaften des Heidweihers

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	keine belastbare Einstufung möglich*	1
Fläche (ha)	2,0	2
mittlere Tiefe (m)	1,8	2
maximale Tiefe (m)	2,1	2
Volumen (m^3)	ca. 36.000	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	keine Informationen	2, 3
Wasserverweilzeit (d)	keine Informationen	2, 3
Mischungsverhalten	poly-holomiktisch	2, 3
Referenzzustand nach Morphometrie	eutroph 2 (e2)	2
trophischer Zustand 1992#	polytroph 1 (p1)	2
trophischer Zustand 2002#	eutroph 2 (e2)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); * = auf Grund fehlender Daten zum Zulauf und/oder Wasserverweilzeit keine belastbare Einstufung möglich; # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „Kleinseen“

6.19.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Heidweiher in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.19.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes des Heidweihers für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.19.4 Makrophyten

Im Heidweiher wurden im Juni 2023 keine höheren aquatische Makrophyten bzw. Armleuchteralgen nachgewiesen (vgl. Tabelle 259, Abbildung 6-126).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Heidweiher zum **schlechten ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 260). Defizite zeigten sich in allen bewertungsrelevanten Parametern mit Ausnahme der Phytoplanktonkonzentration. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das schlechte ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 259: Liste der im Heidweiher nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL [1]	Neophyt [2]	Häufigkeit nach KOHLER (1978)
-			

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

Tabelle 260: Ökologisches Potenzial des Heidweihers auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an KOENZEN et al. 2017)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Anzahl aquatische Vegetationsstrukturen [1]	≥4	3	2	1	0	5
Vegetationsbedeckung Schwimmblattpflanzen [2]	≥10	5-10	2-5	1-2	<1	5
Vegetationsbedeckung Wasser-Röhrichte [2]	≥5	3-5	1-2	1	<1	5
Vegetationsbedeckung See [3]	≥50	25-50	10-25	5-10	<5	5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [4]	≥4	3	2	1	0	5
Anzahl Wuchsformen [5]	≥4	3	2	1	0	5
Beeinträchtigung: Phytoplankton (Chlorophyll *a*, µg/L) (Sommermittel Epilimnion)	<19	≥19-34	35-62	63-113	>113	2
					Ökologisches Potenzial	**4,6 (schlecht)**

[1] = Characeen-Unterwasserrasen, Bestände untergetauchter Großlaichkräuter, Bestände sonstiger verwurzelter submerser Wasserpflanzen, Froschbiss-Bestände, sonstige Wasserschweber-Bestände, Schwimmblatt- Bestände und Wasser-Röhrichte;

[2] = in Prozent (%);

[3] = Summe aus Schwimmblattpflanzen, submersen Makrophyten und Wasser-Röhrichten in Prozent (%);

[4] = *Chara contraria*, *Chara globularis*, *Chara vulgaris*, *Hottonia palustris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna trisulca*, *Myriophyllum alterniflorum*, *Myriophyllum spicatum*, *Nitella mucronata*, *Nitella flexilis*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton acutifolius*, *Potamogeton compressus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton lucens*, *Potamogeton obtusifolius*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton praelongus*, *Ranunculus peltatus*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Utricularia australis*, *Wolffia arrhiza*;

[5] = Nymphaeiden, Isoetiden, Myriophylliden, Batrachiden, Parvopotamiden, Elodeiden, Chariden, Pepliden, Lemniden, Hydrochariden, Riccieliden, Ceratophylliden, Magnopotamiden, Bryiden;

[6] = einmalige Messung im Juni 2023 (AlgaeTorch)

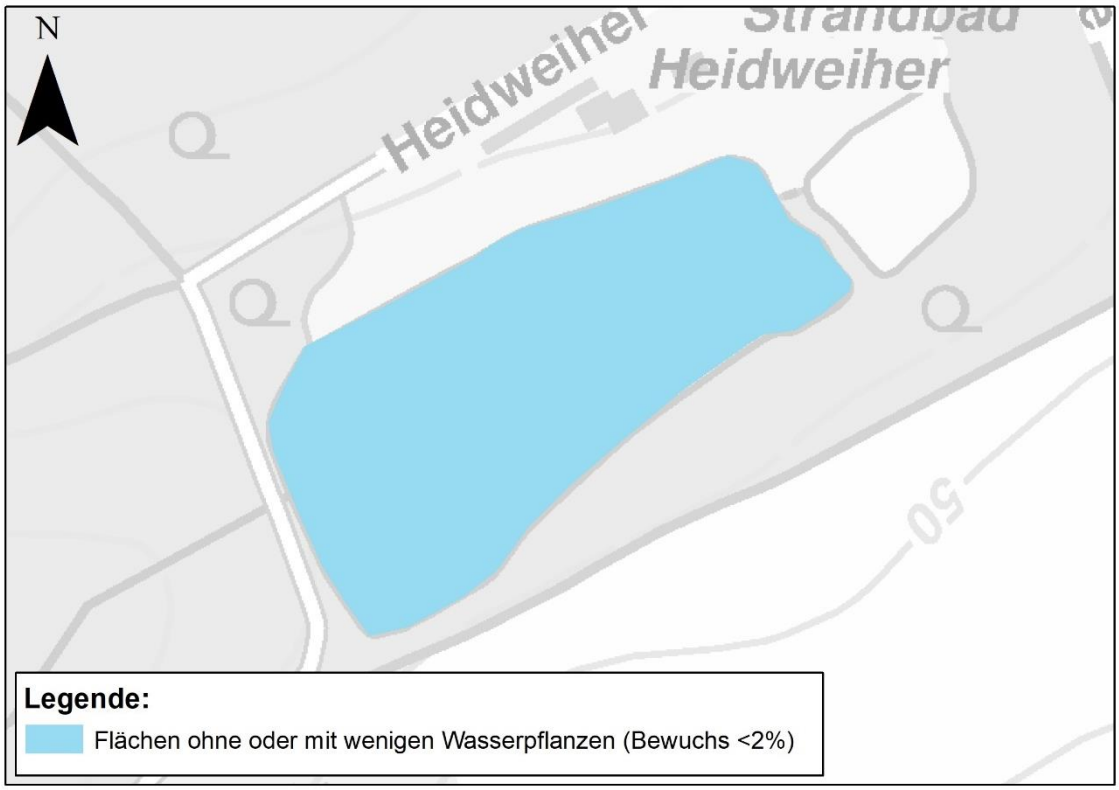

Abbildung 6-126: Vegetationskarte Heidweiher im Maßstab 1:2.000 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

6.19.5 Blaualgen

Im Heidweiher betrug der im Juni 2023 gemessene Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen 7,4 µg/L. Der gemessene Wert überschritt den Richtwert der 1. Stufe gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) geringfügig, während der Richtwert der 2. Warnstufe nicht überschritten wurde. Die Blaualgenkonzentration war folglich noch als relativ gering einzustufen.

Tabelle 261: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Heidweiher im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Jun 2023	7,4	X		

6.19.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 262.

Tabelle 262: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Heidweiher) im Jahr 2023

Parameter	**Bewertung**
Trophie	-
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	-
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	-
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	-
Makrophyten	schlecht
Blaualgen	gering

- = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms 2023

6.20 Venekotensee

Abbildung 6-127: Venekotensee im Juni 2023

Abbildung 6-128: Uferbereich des Venekotensees im Juni 2023

6.20.1 Charakterisierung

Tabelle 263: Eigenschaften des Venekotensees

Parameter	Wert	Quelle
Seetyp	geschichteter Tieflandsee	1
Fläche (ha)	9,0	2
mittlere Tiefe (m)	10	2
maximale Tiefe (m)	11,5	2
Volumen (m^3)	ca. 900.000	2
mittlerer Zulauf (m^3/s)	keine Informationen	2, 3
Wasserverweilzeit (d)	keine Informationen	2, 3
Mischungsverhalten	dimiktisch-holomiktisch	2, 3
Referenzzustand nach Morphometrie	mesotroph (m)	2
trophischer Zustand 1992#	eutroph 1 (e1)	2
trophischer Zustand 2002#	mesotroph (m)	2

1 = in Anlehnung an RIEDMÜLLER et al. (2013) basierend auf theoretischer Wasserverweilzeit bzw. Mischungsverhalten gemäß KREIS VIERSEN (1993); 2 = KREIS VIERSEN (2003); 3 = KREIS VIERSEN (1993); # = gemäß LAWA (1998b) basierend auf Einstufung in Gruppe „geschichtete Seen“

6.20.2 Chemisch-physikalische Eigenschaften

Eine Untersuchung chemisch-physikalischer Eigenschaften war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.1). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgten Untersuchungen chemisch-physikalischer Eigenschaften im Venekotensee in den Jahren 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.20.3 Trophie

Eine Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes war nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms (vgl. Kapitel 4.2.2). Im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte eine Klassifikation des trophischen Zustandes des Venekotensees für die Jahre 1992 (KREIS VIERSEN 1993) und 2002 (KREIS VIERSEN 2003).

6.20.4 Makrophyten

Im Venekotensee wurden im Juni 2023 fünf höhere aquatische Makrophyten und zwei Armleuchteralgen nachgewiesen (vgl. Tabelle 264). Von den nachgewiesenen Arten werden drei Arten (*Nitella flexilis*, *Nitella translucens*, *Callitriche brutia* var. *hamulata*) in der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen als gefährdet und eine Art (*Hippuris vulgaris*) als stark gefährdet eingestuft. Die weiteren nachgewiesenen Arten werden in der Roten Liste als ungefährdet eingestuft.

Bei *Elodea nuttallii* handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um eine gebietsfremde Art (Neophyt); gemäß Unionsliste ist diese Art als invasiver Neophyt einzustufen (Verordnung EU Nr. 1143/2014, s.a. https://neobiota.bfn.de/unionsliste/art-4-die-unionsliste.html, NEHRING & SKOWRONEK 2023).

Der überwiegende Teil des Venekotensees war nicht bzw. nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%, vgl. Abbildung 6-129). Im östlichen Teil des Gewässers fand sich entlang der Uferlinie stellenweise eine lückenhaft ausgebildete Zone der höheren submersen Makrophyten. Diese wurde von *Hippuris vulgaris* und *Eleocharis acicularis* dominiert (vgl. Abbildung 6-130). Gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) ist das Vorkommen von *Hippuris vulgaris* oftmals auf Ansalbung/Anpflanzung zurückzuführen. In größeren Wassertiefen fanden sich lokal kleinflächige Armleuchteralgenzonen. Als aspektprägende Arten fanden sich hier *Nitella flexilis* sowie *Nitella translucens* (vgl. Abbildung 6-131). Der westliche Teil des Gewässers war mit Ausnahme einer größeren Zone der höhere submersen Makrophyten nur mit wenigen Wasserpflanzen besiedelt (Bewuchs <2%).

Für das Jahr 2023 führt die Bewertung auf Grundlage der Makrophyten für den Venekotensee zum **mäßigen ökologischen Potenzial** (vgl. Tabelle 265). Defizite zeigten sich insbesondere in der geringen Bedeckung des Gewässerbodens mit Characeen-Unterwasserrasen. Aus gutachterlicher Sicht erscheint das mäßige ökologische Potenzial plausibel.

Tabelle 264: Liste der im Venekotensee nachgewiesenen Armleuchteralgen und höheren aquatischen Makrophyten (Stand Juni 2023)

Name	**Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL** [1]	**Neophyt** [2]	**Häufigkeit nach KOHLER (1978)**
Armleuchteralgen			
Nitella flexilis – Biegsame Glanzleuchteralge	3 / 3	-	3
Nitella translucens – Schimmernde Glanzleuchteralge	3 / 2	-	2
Höhere aquatische Makrophyten			
Callitriche brutia var. *hamulata* – Haken-Wasserstern	3 / 3	-	1
Eleocharis acicularis – Nadel-Sumpfsimse	* / *	-	2
Elodea nuttallii – Nuttalls Wasserpest	* / *	invasiver Neophyt	1
Hippuris vulgaris – Tannenwedel	2 / 2	-	3
Nymphaea sp. – Seerose (angepflanzt, ggf. Zuchtform)	k.A.	k.A.	1

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet, k.A. = keine Angaben/Informationen; [2] = nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023)

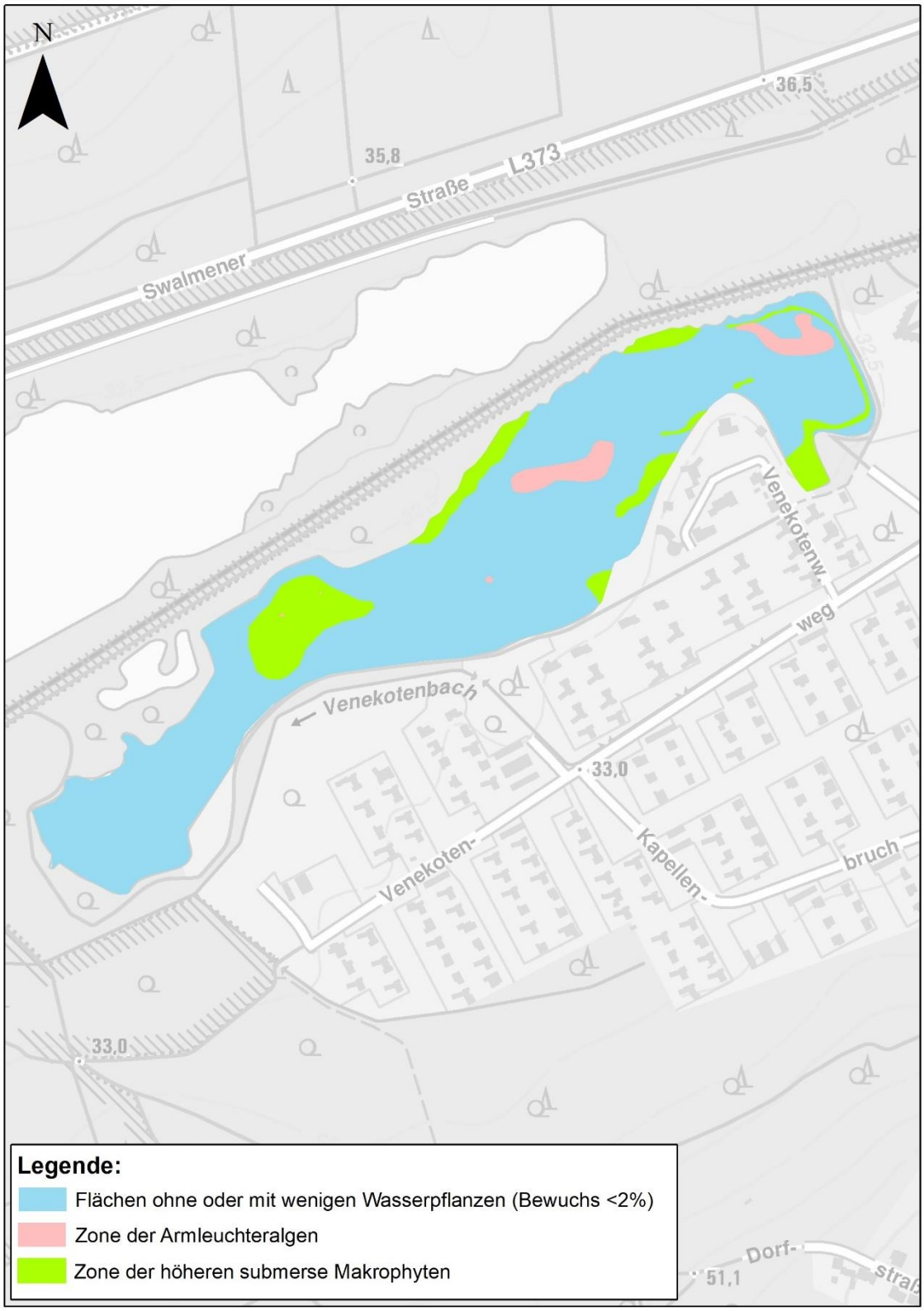

Abbildung 6-129: Vegetationskarte Venekotensee im Maßstab 1:4.500 (Stand Juni 2023; Hintergrundkarte DTK 10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Abbildung 6-130: Dichte *Hippuris vulgaris* - Bestände im Venekotensee im Juni 2023

Abbildung 6-131: Armleuchteralgen (*Nitella flexilis, Nitella translucens*) im Venekotensee im Juni 2023

Tabelle 265: Ökologisches Potenzial des Venekotensees auf Grundlage der Makrophyten für das Jahr 2023 (dunkelgrau hinterlegte Felder = Messwerte/Bewertung 2023; Bewertungsverfahren = in Anlehnung an LUA NRW 2006 mit fachgutachterlichen Modifikationen)

Ökologisches Potenzial	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Bewertung**
Vegetationsbedeckung Characeen-Unterwasserrasen [1]	>50	25-50	10-25	5-10	<5	5
Vollständigkeit des lebensraumtypischen Artinventars; Anzahl Kenn- und Trennarten [2]	≥5	4-5	2-3	1 (häufig)	0-1 (selten)	3
Mittlere Makrophyten-Tiefengrenze (m)	>9,0	4,2-9,0	2,4-4,2	1,2-2,4	<1,2	2
Störzeiger [3]	<5	5-10	10-25	25-50	>50	3
					Ökologisches Potenzial	**3,3 (mäßig)**

[1] = in Prozent (%);

[2] = ***Callitriche brutia var. hamulata,*** *Chara virgata, Drepanocladus aduncus, Drepanocladus fluitans, Hydrocotyle vulgaris, Isoetes echinospora, Isoetes lacustris, Juncus bulbosus, Littorella uniflora, Lobelia dortmanna, Luronium natans, Myriophyllum alterniflorum,* ***Nitella flexilis****, Nitella gracilis,* ***Nitella translucens****, Pilularia globulifera, Potamogeton alpinus, Potamogeton polygonifolius, Sparganium angustifolium, Sparganium natans, Utricularia intermedia, Utricularia minor, Utricularia ochroleuca, Utricularia stygia, Warnstorfia fluitans;*

[3] = Gesamtdeckung von *Elodea nuttallii* und *Hippuris vulgaris* in Prozent (%)

6.20.5 Blaualgen

Im Venekotensee betrug der im Juni 2023 gemessene Chlorophyll *a* – Gehalt von Blaualgen 0,3 µg/L. Eine Überschreitung der Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015) wurde nicht festgesellt. Die Blaualgenkonzentration war folglich als sehr gering einzustufen.

Tabelle 266: Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) im Venekotensee im Jahr 2023

Datum	**Chlorophyll *a* - Gehalt Blaualgen**	**Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)**		
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)
Jun 2023	0,3			

6.20.6 Zusammenfassung

Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse des Jahres 2023 findet sich in Tabelle 267.

Tabelle 267: Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse (Venekotensee) im Jahr 2023

Parameter	Bewertung
Trophie	-
fischkritische Sauerstoffgehalte (<3 mg/L)	-
deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis – 200 mV)	-
deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	-
Makrophyten	mäßig
Blaualgen	sehr gering

- = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms 2023

7 Zusammenfassung und Fazit

Der erste Gewässergütebericht für den Kreis Viersen wurde 1993 veröffentlicht. Im Jahr 2002 erfolgte eine erneute Erfassung der identischen Probestellen. In beiden Berichtsperioden basierte die Bewertung auf biologischen Qualitätskomponenten, insbesondere dem Makrozoobenthos, ergänzt durch chemisch-physikalische Parameter. Der Gewässergütebericht von 2003 integrierte zusätzlich die Ergebnisse zur Gewässerstrukturgüte.
Seit Implementierung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) finden sich in der Beurteilung der Oberflächengewässer nicht nur der chemische Zustand wieder, sondern auch biologische und strukturelle Parameter. Dieser integrative Ansatz ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung der Gewässer. Vorgegebenes Ziel der WRRL ist dabei die Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potenzials in allen Oberflächengewässern sowie des Grundwasserkörpers bis spätestens 2027.

Im Jahr 2023 wurde nun eine erneute Bestandsaufnahme durchgeführt. Dabei mussten Bewertungen aus 2002 mit den aktuellen Ergebnissen aus 2023 verglichen werden, was aufgrund der großen Veränderungen im Bereich der Bewertung von Seen und Fließgewässern durch die WRRL eine Herausforderung darstellte.

Die Bewertung erfolgte anhand der biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten (Seen), Phytobenthos (Seen), Makrozoobenthos sowie Fische und Rundmäuler (Fließgewässer). Darüber hinaus wurden chemisch-physikalische Parameter bewertet mit Kennwerten wie Wassertemperatur, pH sowie relevanter Nährstoffe (UMWELTBUNDESAMT 2004).
Die aktuelle Bestandsaufnahme erfolgte an acht Seen im Kreis Viersen (für Makrophyten an 19 Seen) sowie an 57 Probestellen von 34 Fließgewässern, einschließlich der größeren Flüsse Niers, Nette und Schwalm. Zusätzlich wurden Probestellen der Niers mit Hilfe von vorhandenen Daten bewertet.

7.1 Beurteilung der Fließgewässer

7.1.1 Chemisch- physikalische Parameter

Insgesamt wurden 2023 57 Fließgewässerprobestellen im Kreis Viersen beprobt. Zwei dieser Probestellen lagen im gesamten Untersuchungszeitraum trocken. **Lediglich eine der verbleibenden 55 Probestellen hält alle Orientierungswerte nach LAWA (2021a) ein** und weist somit die chemisch-physikalischen Voraussetzungen zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials auf. Folglich halten 54 Probestellen die Orientierungswerte nicht ein. Dies steht der Erreichung des guten ökologischen Potenzials entgegen.

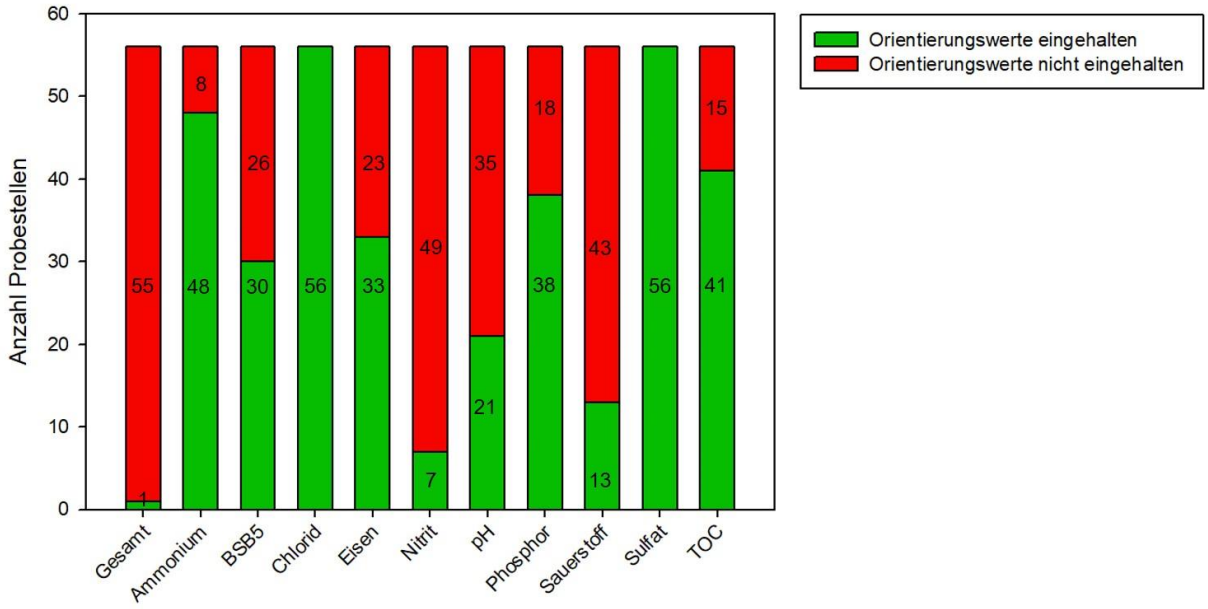

Abbildung 7-1: Darstellung der Einhaltung der Orientierungswerte nach Lawa 2021a (2021) an den insgesamt 57 untersuchten Probestellen

Abbildung 7-1 gibt dabei die Erreichung der als Ziel definierten chemischen Gewässergüteklasse II in Prozent wieder. Es wird sowohl das Gesamtergebnis als auch die Erreichung der Güteklasse II hinsichtlich der einzelnen Parameter dargestellt. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass es sich bei den Werten aus 2023 um Jahresmittelwerte aus maximal vier Probenahmen handelt. Die Daten aus 1993 und 2003 stellen hingegen Einzelwerte dar.
Für die Werte Chlorid, Eisen und Sulfat wurden 1993 und 2003 keine Werte angegeben. Ergebnisse für Nitrit sowie BSB_5 liegen aus den Untersuchungen von 1993 und 2023 vor. Seit 2003 wurden zudem die TOC-Gehalte an den Probestellen untersucht. Im Vergleich zu den Voruntersuchungen in den Jahren 1993 und 2003 zeigen sich eindeutige Verbesserungen nur innerhalb der Parametergruppe Ammonium, sowie eine Verbesserung des gelösten organischen Kohlenstoffs (TOC). Deutlich verschlechtert hingegen haben sich die Werte bei den Parametern Nitrit und Sauerstoff (vgl. Abbildung 7-2). **Nur sieben von 56 Probestellen konnten die Orientierungswerte für Nitrit erreichen.**

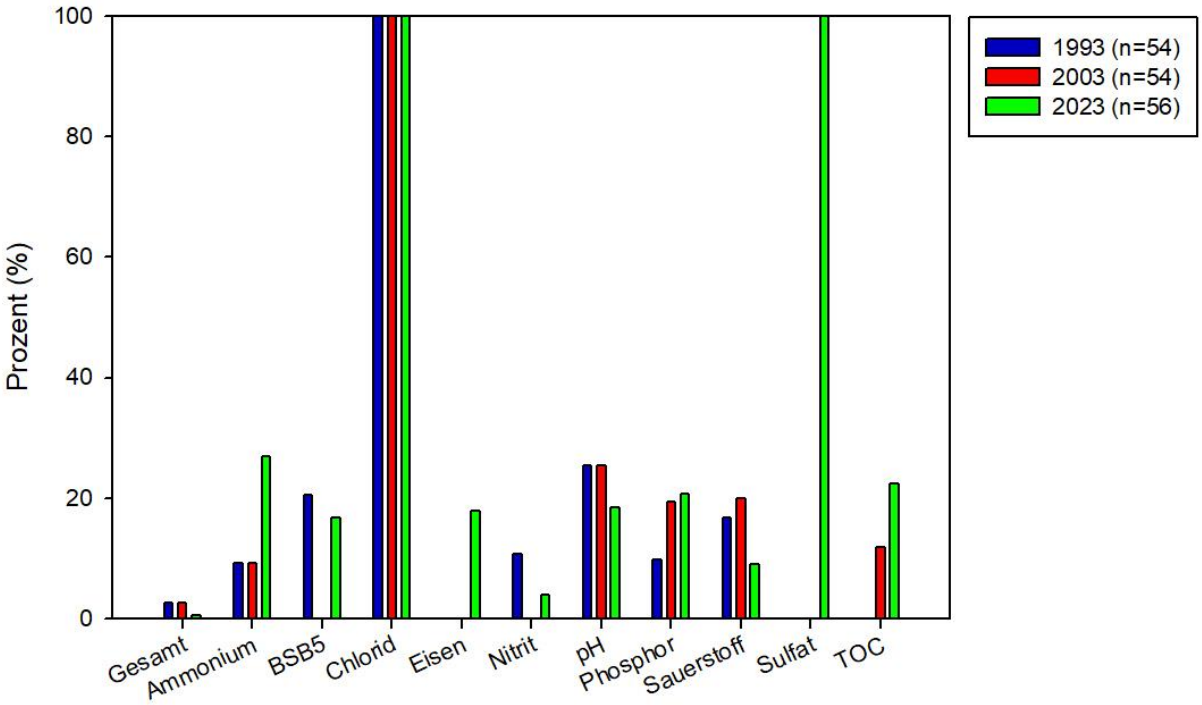

Abbildung 7-2: Erreichung der als zielgesetzten Erreichung der chemischen Güteklasse II (nach LAWA 1998a) in Prozent in den Jahren 1993, 2003 und 2023

Anhand der erhobenen Messdaten von 2023 konnten die Probestellen in eine chemische Gewässergüteklasse nach LAWA (1998a) eingestuft werden. Die Abbildung 7-3 zeigt die erreichten chemische Gewässergüteklassen, sowohl im Gesamtergebnis, als auch unterteilt nach untersuchten Parametern.
Im Gesamtergebnis erreichen die meisten Probestellen die chemische Gewässergüteklasse I-II bzw. II. Eine Probestelle erreicht die Güteklasse II und in etwa vier Prozent der Probestellen die Klasse II-III. Wie in Abbildung 8-3 dargestellt werden die besten Ergebnisse innerhalb der Ammonium Werte festgestellt. Für diesen Parameter gibt es jedoch auch einen geringen Anteil an Probestellen mit Güteklassen III-IV, welche eine hohe Belastung anzeigen. Diese erhöhten Belastungen findet sich ebenfalls in den Stoffgruppen Nitrit, Phosphor und Sauerstoff. **Güteklasse IV einhergehend mit einer sehr hohen Belastung bei diesen Probestellen wurden lediglich in der Stoffgruppe Nitrit festgestellt**.

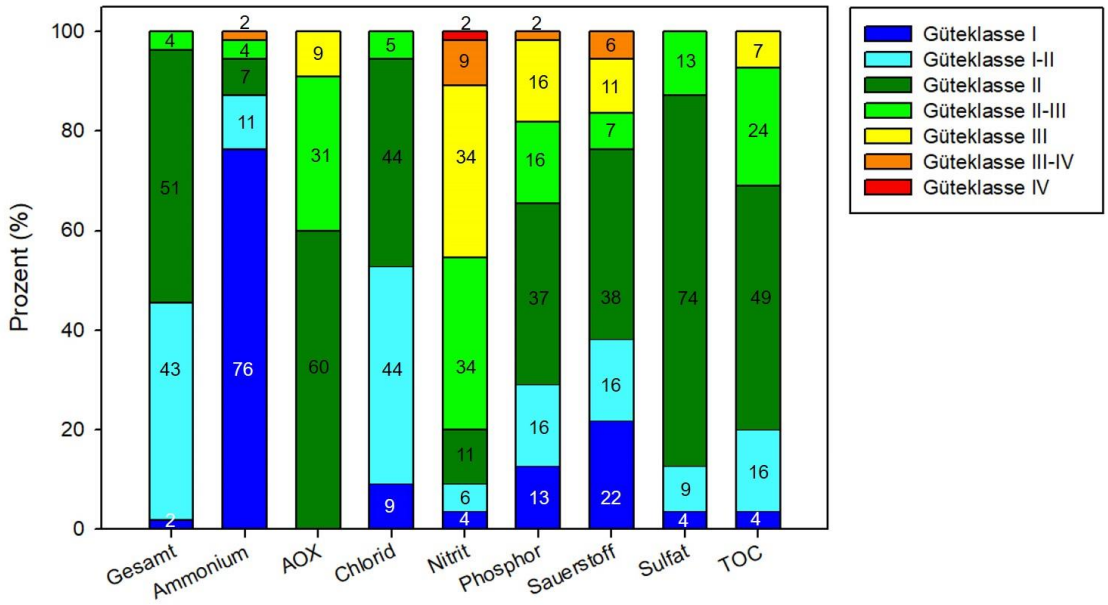

Abbildung 7-3: Die Ergebnisse der chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a), dargestellt in Prozent

Die Ergebnisse der Probestellen im Hinblick auf die chemischen Güteklassen in den Untersuchungsjahren 1993, 2003 und 2023 sind vergleichend in Abbildung 7-4 dargestellt. Auffallend ist dabei, dass ab 2003 keine chemische Güteklasse I mehr erreicht werden konnte. Ebenso wurde jedoch auch keine Güteklasse III vergeben. Aber auch die Anzahl der Probestellen mit einer deutlichen Belastung (Güteklasse II-III) nahmen ab.
In 2023 ist eine Verschlechterungstendenz hinsichtlich der Anzahl der Probestellen mit einer Güteklasse von I-II erkennbar. Da weiterhin die Anzahl der Probestellen mit deutlicher Belastung zurückgegangen sind und somit das Gros der Probestellen das Ziel der chemischen Güteklasse II erreicht ist das Gesamtergebnis als positiv zu bewerten.

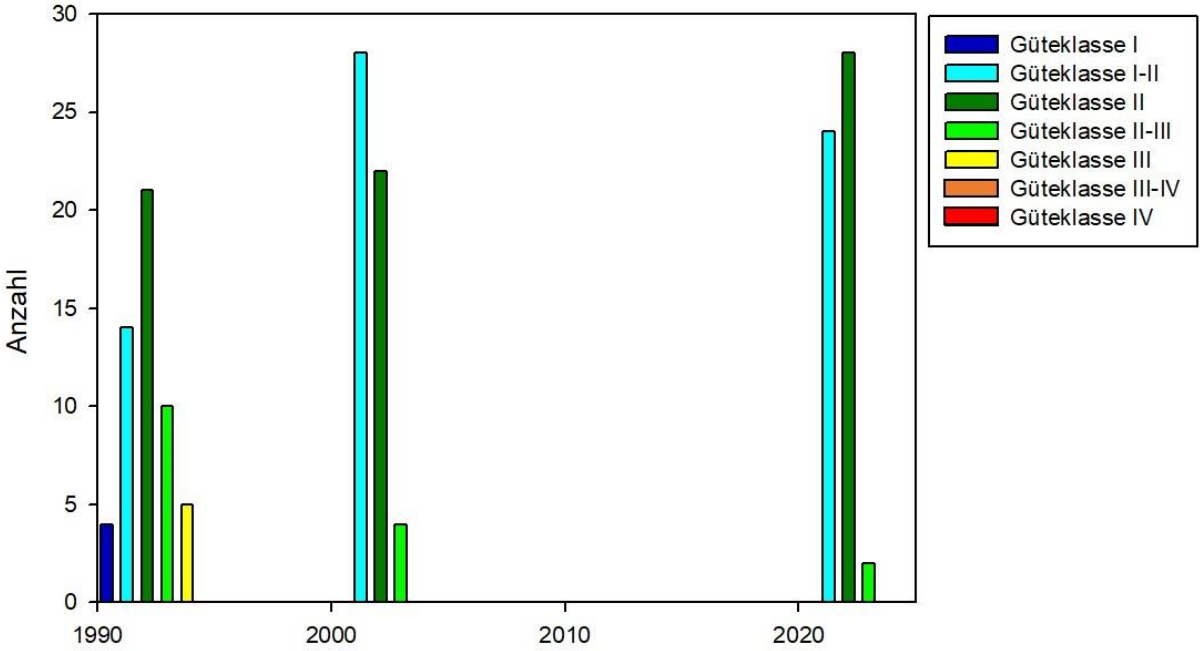

Abbildung 7-4: Anzahl der erreichten chemischen Güteklasse nach LAWA (1998a) der 57 in 2024 untersuchten Probestellen aus den Jahren 1993, 2003 und 2023

7.1.2 Makrozoobenthos

Insgesamt wurden 57 Probestellen hinsichtlich der Zusammensetzung der bodenlebenden Kleintierfauna untersucht und entsprechend der Vorgaben der Lawa 2021a (2016) bewertet. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:
Von den untersuchten Proben konnten 15 durch das offizielle Bewertungsverfahren nicht gesichert bewertet werden. **Lediglich eine Probestelle wird auf der Basis des Makrozoobenthos dem sehr guten ökologischen Zustand/Potential zugeordnet** und nur **sechs Proben erreichen eine gute Bewertung**. Jeweils zwölf Proben werden als „mäßig“ bzw. „unbefriedigend“ bewertet, für elf Proben werden ein schlechter ökologischer Zustand bzw. ökologisches Potential ausgewiesen (vgl. Abbildung 7-5).

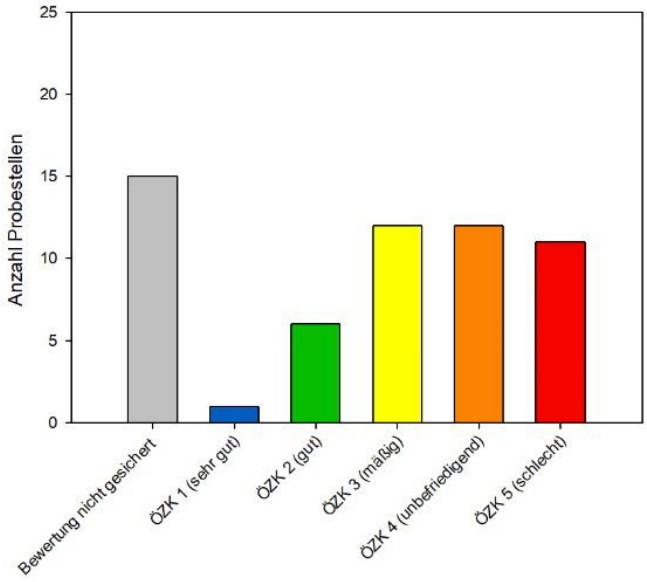

Abbildung 7-5: Darstellung der erreichten ÖZK der 57 Probestellen, Bewertung durch PERLODES

Die plausibilisierte **fachgutachterliche Bewertung führt zu einer noch pessimistischeren Einschätzung**: Hier werden lediglich fünf Proben auf der Basis des Makrozoobenthos als „gut“, 13 als „mäßig“, 21 als „unbefriedigend“ und 18 als „schlecht“ bewertet (vgl. Abbildung 7-6).

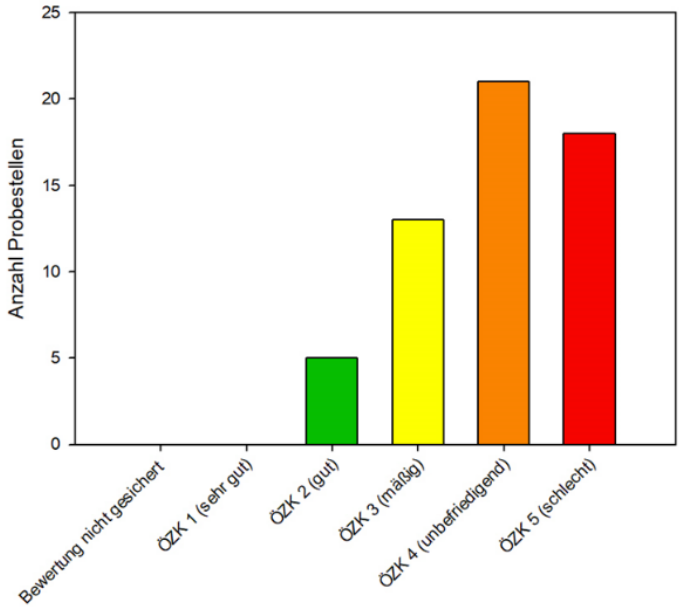

Abbildung 7-6: Darstellung der Fachgutachterliche Bewertung der Anzahl der erreichten ÖZK der 57 Probestellen

Für die Mehrzahl der Gewässer/Probestellen ist von einer deutlichen anthropogenen Überformung auszugehen, die sich in massiven hydromorphologischen und/oder der Präsenz von stofflichen Belastungen und zehrenden Prozessen manifestiert.

Tabelle 268: Zusammenstellung der Bewertungsergebnisse des Makrozoobenthos gemäß LAWA 2021a (2016) und gutachterlicher Bewertung (ungesicherte Ergebnisse kursiv und grau hinterlegt dargestellt). PS = Probestelle.

PS	Gewässer	Ökologische Zustands-/ Potential-Klasse (ÖZK)	Fachgutachterliche Bewertung
90	Buschbach	5	4
62	Knippertzbach	1	2
63	Schwalm	3	3
161	Schwalm	3	3
162	Schwalm	2	2
175	Kranenbach	4	4
166	Schwalm	3	3
149	Nette	5	4
151	Nette	3	3
52	Pletschbach	5	5
134	Mühlenbach	3	4
154	Nette	3	4
53	Nette	4	4
137	Königsbach	4	5
50	Nette	4	4
135	Königsbach	5	5
51	Nette	4	4

PS	Gewässer	Ökologische Zustands-/ Potential-Klasse (ÖZK)	Fachgutachterliche Bewertung
155	Nette	5	5
156	Nette	5	5
157	Nette	4	5
160	Renne	3	4
88	Cloer	4	4
126	Cloer	5	4
37	Hammerbach	3	3
36	Hammerbach	3	3
31	Willicher Fleuth	5	5
129	Willicher Fleuth	3	3
147	Kanal III3b	4	4
105	Kleine Schleck	5	5
94	Spring	4	4
100	Landwehr	4	5
96	Niepkanal	3	4
165	Schwalm	2	2
29	Alsbach	4	4
38	Lookgraben	5	5
28	Kanal II	5	5
89	Selder	5	5
104	Kendel	5	5
103	Gastendonker Graben	4	4
5	Kleine Renne	4	4
172	Silverbach	3	3
87	Lütterbach	3	3
176	Laarer Bach	3	3
131	Elmpter Bach	2	2
66	Mittelgraben	2	3
1001	Schwalm	3	3
1002	Nette	4	4
116	Pletschbach	4	4
117	Pletschbach	5	5
78	Kranenbach	2	3
173	Kranenbach	4	4
113	Schleck	5	5
168	Schwalm	2	2
130	Tackenbendener Bach	3	4
32	Hofflöth	4	5
19	Luidbach	5	5
1003	Sonnenbach	4	5

7.1.3 Fische

Die biologische Qualitätskomponente der Fische und Rundmäuler wurde in 2023 erstmalig in Zuge des Gewässergüteberichts erfasst und bewertet. An insgesamt 36 ausgewählten Probestrecken erfolgte neben der fiBS-Bewertung eine plausibilisierte Fachgutachterliche Bewertung.

An den 34 aktuell bearbeiteten Probestrecken im Kreis Viersen wurden 2023/ 2024 insgesamt 29 Fischarten und 12719 Individuen erfasst. Eine Probestrecke war ohne Fische (Buschbach), daher wurden 33 Probestrecken mit Fischen für den Gewässergütebericht bearbeitet. Zusammen mit den Daten der beiden Niersprobestrecken (NIERSVERBAND 2021) wurden 29 Fischarten und 15430 Individuen ausgewertet.

Der Großteil der Probestrecken wurde nach fiBS als mäßig eingestuft. Lediglich zwei Probestrecken erreichten eine gute Bewertung, drei jedoch nur ein schlechte ökologische Zustandsklasse. Fünf der 36 Probestrecken waren aufgrund zu geringer Mindestartenzahlen durch fiBS nicht bewertbar (grau hinterlegt).

Die Fachgutachterliche Bewertung fällt annähernd ähnlich aus, hier wurden jeweils 14 Probestrecken mit mäßig. bzw. unbefriedigend bewertet. Zwei Probestrecken erreichten den guten ökologischen Zustand, jedoch drei Probestrecken lediglich eine schlechte Bewertung.

An Probestrecke 90 fehlten Fische gänzlich und die Probestrecke 160 konnte aufgrund eines Biberdamms nicht untersucht werden (farblos hinterlegt) (vgl. Tabelle 269).

Tabelle 269: Zusammenstellung der Bewertungsergebnisse der Fische und Rundmäuler nach fiBS 8.1.1 und gutachterlicher Bewertung. PS = Probestrecke.

PS	Gewässer	fiBS-Bewertung	Fachgutachterliche Bewertung
90	Buschbach	-	-
62	Knippertzbach	3	2
161	Schwalm	3	3
165	Schwalm	4	4
166	Schwalm	2	2
168	Schwalm	3	4
175	Kranenbach	3	4
149	Nette	4	4
52	Pletschbach	3	3
134	Mühlenbach	4	3
135	Königsbach	3	3
51	Nette	3	4
156	Nette	3	4
157	Nette	-	3
160	Renne	-	-
142	Niers	2	-
145	Niers	4	-
88	Cloer	3	4
126	Cloer	3	4
37	Hammer Bach	-	3
31	Willicher Fleuth	3	3
129	Willicher Fleuth	3	3
147	Kanal III3b	3	3

94	Spring	2	3
100	Landwehr	-	5
96	Niepkanal	-	4
28	Kanal II	3	3
89	Selder	5	5
103	Gastendonker Graben	5	5
5	Kleine Renne	4	4
176	Laarer Bach	3	4
131	Elmpter Bach	3	3
66	Mittelgraben	4	4
1001	Schwalm	4	3
1002	Nette	-	3
78	Kranenbach	4	4
32	Hofflöth	5	4

7.2 Fazit Fließgewässer

Aus den Bewertungsergebnissen für die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos sowie Fische und Rundmäuler und der chemisch-physikalischen Bewertung wurde letztendlich ein Gesamtergebnis abgeleitet. Dabei wurden die beiden biologischen Qualitätskomponenten gleichwertig gemittelt. Unterstützend für die Gesamtbewertung wurde dabei der chemische Zustand herangezogen, wenn eine Probestelle zwischen zwei Klassen lag (Auf- oder Abwertung).

Der Großteil der untersuchten Fließgewässer erreicht nicht das vorbestimmte Ziel des guten ökologischen Zustands bzw. der Potenzialklasse. Der Großteil wurde mit einem unbefriedigenden Zustand bewertet. 15 Probestellen erreichten nur eine schlechte Bewertung. Neben zwölf mäßigen Bewertungsergebnissen gab es jedoch auch drei Probestellen mit einer im Gesamtmittel guten Zustandsklasse. Positiv hervorzuheben ist hierbei der Knippertzbach, der in den beiden ökologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fische eine gute Zustandsklasse erreichte, sowie der **Elmpter Bach an Probestelle 131, der als einziges Fließgewässer alle Orientierungswerte nach LAWA (2021a) zur Erreichung eines guten chemischen Zustandes einhalten konnte** (vgl. Tabelle 270).

Zu berücksichtigen ist hierbei jedoch, dass manche Einstufungen der Probestellen lediglich auf der Bewertung des Makrozoobenthos und der chemisch- physikalischen Parameter beruht.

Tabelle 270: Übersicht der in 2023 erlangten Bewertung an 57 Fließgewässer-Probestellen, sowie Gesamtbewertung. PS = Probestelle.

		2023			
PS	**Gewässer**	**Chemie***	**Makrozoobenthos**	**Fische**	**Gesamtnote**
5	Kleine Renne	-	4	5	**5**
19	Luidbach		5	-	**5**
28	Kanal II		5	3	**4**
29	Alsbach		4	-	**4**
31	Willicher Fleuth		5	3	**4**
32	Hofflöth		5	4	**5**
36	Hammer Bach		3	-	**3**
37	Hammer Bach		3	3	**3**
38	Lookgraben		5	-	**5**
50	Nette		4	-	**4**
51	Nette		4	4	**4**
52	Pletschbach		5	3	**4**
53	Nette		4	-	**4**
62	Knippertzbach		2	2	**2**
63	Schwalm		3	-	**3**
66	Mittelgraben		3	4	**4**
78	Kranenbach		3	4	**4**
87	Lütterbach		3	-	**3**
88	Cloer		4	4	**4**
89	Selder		5	5	**5**
90	Buschbach	-	4	-	**4**
94	Spring		4	3	**4**
96	Niepkanal		4	4	**4**
100	Landwehrbach		5	5	**5**

		2023			
PS	**Gewässer**	**Chemie***	**Makrozoobenthos**	**Fische**	**Gesamtnote**
103	Gastendonker Graben		4	5	**5**
104	Kendel		5	-	**5**
105	Kleine Schleck		5	-	**5**
113	Schleck		5	-	**5**
116	Pletschbach		4	-	**4**
117	Pletschbach		5	-	**5**
126	Cloer		4	4	**4**
129	Willicher Fleuh		3	3	**3**
130	Tackenbender Bach		4	-	**4**
131	Elmpter Bach		2	3	**2**
134	Mühlenbach		4	3	**4**
135	Königsbach		5	3	**4**
137	Königsbach		5	-	**5**
147	Kanal IIIb		4	3	**4**
149	Nette		4	4	**4**
151	Nette		3	-	**3**
154	Nette		4	-	**4**
155	Nette		5	-	**5**
156	Nette		5	4	**5**
157	Nette		5	3	**4**
160	Renne		4	-	**4**
161	Schwalm		3	3	**3**
162	Schwalm		2	-	**2**
165	Schwalm		2	4	**3**
166	Schwalm		3	2	**3**
168	Schwalm		2	4	**3**
172	Silverbach		3	-	**3**
173	Kranenbach		4	-	**4**
175	Kranenbach		4	4	**4**
176	Laarer Bach		3	4	**4**
1001	Schwalm		-	3	**3**
1002	Nette		4	3	**4**
1003	Sonnenbach		5	-	**5**

* Orientierungswerte eingehalten Orientierungswerte nicht eingehalten

Lediglich 1,7 Prozent der untersuchten Fließgewässer erreicht im Zuge der Untersuchungen für den Gewässergütebericht 2025 eine gute ökologische Zustandsklasse. **Dies bedeutet, dass über 98 Prozent der untersuchten Probestellen noch Handlungsbedarf aufweisen**. Vor allem im Bereich des chemischen Zustandes sind Über- bzw. Unterschreitungen der Orientierungswerte auffällig. Die Bewertung der Niers-Probestellen, die aufgrund der Auswertung vorhandener Daten entstand, ist der Tabelle 271 zu entnehmen. Hier können drei Probestellen als „mäßig“ und eine als „gut“ bezeichnet werden. Zwei Probestellen konnten nicht bewertet werden.

Tabelle 271: Übersicht der in 2023 erlangten Bewertung an 6 Fließgewässer- Probestellen, sowie Gesamtbewertung (Niersverband 2021). PS = Probestelle.

		2023			
PS	**Gewässer**	**Chemie***	**Makrozoobenthos**	**Fische**	**Gesamtnote**
141	Niers		3	-	3
142	Niers		3	2	3
143	Niers	3	-	-	
144	Niers		2	-	2
145	Niers		2	4	3
146	Niers	-	3	-	

Während allgemein der aktuelle Zustand der Fließgewässer nach aktuellen Bewertungsverfahren im Kreis Viersen als bedenklich bezeichnet werden kann, fallen bei der detaillierten Betrachtung des Vergleichs einiger Parameter [Saprobie (Si) und Gewässergüte nach DIN 38410 sowie chemische Güteklasse (LAWA 1998a)] mit den Parametern der Probestellen von 2003 oder früher Verbesserungen auf. Dies kann den nachstehenden Tabellen entnommen werden. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen das der Vergleich, wie in der Methodenkritik beschrieben, aufgrund geringer methodischer Unterschiede, nur mit gewissen Einschränkungen zu betrachten ist. Tendenzen können abgelesen werden, jedoch nur zum Index Saprobie (Si) und zum chemisch-physikalischer Zustand. Nach den damals verwendeten Bewertungsverfahren haben sich bezogen auf den Vergleich 2003 mit 2023 26,3 % der Probestellen bei der Gewässergüte (nach Si) um eine Stufe verbessert, 47,4 % sind gleichgeblieben und 26,3 % haben sich verschlechtert (vgl. Tabelle 272).
Bei der Chemischen Gewässergüte nach LAWA (LAWA 1998a) haben sich 15,8 % der Probestellen um eine Stufe verbessert, 66,7 % gleichgeblieben und 17,5 % um eine Stufe verschlechtert (vgl. Tabelle 273).
Auch bei diesem Vergleich nach früheren Bewertungsverfahren sind der **Knippertzbach sowie der Elmpter Bach und Laarer Bach positiv zu erwähnen**, während der Buschbach (Boschbeek) von einem früher guten oder sehr guten Zustand sich verschlechtert hat und ausgetrocknet ist. Auffällig ist auch die Verbesserung der Schwalm an einigen Stellen. Die Schwalm und **auch die Nebengewässer der Schwalm schneiden im Vergleich mit den Gewässern der Einzugsgebiete Nette und Niers insgesamt am besten ab** und sind auch nach der aktuellen Bewertungsmethodik die Gewässer mit der vergleichsweise besten Zustandsbewertung. Wobei die Einstufung auch dort überwiegend im mäßigen Bereich liegt. Die Abbildungen 7-7 bis 7-10 veranschaulichen den aktuellen Zustand der Gewässer im Kreis Viersen.

Tabelle 272: Vergleich der Makrozoobenthos Bewertungsergebnisse (Gewässergüte nach Si) aller untersuchter Probestellen in den Jahren 1993, 2003 und 2023. PS = Probestelle.

PS	Gewässer	1993	2003	2023	Tendenz*
5	Kleine Renne	II-III	II-III	II-III	-
19	Luidbach	III-IV	II-III	II-III	-
28	Kanal II	II-III	II-III	II-III	-
29	Alsbach	III-IV	II-III	II-III	-
31	Willicher Fleuth	III	II-III	II-III	-
32	Hofflöth	II	II	II	-
36	Hammerbach	II-III	II	II	-
37	Hammerbach	II	II	II	-

PS	Gewässer	1993	2003	2023	Tendenz*
38	Lookgraben	III	II-III	III	↑
50	Nette	III	II-III	II-III	-
51	Nette	II-III	II-III	II-III	-
52	Pletschbach	II-III	III	II-III	↑
53	Nette	III-IV	III-IV	II-III	↑
62	Knippertzbach	II	II	I-II	↑
63	Schwalm	II	II-III	II	↑
66	Mittelgraben	II-III	II-III	II	↑
78	Kranenbach	II-III	II	II	-
87	Lütterbach	II-III	II-III	II-III	-
88	Cloer	III	II-III	II-III	-
89	Selder	III-IV	II-III	III	↓
90	Buschbach	II	II	III	↓
94	Spring	III	II-III	II-III	-
96	Fossa Eugenia/Niepkanal	II-III	II	II-III	↓
100	Landwehr	II-III	II-III	III	↓
103	Gastendonker Graben	II-III	II-III	II-III	-
104	Kendel	II-III	II-III	III-IV	↓
105	Kleine Schleck	III	II-III	III	↓
113	Schleck	III-IV	II-III	III	↓
116	Pletschbach	III	II-III	III	↓
117	Pletschbach	IV	II-III	IV	↓
126	Cloer	II-III	II-III	II-III	-
129	Willicher Fleuth	II-III	II	II-III	↓
130	Tackenbendener Bach	II-III	II	II	-
131	Elmpter Bach	II	II	II	-
134	Mühlenbach	II-III	II	II	-
135	Königsbach	III	II-III	III	↓
137	Königsbach	III-IV	II-III	III-IV	↓
147	Kanal IIIb	II	II	II-III	↓
149	Nette	III	II-III	II	↑
151	Nette	II-III	II-III	II	↑
154	Nette	II-III	II-III	III	↓
155	Nette	II-III	II-III	II-III	-
156	Nette	II-III	II-III	II-III	-
157	Nette	II-III	II-III	III	↓
160	Renne	II-III	II-III	II	↑
161	Schwalm	II-III	II-III	II	↑
162	Schwalm	II-III	II-III	II	↑
165	Schwalm	II-III	II-III	II	↑
166	Schwalm	II-III	II-III	II	↑
168	Schwalm	II-III	II	II	-
172	Silverbach	II	II-III	II	↑
173	Kranenbach	II-III	II	II	-

PS	Gewässer	1993	2003	2023	Tendenz*
175	Kranenbach	-	II-III	III	↑
176	Laarer Bach	II	II	II	-
1001	Schwalm	-	-	II-III	-
1002	Nette	-	-	II-III	-
1003	Sonnenbach	-	-	II-III	-

*Tendenz bezogen auf die Entwicklung 2003 auf 2023

Tabelle 273: Vergleich der chemischen Güteklassen (LAWA 1998a) aller untersuchter Probestellen in den Jahren 1993, 2003, 2012, 2014, 2015 und 2023.

PS	Gewässer	1993	2003	2012/2014/2015	2023	Tendenz*
5	Kleine Renne	I-II	II	-	trocken	-
19	Luidbach	I-II	I-II	-	I-II	-
28	Kanal II	II	I-II	-	I-II	-
29	Alsbach	II	I-II	-	I-II	-
31	Willicher Fleuth	II-III	I-II	I-II	I-II	-
32	Hofflöth	I-II	I-II	-	I-II	-
36	Hammerbach	I-II	I-II	-	I-II	-
37	Hammerbach	II	I-II	-	I-II	-
38	Lookgraben	II	II-III	-	II	↑
50	Nette	III	II	II	II	-
51	Nette	II	II	-	II	-
52	Pletschbach	II-III	II-III	-	II	↑
53	Nette	III	II	-	II	-
62	Knippertzbach	I-II	I-II	I-II	I-II	-
63	Schwalm	II-III	II	I-II	I-II	-
66	Mittelgraben	I-II	I-II	-	I-II	-
78	Kranenbach	I-II	I-II	-	II	↓
87	Lütterbach	I-II	II	-	II	-
88	Cloer	II	I-II	-	II	↓
89	Selder	I-II	II	-	I-II	↑
90	Buschbach	I	I-II	-	trocken	-
94	Spring	II	I-II	-	I-II	-
96	Fossa Eugenia/Niepkanal	I	I-II	-	I-II	-
100	Landwehr	II	I-II	-	II	↓
103	Gastendonker Graben	I-II	II	-	II	-
104	Kendel	III	I-II	-	I-II	-
105	Kleine Schleck	II	I-II	-	II	↓
113	Schleck	I-II	I-II	-	I-II	-
116	Pletschbach	III	II	-	II-III	↓
117	Pletschbach	III	II	-	trocken	-
126	Cloer	I-II	I-II	-	I-II	-
129	Willicher Fleuth	I	I-II	-	I-II	-
130	Tackenbendener Bach	I	I-II	-	I-II	-

PS	Gewässer	1993	2003	2012/2014/2015	2023	Tendenz*
131	Elmpter Bach	I-II	I-II	-	I-II	-
134	Mühlenbach	II-III	I-II	-	I-II	-
135	Königsbach	II	II	-	II	-
137	Königsbach	II	I-II	II	II	-
147	Kanal IIIb	I-II	I-II	II	I-II	↑
149	Nette	II-III	II-III	-	II	-
151	Nette	II-III	II	II-III	II	↑
154	Nette	II	II	II	II	-
155	Nette	II-III	II	II	II	-
156	Nette	II	II	I-II	II	↓
157	Nette	II	II-III	II	II	-
160	Renne	II	I-II	III	II	↑
161	Schwalm	II-III	II	-	I-II	↑
162	Schwalm	II-III	II	II	I-II	↑
165	Schwalm	II	II	-	II	-
166	Schwalm	II	II	II	II-III	↓
168	Schwalm	II	II	-	I-II	↑
172	Silverbach	II	II	-	II	-
173	Kranenbach	II	I-II	-	II	↓
175	Kranenbach	II-III	II	I-II	II	↓
176	Laarer Bach	II	I-II	-	II	↓
1001	Schwalm	k.A.	k.A.	-	II	-
1002	Nette	k.A.	k.A.	-	II	-
1003	Sonnenbach	k.A.	k.A.	-	II	-

*Tendenz bezogen auf die Entwicklung 2003 auf 2023

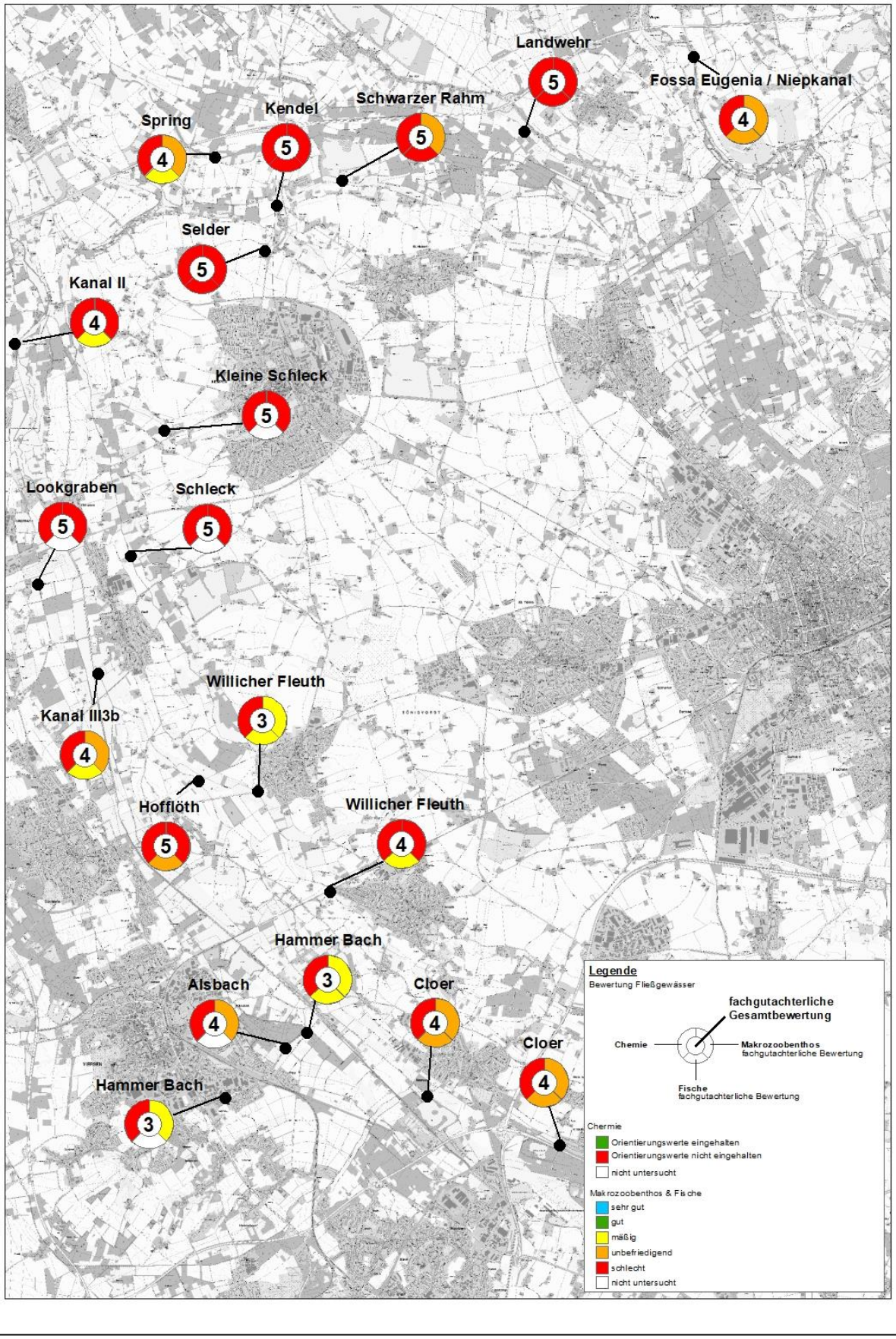

Abbildung 7-7: Untersuchungsergebnisse Niersgebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

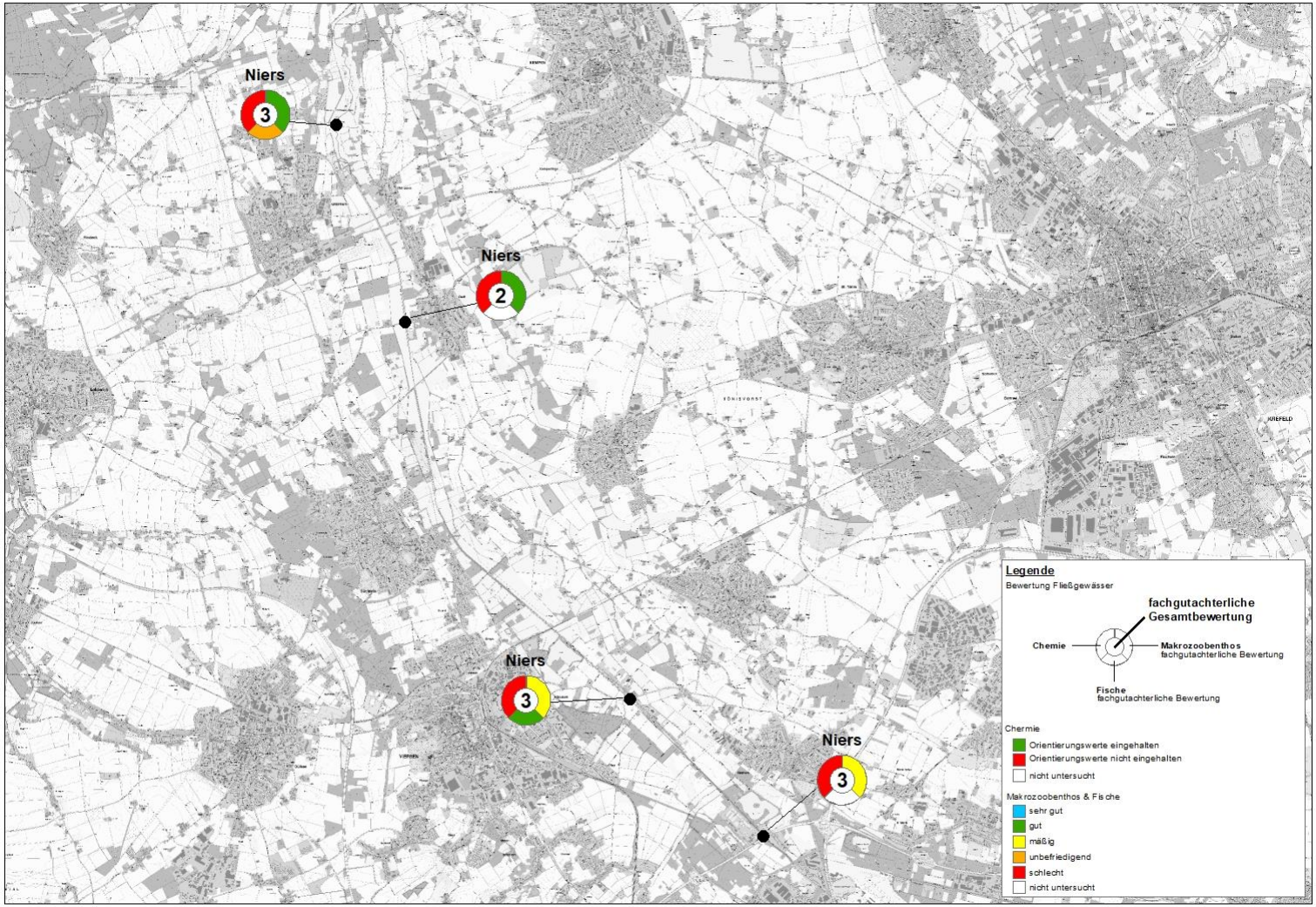

Abbildung 7-8: Untersuchungsergebnisse Niers (Niersverband 2021) (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

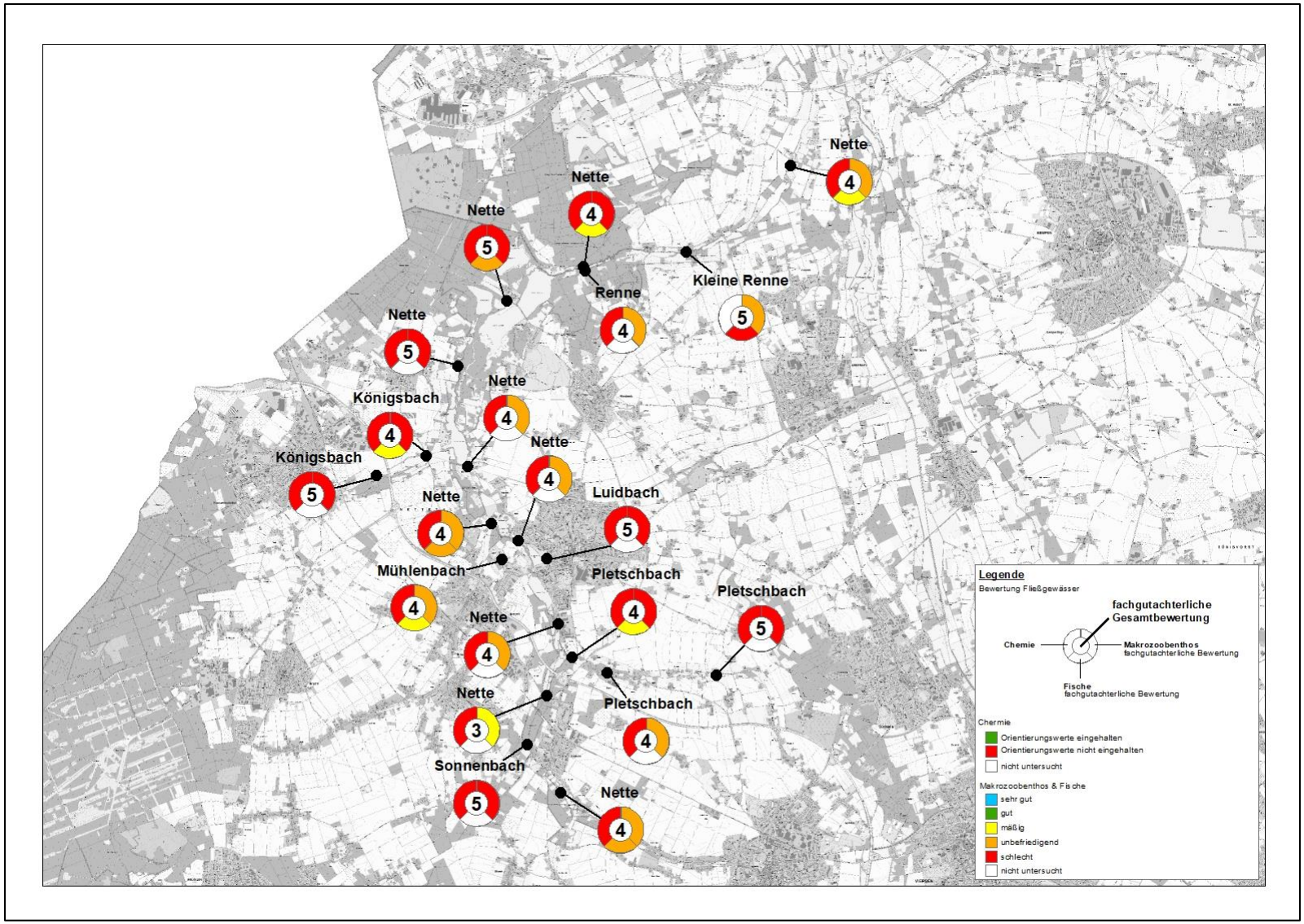

Abbildung 7-9: Untersuchungsergebnisse Nettegebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

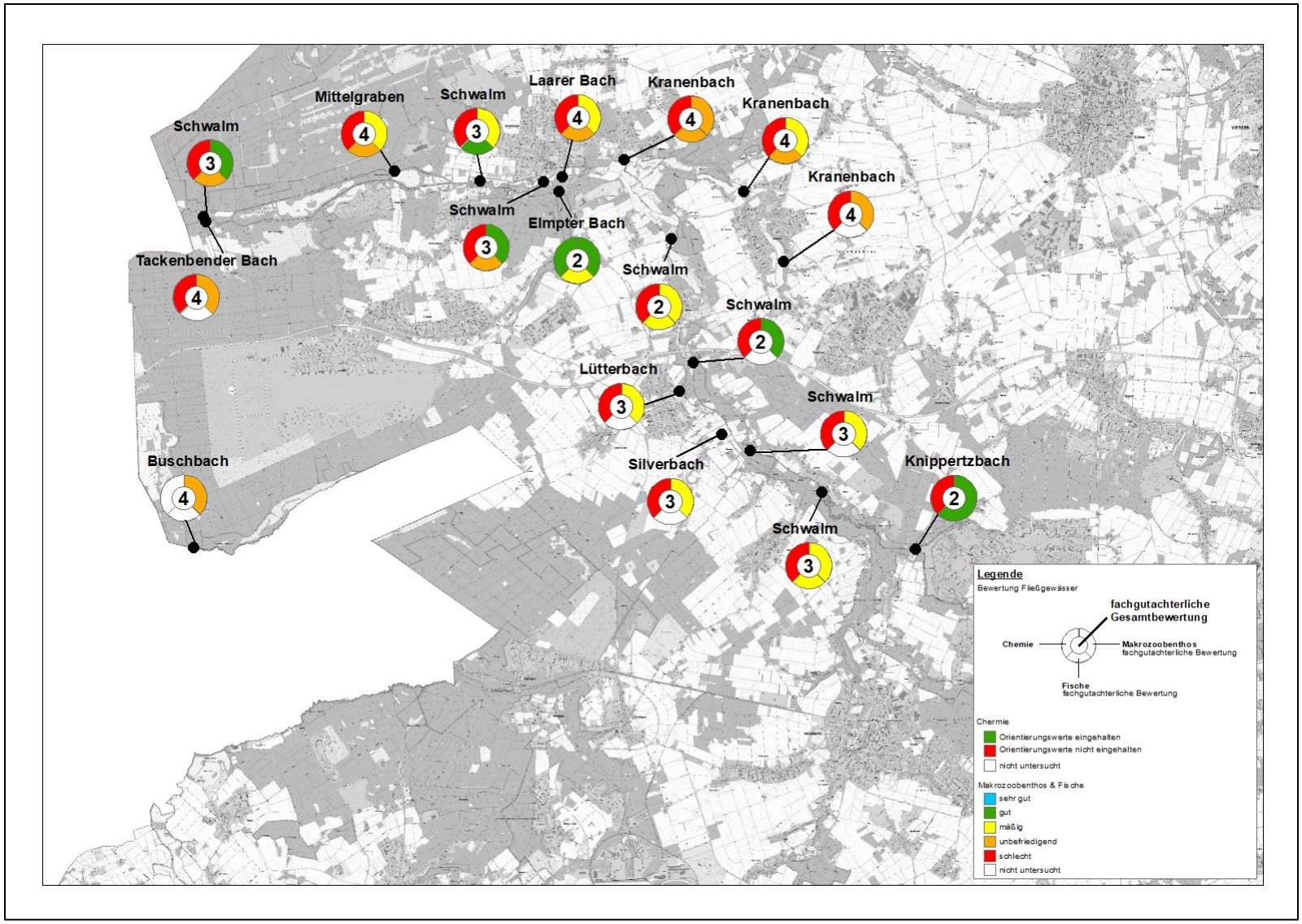

Abbildung 7-10: Untersuchungsergebnisse Schwalmgebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

7.3 Beurteilung der Seen

7.3.1 Chemisch-physikalische Parameter

Im Jahr 2023 erfolgte in acht Seen eine Untersuchung verschiedener chemisch-physikalischer Parameter.

Mit Ausnahme des Poelvennsees wiesen die untersuchten Gewässer an mindestens einem von insgesamt vier Untersuchungsterminen eine **Temperaturschichtung** (> 1° pro m Wassertiefe) auf (vgl. Tabelle 274).

Fischkritische Sauerstoffgehalte (< 3 mg/L; SCHÄPERCLAUS 1990, OTTO & ZAHN 2008) traten in sechs Seen an mindestens einem Untersuchungstermin in der Nähe des Gewässergrundes auf. Hierzu zählten das Rückhaltebecken Hammer Bach, der Breyeller See Süd, die Kälberweide, der Hinsbecker Bruch, der Hariksee sowie der Borner See.

Erhöhte pH-Werte (pH > 9), welche auf eine erhöhte Photosynthese von Primärproduzenten wie planktischen Algen und/oder Makrophyten zurückzuführen sind, traten in fünf Seen an mindestens einem Untersuchungstermin auf. Hierzu zählten der Große De Wittsee, die Kälberweide, der Poelvennsee, der Hinsbecker Bruch und der Borner See. Der pH-Wert hat, neben der Temperatur, einen wesentlichen Einfluss auf das Ammonium/Ammoniak-Verhältnis in Gewässern. Erhöhte pH-Werte (pH > 9) können zu einer Zunahme von fischtoxischem Ammoniak führen (UHLMANN & HORN 2001, WETZEL 2001).

Deutlich negative Redoxpotentiale (≤ -100 bis -200 mV) wurden mit Ausnahme des Rückhaltebeckens Hammer Bach sowie des Poelvennsees in allen Gewässern an mindestens einem Untersuchungstermin unmittelbar über dem Gewässergrund gemessen. Deutlich negative Redoxpotentiale können zur Freisetzung von Nährstoffen (Phosphor) aus dem Sediment führen (Prozess der Phosphor-Rücklösung, EINSELE 1936, VOLLENWEIDER 1968, BOSTRÖM et al. 1982, BOSTRÖM et al. 1988, MORTIMER 1971, SØNDERGAARD et al. 2003, SPEARS et al. 2012).

Tabelle 274: Übersicht über Auffälligkeiten in den untersuchten physikalisch-chemischen Parameter von acht Seen im Jahr 2023

See	Temperatur-schichtung (> 1° C pro m Wassertiefe)	fischkritische Sauerstoff-gehalte (< 3 mg/L)	deutlich erhöhte pH-Werte (pH > 9)	deutlich negatives Redoxpotential (≤ -100 bis -200mV)
RHB Hammer Bach	ja	ja	nein	nein
Breyeller See Süd	ja	ja	nein	ja
Großer De Wittsee	ja	nein	ja	ja
Kälberweide	ja	ja	ja	ja
Poelvenn	nein	nein	ja	nein
Hinsbecker Bruch	ja	ja	ja	ja
Hariksee	ja	ja	nein	ja
Borner See	ja	ja	ja	ja

7.3.2 Trophie

Im Jahr 2023 erfolgte eine Untersuchung und Bewertung des trophischen Zustands in acht Seen. **Im Zeitraum zwischen 1992 und 2023 zeichneten sich in allen untersuchten Seen positive Entwicklungstrends hinsichtlich des trophischen Zustands ab** (vgl. Tabelle 275, Abbildung 7-11).

In vier Seen (RHB Hammer Bach, Breyeller See Süd, Poelvennsee, Hariksee) entsprach der für das Jahr 2023 ermittelte trophische Zustand der Trophie im Referenzzustand (Bewertungsstufe 1). Drei Seen wiesen geringfügige (Kälberweide) bis mäßige (Großer De Wittsee, Borner See) Abweichungen zwischen trophischem Ist-Zustand und der Trophie im Referenzzustand auf (Bewertungsstufe 2 bis 3), während ein See (Hinsbecker Bruch) deutliche Abweichungen zwischen trophischem Ist-Zustand und der Trophie im Referenzzustand aufwies (Bewertungsstufe 5).

Tabelle 275: Klassifikation und Bewertung des trophischen Zustands von acht Seen für die Jahre 1992, 2002 und 2023 (Bewertung gemäß LAWA 2014: Bewertung 1 [= beste Bewertungsstufe] bis 7 [= schlechteste Bewertungsstufe])

See	Referenz-zustand [1]	1992 [2]		2002 [3]		2023		Trend [4]
		Ist-Zustand	Bewertung	Ist-Zustand	Bewertung	Ist-Zustand	Bewertung	
RHB Hammer Bach	e1	e2	**2**	e2	**2**	e1	**1**	↑
Breyeller See Süd	e2	p2	**5**	p1	**3**	e2	**1**	↑↑
Großer De Wittsee	e2	h	**7**	p2	**5**	p1	**3**	↑↑
Kälberweide	p1 / e1	h	**7**	p1	**3**	e2	**2**	↑↑
Poelvenn	p1	h	**7**	p2	**4**	p1	**1**	↑↑
Hinsbecker Bruch	e2	h	**7**	p2	**5**	p2	**5**	↑
Hariksee	e2	p2	**5**	e2	**1**	e2	**1**	↑↑
Borner See	e2	p2	**5**	p1	**3**	p1	**3**	↑

[1] = basierend auf Morphometrie gemäß KREIS VIERSEN (2003), e1 = eutroph 1, e2 = eutroph 2, p1 = polytroph 1, p2 = polytroph 2, Änderung der Referenztrophie in der Kälberweide auf Grund durchgeführter Entschlammungsmaßnahme (Referenztrophie 1992 = polytroph 1; Referenztrophie 2002-2023 = eutroph 1); [2] = Datenquelle Rohdaten KREIS VIERSEN (1993); [3] = Datenquelle Rohdaten KREIS VIERSEN (2003); [4] = Trend: ↑ = leichte Verbesserung, ↑↑ = deutliche Verbesserung

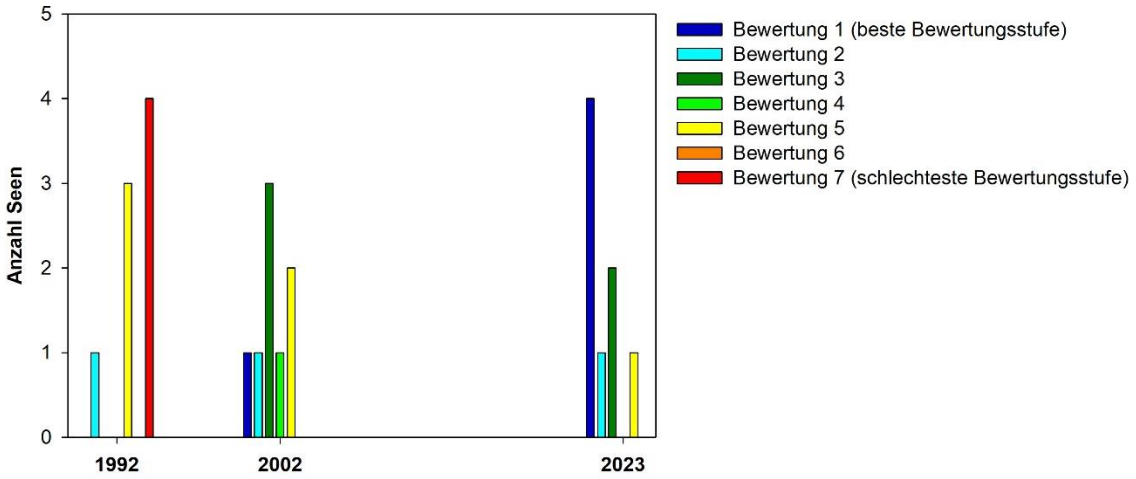

Abbildung 7-11: Vergleich der Trophiebewertung von acht Seen (RHB Hammer Bach, Breyeller See Süd, Großer De Wittsee, Kälberweide, Poelvennsee, Hinsbecker Bruch, Hariksee, Borner See) zwischen den Jahren 1992, 2002 und 2023 (Bewertung gemäß LAWA 2014)

Die Klassifikation des trophischen Ist-Zustandes basiert auf den Kenngrößen Gesamtphosphorkonzentration, Chlorophyll *a*-Konzentration sowie der Sichttiefe. Allgemein führt eine Abnahme der Gesamtphosphorkonzentration und/oder der Chlorophyll *a*-Konzentration bzw. eine Zunahme der Sichttiefe zu einer Verbesserung des trophischen Zustands. Eine Übersicht zu Veränderungen dieser Parameter über die Jahre 1992, 2002 und 2023 findet sich in Tabelle 276.

In sechs der acht untersuchten Seen war eine deutliche Abnahme der mittleren Gesamtphosphorkonzentration im Zeitraum zwischen 1992 und 2023 festzustellen. Hierzu zählten der Breyeller See Süd, der Große De Wittsee, die Kälberweise, der Poelvennsee, der Hariksee sowie der Borner See (vgl. Tabelle 276, Abbildung 7-12). Folglich sind die zumeist positiven Entwicklungstrends hinsichtlich des trophischen Zustands überwiegend auf eine Abnahme der verfügbaren Menge an Phosphor in diesen Gewässern zurückzuführen. Im Rückhaltebecken Hammer Bach waren die mittleren Gesamtphosphorkonzentrationen als unveränderte einzustufen, während diese im Hinsbecker Bruch zwischen 1992 und 2002 zunächst deutlich abnahmen bevor diese zwischen 2002 und 2023 wieder merklich anstiegen. **Die höchsten Gesamtphosphorkonzentrationen wurden im Hinsbecker Bruch jeweils im Zeitraum Sommer bis Herbst festgestellt; ein Anstieg der Gesamtphosphorkonzentrationen in diesem Zeitraum deutet auf die Freisetzung von Phosphor aus dem Sediment (Prozess der Phosphor-Rücklösung) hin**. Dies steht im Einklang mit früheren Untersuchungen zur Phosphor-Rücklösung aus den Sedimenten des Hinsbecker Bruchs (vgl. MEIS & VAN DE WEYER 2015, AGL BÜRO FÜR UMWELTGUTACHTEN 2018).

Tabelle 276: Entwicklung der Gesamtphosphor- und der Chlorophyll *a*-Konzentration sowie der Sichttiefe über die Jahre 1992, 2002 und 2023 (grün = deutliche Verbesserung, grau = schwankende, uneinheitliche Entwicklung, weiß = ± unveränderter Zustand)

See	Jahr	Gesamtphosphor (µg/L)			Chlorophyll a (µg/L)			Sichttiefe (m)		
		Mittelwert	Standard-abweichung	Anzahl	Mittelwert	Standard-abweichung	Anzahl	Mittelwert	Standard-abweichung	Anzahl
RHB Hammer Bach	1992	38	18	4	19	18	4	1,0	-	1
	2002	34	18	4	25	39	4	0,9	-	1
	2023	50	8	4	6	6	4	0,9	0,2	4
Breyeller See Süd	1992	479	104	4	38	36	4	0,7	-	1
	2002	126	63	4	28	23	4	0,6	-	1
	2023	78	59	4	28	35	4	0,9	0,4	4
Großer De Wittsee	1992	472	102	4	39	21	4	0,4	-	1
	2002	275	153	4	72	14	4	0,5	-	1
	2023	129	75	4	41	40	4	0,7	0,4	4
Kälberweide	1992	662	527	4	257	269	4	0,1	-	1
	2002	126	111	4	59	51	4	0,7	-	1
	2023	90	44	4	24	19	4	1,0	0,5	4
Poelvenn	1992	373	201	4	180	101	4	0,3	-	1
	2002	143	141	4	104	113	4	0,4	-	1
	2023	78	45	4	37	36	4	0,6	0,4	4
Hinsbecker Bruch	1992	694	587	4	89	108	4	0,2	-	1
	2002	119	68	4	75	52	4	0,5	-	1
	2023	430	313	4	89	82	4	0,5	0,1	4
Hariksee	1992	219	63	4	93	50	4	0,6	-	1
	2002	90	28	4	23	21	4	0,7	-	1
	2023	99	20	4	15	11	4	0,7	0,2	4
Borner See	1992	149	77	4	56	18	4	0,5	-	1
	2002	43	11	4	68	70	4	0,7	-	1
	2023	76	34	4	34	22	4	0,7	0,2	4

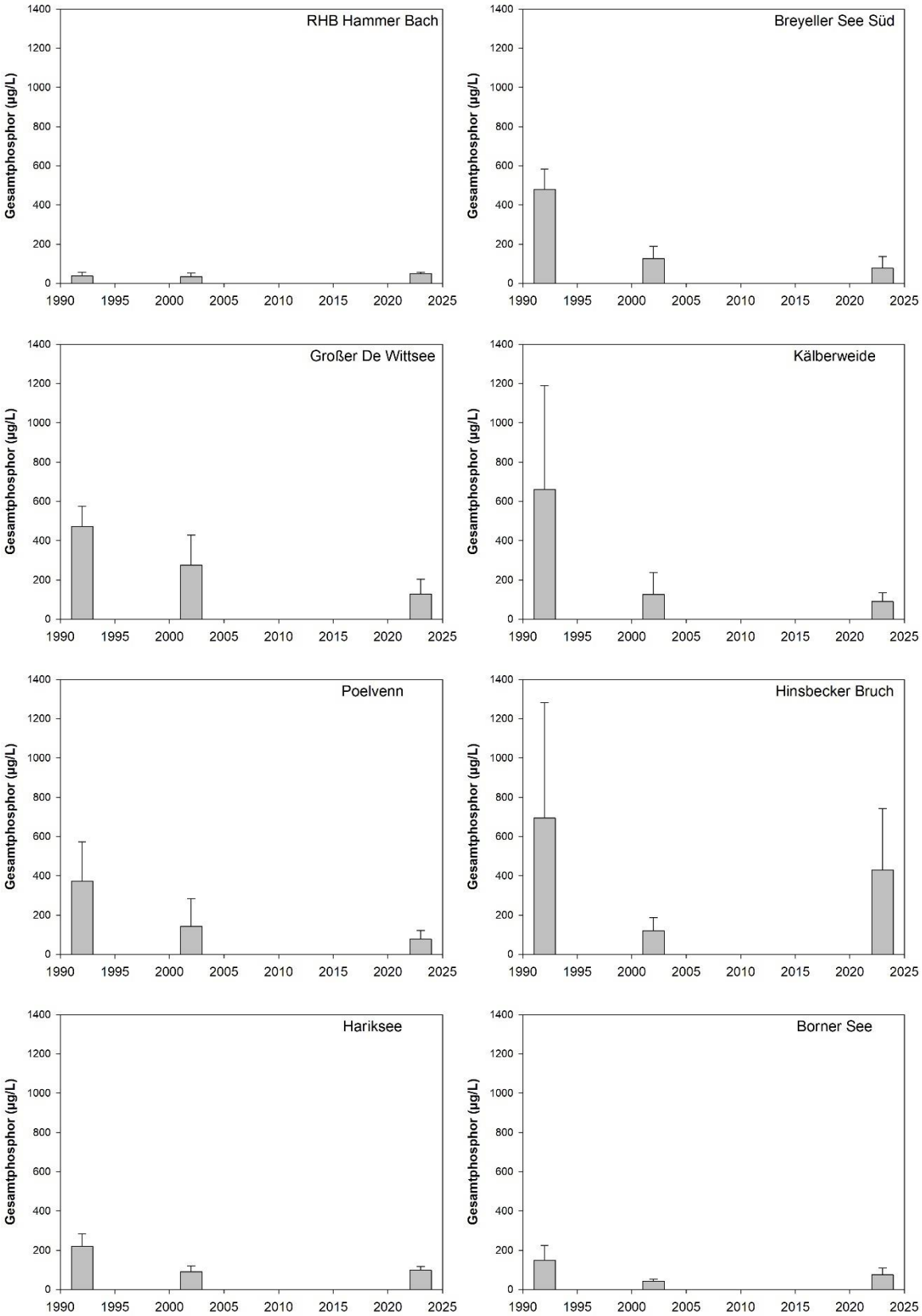

Abbildung 7-12: Entwicklung der Gesamtphosphorkonzentration in acht Seen (RHB Hammer Bach, Breyeller See Süd, Großer De Wittsee, Kälberweide, Poelvenn, Hinsbecker Bruch, Hariksee, Borner See) über die Jahre 1992, 2002 und 2023 (Jahresmittel ± Standardabweichung)

7.3.3 Makrophyten

Eine systematische Erfassung und Bewertung der Makrophyten im Rahmen des Gewässergütemonitorings erfolgte erstmalig im Jahr 2023. Insgesamt wurden hierbei 19 Seen im Juni 2023 untersucht.

Im Zuge der Untersuchung wurden insgesamt 25 submerse bzw. natante Makrophytenarten nachgewiesen (vgl. Tabelle 277). Fünf der nachgewiesenen Arten werden in der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen (VERBÜCHELN et al. 2021, VAN DE WEYER 2023) als gefährdet eingestuft (*Callitriche brutia* var. *hamulata*, *Callitriche platycarpa*, *Nitella flexilis*, *Nitella translucens*), während zwei Arten (*Hippuris vulgaris*, *Potamogeton obtusifolius*) als stark gefährdet eingestuft werden. Bei drei Arten (*Elodea canadensis*, *Elodea nuttallii*, *Lemna minuta*) handelt es sich gemäß VERBÜCHELN et al. (2021) um gebietsfremde Arten (Neophyten). Von diesen Arten wird *Elodea nuttallii* als invasiver Neophyt eingestuft (NEHRING & SKOWRONEK 2023). Mit insgesamt acht submersen bzw. natanten Arten war der Große De Wittsee im Jahr 2023 das artenreichste Gewässer, während im Heidweiher im Jahr 2023 keine submersen bzw. natanten Arten nachgewiesen wurden.

Tabelle 277: Übersicht über nachgewiesene natante und submersen Makrophyten in 19 Seen im Kreis Viersen im Jahr 2023 (X = Nachweis 2023; [X] = Nachweis 2023, nicht bei Ermittlung der Gesamtartenzahl berücksichtigt)

Name	Gefährdung gemäß Roter Liste NRW / NRTL [1]	Neophyt [2]	Wuchsform [3]	RHB Hammer Bach	Breyeller See Süd	Breyeller See Nord	Nettebruch	Windmühlenbruch	Ferkensbruch	Kleiner De Wittsee	Großer De Wittsee	Kälberweide	Schrolik	Poelvenn	Hinsbecker Bruch	Glabbacher Bruch	Quellensee	Hariksee	Kaiserparkweiher	Borner See	Pferdeweiher	Heidweiher	Venekotensee
Armleuchteralgen																							
Chara contraria	* / *		s											X									
Nitella flexilis	3 / 3		s																				X
Nitella flexilis / opaca	3 / 3		s																	X			
Nitella mucronata	* / *		s		X	X	X				X												
Nitella translucens	3 / 2		s																				X
Höhere aquatische Makrophyten																							
Callitriche brutia var. hamulata	3 / 3		s																				X
Callitriche obtusangula	* / *		s															X					
Callitriche platycarpa	3 / 3		s							X										X			
Ceratophyllum demersum	* / *		s																	X			
Eleocharis acicularis	* / *		s																				X
Elodea canadensis	* / *	Neo	s		X																		
Elodea nuttallii	* / *	inv. Neo	s		X	X					X		X	X						X			X
Hippuris vulgaris	2 / 2		s																				X
Lemna minor	* / *		n	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		
Lemna minuta	* / *	Neo	n	X		X			X	X	X		X		X	X		X					
Nuphar lutea	* / *		n			X		X			X				X			X		X			
Nymphaea alba	3 / 3		n										X										
Nymphaea sp. (angepflanzt/Zuchtform)	-		n												[X]								[X]
Potamogeton berchtoldii	* / *		s			X		X															
Potamogeton crispus	* / *		s		X		X													X			
Potamogeton obtusifolius	2 / 1		s		X																		
Potamogeton pusillus	* / *		s		X		X				X		X	X									
Sparganium emersum	* / *		s															X					
Spirodela polyrhiza	* / *		s			X				X	X	X	X	X	X	X		X					
Stuckenia pectinata	* / *		s				X							X									
Zannichellia palustris	* / *		s								X			X									
Artenzahl				**2**	**7**	**7**	**5**	**3**	**2**	**4**	**8**	**2**	**6**	**7**	**4**	**3**	**/**	**6**	**1**	**7**	**1**	**0**	**6**

[1] = Gefährdung nach VERBÜCHELN et al. (2021): höhere Pflanzen bzw. VAN DE WEYER (2023): Armleuchteralgen für NRW gesamt (NRW) sowie das Niederrheinische Tiefland (NRTL): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste, R = extrem selten, * = ungefährdet, k.A. = keine Angaben/Informationen; [2] = Neophyt (Neo) und invasiver Neophyt (inv. Neo) nach VERBÜCHELN et al. (2021) und NEHRING & SKOWRONEK (2023); [3] = submers (s) bzw. natant (n); / = nicht Gegenstand des Untersuchungsprogramms

Auf Grundlage der Makrophyten waren sieben Seen dem mäßigen ökologischen Potenzial zuzuordnen (Breyeller See Süd, Breyeller See Nord, Nettebruch, Großer De Wittsee, Poelvennsee, Borner See, Venekotensee, vgl. Tabelle 278, Abbildung 7-13). Neun Seen waren dem unbefriedigenden ökologischen Potenzial zuzuordnen (Rückhaltebecken Hammer Bach, Windmühlenbruch, Kleiner De Wittsee, Kälberweide, Schrolik, Hinsbecker Bruch, Glabbacher Bruch, Hariksee, Kaiserparkweiher), während drei Seen dem schlechten ökologischen Potenzial zuzuordnen waren (Ferkensbruch, Pferdeweiher, Heidweiher). **Defizite zeigten sich insbesondere in der geringen bzw. fehlenden Vegetationsbedeckung (submerse Makrophyten, Schwimmblattpflanzen, Wasser-Röhricht) sowie der geringen Anzahl bzw. dem vollständigen Fehlen von lebensraumtypischen Arten.**

Tabelle 278: Bewertung der Seen auf Grundlage der Makrophyten 2023

See	ökologisches Potenzial 2023	Bewertungs-verfahren
RHB Hammer Bach	unbefriedigend (4)	1
Breyeller See Süd	mäßig (3)	2
Breyeller See Nord	mäßig (3)	2
Nettebruch	mäßig (3)	2
Windmühlenbruch	unbefriedigend (4)	2
Ferkensbruch	schlecht (5)	2
Kleiner De Wittsee	unbefriedigend (4)	2
Großer De Wittsee	mäßig (3)	2
Kälberweide	unbefriedigend (4)	2
Schrolik	unbefriedigend (4)	2
Poelvenn	mäßig (3)	2
Hinsbecker Bruch	unbefriedigend (4)	2
Glabbacher Bruch	unbefriedigend (4)	2
Quellensee	-	-
Hariksee	unbefriedigend (4)	2
Kaiserparkweiher	unbefriedigend (4)	1
Borner See	mäßig (3)	2
Pferdeweiher	schlecht (5)	2
Heidweiher	schlecht (5)	2
Venekotensee	mäßig (3)	3

1 = fachgutachterliche Bewertung; 2 = in Anlehnung an KOENZEN et al. (2017); 3 = in Anlehnung an LUA NRW (2006) mit fachgutachterlichen Modifikationen; - = nicht Gegenstand der Untersuchung

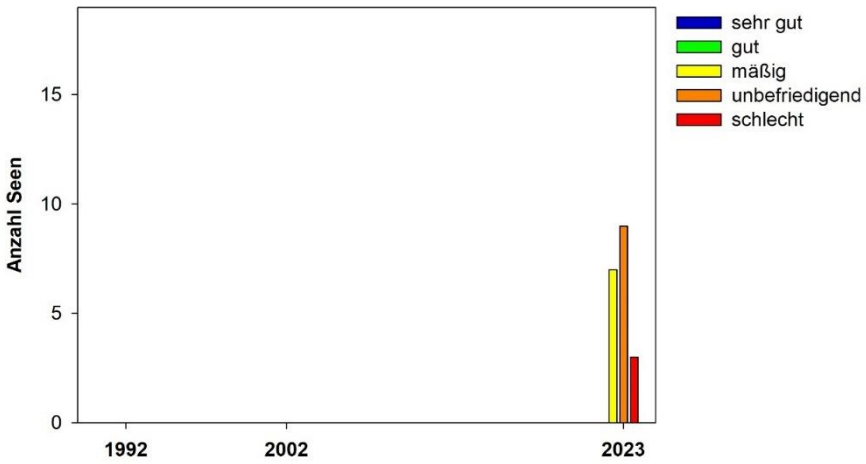

Abbildung 7-13: Bewertung des ökologischen Potenzials auf Grundlage der Makrophyten von 19 Seen (1992 und 2002: keine Daten vorhanden)

7.3.4 Blaualgen

Im Jahr 2023 erfolgte in insgesamt 19 Seen eine Untersuchung der Blaualgenkonzentration (vgl. Tabelle 279). In insgesamt zwölf Seen überstiegen die gemessenen Werte an mindestens einem Untersuchungstermin den Wert der 1. Stufe (Erhöhte Aufmerksamkeit) von >5 µg/L gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015). Der Wert der 2. Warnstufe (Warnhinweise veröffentlichen) von >15 µg/L wurde in insgesamt neun Seen an mindestens einem Termin überschritten, während der Wert der 3. Alarmstufe (Warnhinweise veröffentlichen, ggf. vorübergehendes Badeverbot bzw. Sperren des Gewässers) von >75 µg/L an einem See (Poelvennsee) überschritten wurde. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Probennahme in der Mitte der Seen bzw. in einiger Entfernung vom Ufer durchgeführt wurde. An windexponierten Ufern können die Konzentrationen deutlich höher sein.

Basierend auf Untersuchungen und Modellierungen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Seen (u.a. KROPP et al. 2009, LANUV 2016, KLIMAATLAS NRW 2019, SCHWEFEL et al. 2023) ist davon auszugehen, dass das Potenzial zur Massenentwicklung von Blaualgen bei zukünftig steigenden Wassertemperaturen weiter begünstigt wird (u.a. JÖHNK et al. 2008, PEARL & HUISMAN 2008, WILHELM & ADRIAN 2008, GARACK et al. 2022). **Folglich ist anzunehmen, dass Massenentwicklungen von Blaualgen in Zukunft zunehmend Nutzungskonflikte darstellen können**. Viele Seen im Kreis Viersen dienen der Erholungsnutzung. Massenentwicklungen von Blaualgen werden von vielen Besuchern als ästhetische Beeinträchtigung wahrgenommen; darüber hinaus kann es beim Absterben von Blaualgenblüten zu Geruchsentwicklungen kommen.

Tabelle 279: Überschreitung der Richtwerte für Blaualgen (Chlorophyll *a* – Gehalt) in Anlehnung an UMWELTBUNDESAMT (2015)

See	Anzahl 2023*	Richtwerte gemäß UMWELTBUNDESAMT (2015)			Bewertung Blaualgen-konzentration
		1. Stufe (> 5 µg/L)	2. Warnstufe (> 15 µg/L)	3. Alarmstufe (> 75 µg/L)	
RHB Hammer Bach	4				sehr gering
Breyeller See Süd	4	X	X		mittel bis hoch
Breyeller See Nord	1		X		mittel bis hoch
Nettebruch	1				sehr gering
Windmühlenbruch	1	X			gering
Ferkensbruch	1	X			gering
Kleiner De Wittsee	1	X			gering
Großer De Wittsee	4	X	X		mittel bis hoch
Kälberweide	4	X	X		mittel bis hoch
Schrolik	1	X			gering
Poelvenn	4	X	X	X	hoch bis sehr hoch
Hinsbecker Bruch	4	X	X		mittel bis hoch
Glabbacher Bruch	1		X		mittel bis hoch
Quellensee	-				-
Hariksee	4	X			gering
Kaiserparkweiher	1				sehr gering
Borner See	4	X	X		mittel bis hoch
Pferdeweiher	1		X		mittel bis hoch
Heidweiher	1	X			gering
Venekotensee	1				sehr gering
Anzahl Seen		**12**	**9**	**1**	

* = in Seen mit vier Untersuchungsterminen erfolgten die Untersuchungen im März, Juni, Juli bzw. August sowie im September des Jahres 2023, während die Untersuchung in Seen mit einem Untersuchungstermin im Juni 2023 erfolgte; - = nicht Gegenstand der Untersuchung

Abbildung 7-14: Algenblüte am nördlichen Ufer des Breyeller See Nord im Juni 2023

Abbildung 7-15: Algenblüte im westlichen Teil der Kälberweide im Juni 2023

Abbildung 7-16: Algenblüte entlang der Uferlinie des Hinsbecker Bruchs im September 2023

Abbildung 7-17: Blaualgen am Ufer des Hinsbecker Bruchs im September 2023

7.4 Fazit Seen

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Seenuntersuchung aus dem Jahr 2023 ist in Tabelle 280 dargestellt. Eine graphische Darstellung ausgewählter Ergebnisse (Trophie, Makrophyten, Blaualgen, fischkritische Sauerstoffgehalte) findet sich in Abbildung 7-18 bis Abbildung 7-20.

Tabelle 280: Ergebnisse der Seenuntersuchung im Jahr 2023

See	**Temperaturschichtung** (> 1°C pro m Wassertiefe)	**fischkritische Sauerstoff-gehalte** (< 3 mg/L)	**deutlich erhöhte pH-Werte** (pH > 9)	**deutlich negatives Redoxpotential** (≤ -100 bis -200mV)	**Trophie** (Bewertungsstufe) [1]	**Makrophyten** (ökologisches Potenzial) [2]	**Blaualgen** [3]
RHB Hammer Bach	ja	ja	nein	nein	1	4	sehr gering
Breyeller See Süd	ja	ja	nein	ja	1	3	mittel bis hoch
Breyeller See Nord	-	-	-	-	-	3	mittel bis hoch
Nettebruch	-	-	-	-	-	3	sehr gering
Windmühlenbruch	-	-	-	-	-	4	gering
Ferkensbruch	-	-	-	-	-	5	gering
Kleiner De Wittsee	-	-	-	-	-	4	gering
Großer De Wittsee	ja	nein	ja	ja	3	3	mittel bis hoch
Kälberweide	ja	ja	ja	ja	2	4	mittel bis hoch
Schrolik	-	-	-	-	-	4	gering
Poelvenn	nein	nein	ja	nein	1	3	hoch bis sehr hoch
Hinsbecker Bruch	ja	ja	ja	ja	5	4	mittel bis hoch
Glabbacher Bruch	-	-	-	-	-	4	mittel bis hoch
Quellensee	-	-	-	-	-	-	-
Hariksee	ja	ja	nein	ja	1	4	gering
Kaiserparkweiher	-	-	-	-	-	4	sehr gering
Borner See	ja	ja	ja	ja	3	3	mittel bis hoch
Pferdeweiher	-	-	-	-	-	5	mittel bis hoch
Heidweiher	-	-	-	-	-	5	gering
Venekotensee	-	-	-	-	-	3	sehr gering

- = nicht Gegenstand der Untersuchung;

[1] = Trophie: 1 (= beste Bewertungsstufe) bis 7 (= schlechteste Bewertungsstufe);

[2] = Makrophyten: 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht;

[3] = Blaualgen: sehr gering = <5 µg/L, gering = >5-15 µg/L; mittel bis hoch = >15-75 µg/L, hoch bis sehr hoch = >75 µg/L

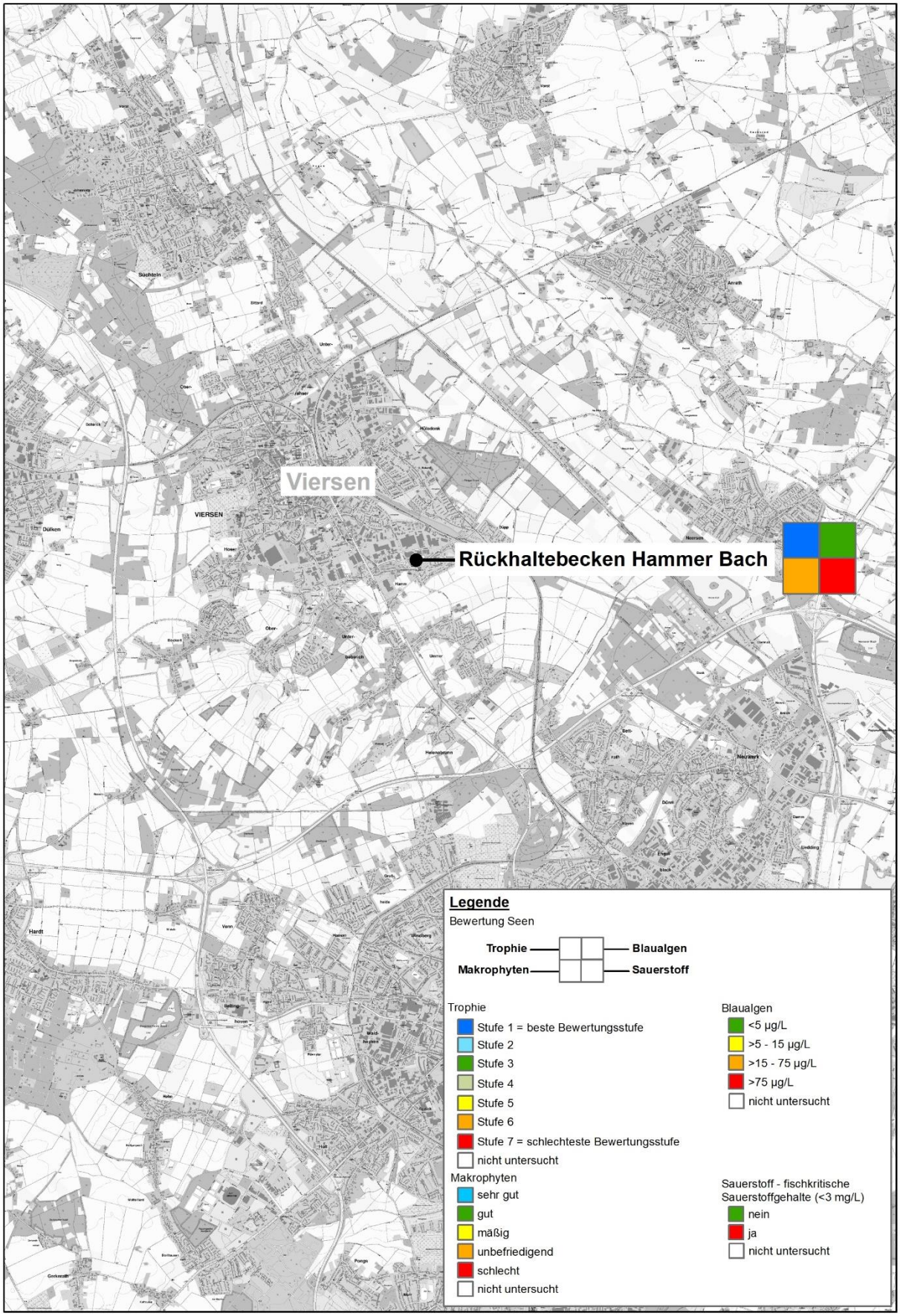

Abbildung 7-18: Untersuchungsergebnisse Niersgebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

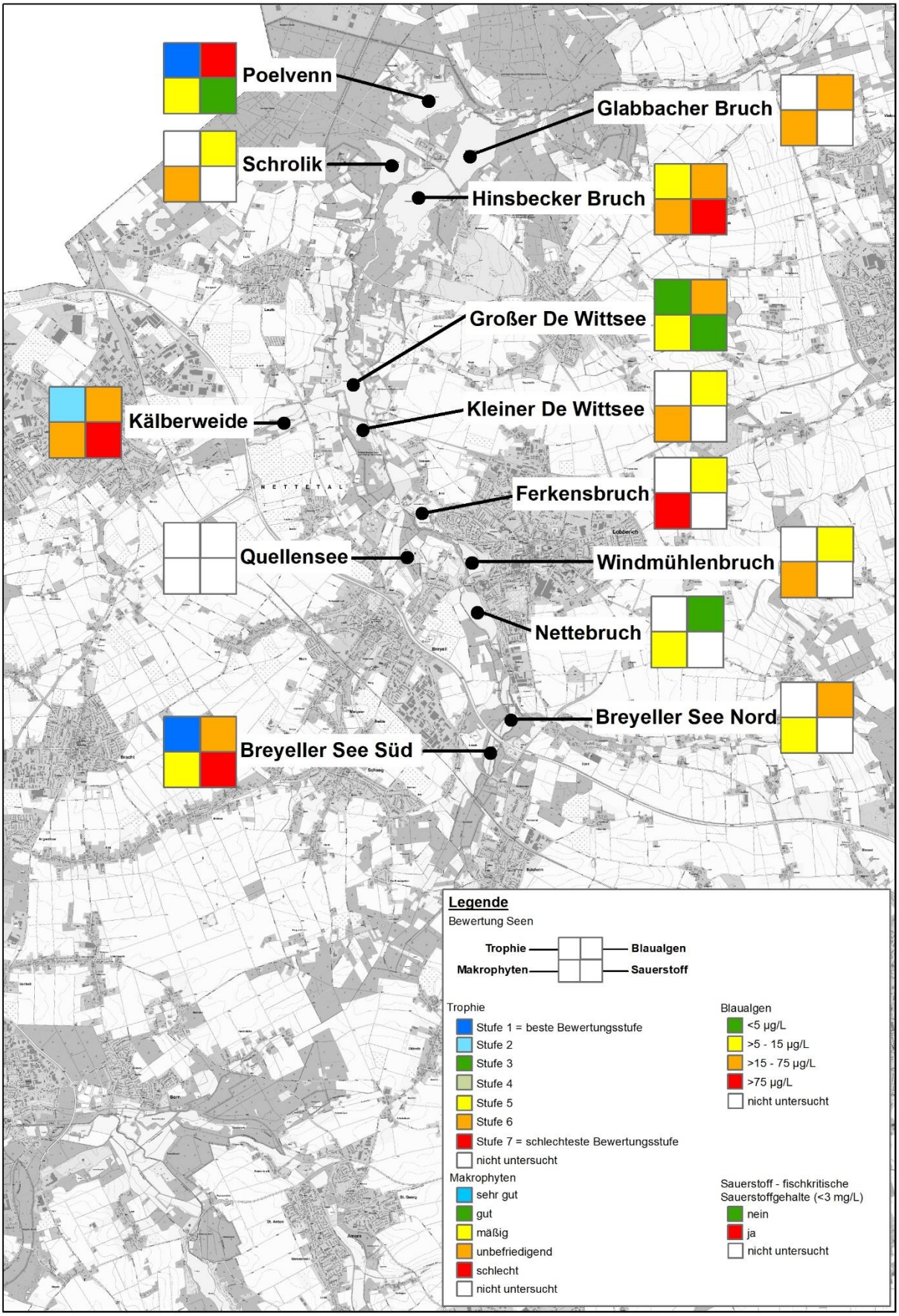

Abbildung 7-19: Untersuchungsergebnisse Nettegebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

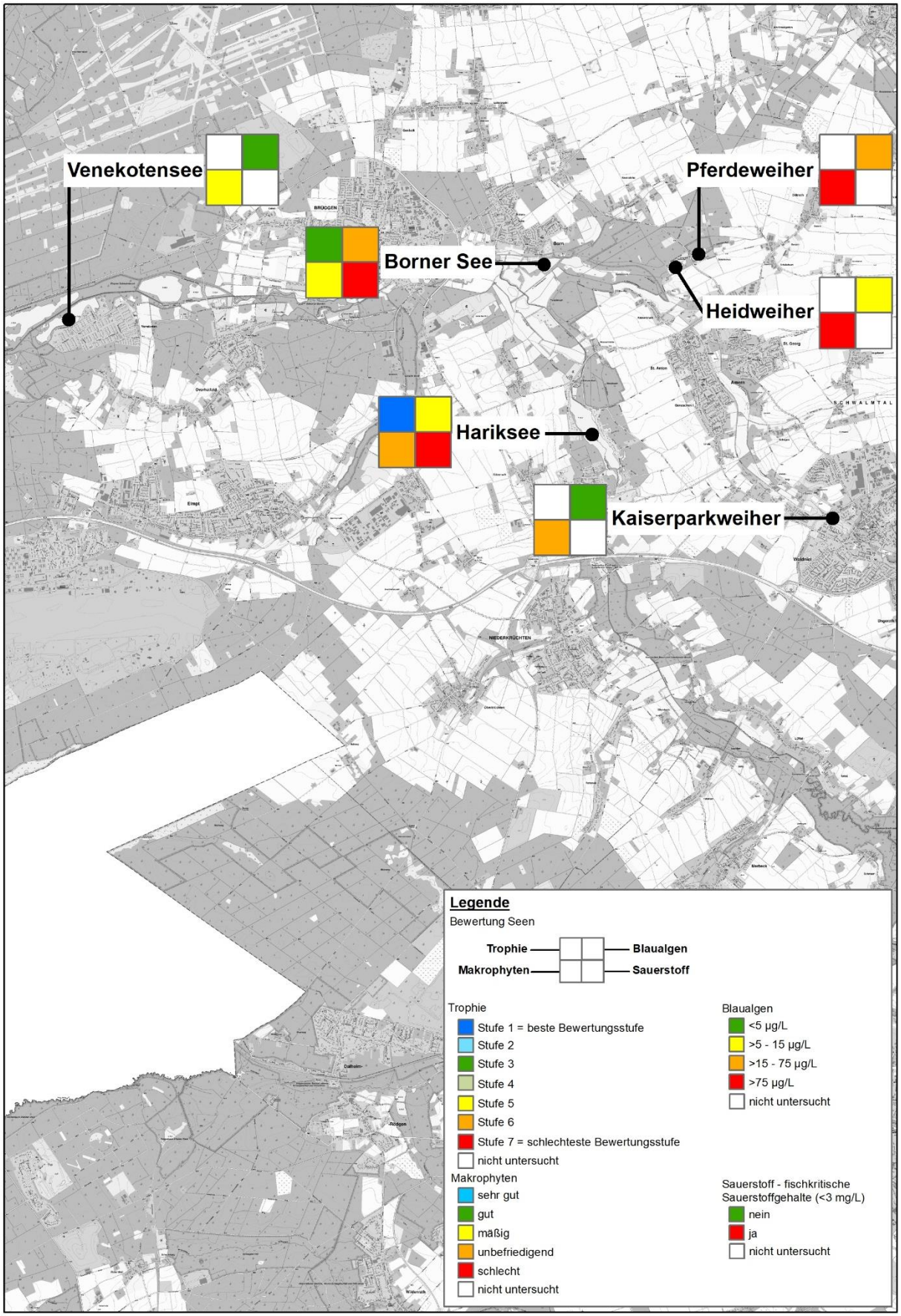

Abbildung 7-20: Untersuchungsergebnisse Schwalmgebiet (Maßstab 1:60.000, Hintergrundkarte DTK10 © Geobasis NRW 2024, https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

8 Ausblick

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass trotz einiger Verbesserungen noch erheblicher Handlungsbedarf besteht, um die biologische Qualität der Fließgewässer und Seen im Kreis Viersen nachhaltig zu verbessern.

Besonders die häufig mäßigen bis schlechten Bewertungen des Makrozoobenthos bei den Fließgewässern verdeutlichen, dass weitere Maßnahmen zur Reduzierung von Belastungen, wie Nährstoffeinträgen und strukturellen Veränderungen, erforderlich sind. Auch wenn die stofflichen Einträge in die Gewässer in der Vergangenheit schon deutlich reduziert und die stoffliche Situation somit verbessert wurde, konnte lediglich eine Fließgewässerprobestelle, der Elmpter Bach, die nach LAWA 2021 vorgegebenen Orientierungswerte einhalten. Zur Identifizierung der Eintragungswege wäre eine genauere Untersuchung von Belastungsquellen bei vielen Gewässern wünschenswert. Bei den meisten Fließgewässern ist es insbesondere Nitrit und der Parameter Sauerstoff welche die Orientierungsgrenzen nicht einhalten. Nur sieben von 57 Probestellen konnten die Orientierungswerte für Nitrit erreichen. Ergänzend zu den hier dargestellten Ergebnissen sollten ggf. weiterführende Untersuchungen der biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten sowie Phytobenthos und Diatomeen zielgerichtet erfolgen.

Zukünftige Anstrengungen sollten sich auf eine verstärkte Renaturierung und die Wiederherstellung naturnaher Strukturen konzentrieren, da diese wichtigen Lebensräume für aquatische Organismen schaffen. Insbesondere Maßnahmen zur Verbesserung der Ufervegetation, der Durchgängigkeit sowie zur Verringerung von Schadstoffeinträgen könnten entscheidende Fortschritte bewirken. Hierzu können auch die seit langer Zeit geforderten aber häufig noch nicht umgesetzten Maßnahmen (auch aus den Konzepten zur naturnahen Entwicklung von Fließgewässern KNEFs), beispielsweise die Entwicklung der Pufferstreifen zu landwirtschaftlichen Flächen, beitragen. Dies könnte auch zur Verminderung von Einträgen aus landwirtschaftlichen Flächen in die Fließgewässer führen. In Zusammenarbeit mit den Wasser- und Bodenverbänden ist auch eine nach ökologischen Gesichtspunkten ausgerichtete Unterhaltung anzustreben, welche einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung des Zustands der Fließgewässer darstellt.

Die positiven Entwicklungen am Knippertzbach und an einzelnen Stellen der Schwalm sollten auch zukünftig Gegenstand von regelmäßigen Untersuchungen werden. Zudem ist eine langfristige und engmaschige Überwachung der biologischen und chemisch-physikalischen Parameter an allen Fließgewässern unerlässlich, um die Wirksamkeit der Maßnahmen zu überprüfen und frühzeitig gegensteuern zu können.

Um die Tendenzen in Anbetracht der Entwicklung bei den Bewertungsverfahren besser und sicherer abbilden zu können, ist ein kürzerer Abstand zwischen den Gewässergüteberichten im Kreis Viersen erforderlich. Dies ist auch im Zusammenhang mit der klimatischen Entwicklung von Bedeutung. Diese wird unsere Fließgewässer auch zukünftig vor weiteren Herausforderungen stellen, so dass sie rechtzeitig erkannt und auf sie rechtzeitig reagiert werden muss.

Die Ergebnisse der Seenuntersuchung zeigen in allen Seen positiven Entwicklungstrends hinsichtlich des trophischen Zustands über die letzten zwei Jahrzehnte. Diese sind aus

gutachterlicher Sicht insbesondere auf verringerte externe Nährstoffeinträge (insbesondere Phosphor) zurückzuführen. Trotz dieser erkennbaren positiven Entwicklungstrends verfehlen die Hälfte der untersuchten Seen weiterhin die Trophie im Referenzzustand. Folglich besteht – wie auch bei den Fließgewässern – weiterhin erheblicher Handlungsbedarf. Dieser zeichnet sich auch in weiteren untersuchten chemisch-physikalischen Parametern (u.a. fischkritische Sauerstoffgehalte) sowie den untersuchten biologischen Qualitätskomponenten (Makrophyten, Blaualgen) ab. Auf Grundlage der Makrophyten verfehlten alle Seen das gute ökologische Potenzial, während an nahezu der Hälfte der Seen erhöhte Blaualgenkonzentration zu verzeichnen waren.

Die prognostizierten Auswirkungen des Klimawandels auf Seen – insbesondere auf Flachseen – umfassen mittelfristig u.a. folgende Veränderungen: I) Zunahme der Wassertemperatur, II) Abnahme der Sauerstoffgehalte, III) Zunahme von Algen-/Blaualgenblüten sowie IV) Zunahme der Freisetzung von Nährstoffen (Phosphor) aus den Sedimenten. Eine verstärkte Freisetzung von Phosphor aus den Sedimenten könnte beispielsweise eine Verschlechterung des trophischen Zustands der Seen verursachen, während eine Zunahme von Blaualgenblüten zu Nutzungskonflikten (Erholungsnutzung) führen kann.

Um zukünftig geeignete Maßnahmen zur Stabilisierung bzw. Verbesserung der Seeökosysteme umsetzten zu können, ist es im ersten Schritt wichtig, klimatisch bedingte Veränderungen in den Seen frühzeitig zu erfassen. Für eine kosteneffiziente Erfassung ist ein Monitoring in kürzeren zeitlichen Abständen an einzelnen ausgewählten Seen im Kreis Viersen als zielführend einzustufen.

9 Literatur

Allgemeine Literatur

AgL Büro für Umweltgutachten, 2018. Ergänzende fachgutachterliche Beurteilung der tatsächlichen Phosphor-Rücklösung aus den Sedimenten von acht Seen im Einzugsgebiet der Nette; Bearbeitung: A. Boenert & U. Lansing; unveröff. Bericht im Auftrag des Netteverband - KdöR, Nettetal.

Bellack, E., Birk, S., Linnenweber, C., 2012. Bewertung erheblich veränderter Fließgewässer in Deutschland. Wasser und Abfall 12/2012: 37-40

BfN [Bundesamt für Naturschutz] (o. J.): Neobiota.de. Gebietsfremde und invasive Arten in Deutschland. Link: www.neobiota.bfn.de.

Boström, B., J. M. Andersen, S. Fleischer & M. Jansson, 1988. Exchange of phosphorus across the sediment-water interface. Hydrobiologia 170(1):229-244.

Boström, B., M. Jansson & C. Forsberg, 1982. Phosphorus release from lake sediments. Archiv für Hydrobiologie-Beiheft Ergebnisse der Limnologie 18:5-59.

Briem, E., 2003. Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland. ATV-DVWK Arbeitsbericht, Hennef.

CEN/TC 230/WG 2/TG 1 N101a, 2005. Water quality – Guidance on the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in freshwaters.

DIN EN 14011, 2003. Wasserbeschaffenheit – Probenahme von Fisch mittels Elektrizität, Europäische Norm, Deutsche Fassung, CEN [European Commitee for Standarisation].

DIN EN ISO 5667-3. Wasserbeschaffenheit - Probenahme - Teil 3: Anleitung zur Konservierung und Handhabung von Proben (ISO/DIS 5667-3: 2002); Deutsche Fassung: EN ISO 5667-3: 2002

DIN EN ISO 8689-1. Wasserbeschaffenheit - Biologische Klassifizierung von Flüssen - Teil 1: Richtlinie zur Interpretation von biologischen Beschaffenheitsdaten aus Untersuchungen von benthischen Makroinvertebraten in Fließgewässern (ISO 8689-1: 2000), Deutsche Fassung: EN ISO 8689-1: 2000

DIN EN ISO 8689-2. Wasserbeschaffenheit - Biologische Klassifizierung von Flüssen - Teil 2: Richtlinie zur Darstellung von biologischen Beschaffenheitsdaten aus Untersuchungen von benthischen Makroinvertebraten in Fließgewässern (ISO 8689-2: 2000), Deutsche Fassung: EN ISO 8689-2: 2000

DIN EN ISO 9391: Wasserbeschaffenheit - Probenahme von Makro-Invertebraten in tiefen Gewässern- Anleitung zum Einsatz von qualitativen und quantitativen Sammlern und Besiedlungskörpern (ISO 9391: 1993), Deutsche Fassung: EN ISO 9391: 1993

DIN 38410 2004. Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung (Gruppe M) - Teil 1: Bestimmung des Saprobienindex in Fließgewässern (M 1). - Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin, 51 S.

Dreyer, U. & S. Pleines, 2021. 10 Jahre Fischmonitoring an der Niers, Ergebnisse eines intensiven Messprogrammes. Natur in NRW 1/2021: 28-35.

Döbbelt-Grüne, S. & M. Sondermann, 2016. Fischreferenzen für das höchste ökologische Potential in NRW. Erarbeitung von Fischreferenzen zur Bewertung von erheblich veränderten Wasserkörpern (HMWB) mit Hilfe des HMWB-Moduls der Fischdatenbank für Nordrhein-Westfalen (Fischinfo). LANUV NRW (Hrsg.),

Dussling, U., 2009. Handbuch zu fiBS. Hilfestellungen und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungsverfahrens fiBS. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V., Heft 15.

Dussling, U., 2014a. fiBS Version 8.1.1 – Software zur fischbasierten ökologischen Bewertung von Fließgewässern gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland, Stand 17.10.2014, abgerufen Mai 2024.

Dussling, U., 2014b. Technische Dokumentation zu fiBS – Version 8.1.1 – Hinweise zur korrekten Anwendung, Dokumentation des Funktionsumfangs. Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg.

Einsele, W., 1936. Über die Beziehungen der Eisenkreislaufes zum Phosphorkreislauf im eutrophen See. Archiv für Hydrobiologie 29:664-686.

EN ISO 8689-1, Water quality. Biological classification of rivers. Part 1: Guidance on the interpretation of biological quality data from surveys of benthic macroinvertebrates.

EN ISO 8689-2, Water quality. Biological classification of rivers, Part 2: Guidance on the presentation of biological quality data from surveys of benthic macroinvertebrates.

EN 25667-1, Water quality – Sampling – Part 1: Guidance on the design of sampling programs (ISO 5667-1)

European Evironment Agency, 2020. Water and agriculture: towards suistanable solutions, EEA Report, Nr. 17, Luxemburg

Garack, S., S. Wollrab, S. Jähnig, K. Günther, S. A. Berger, M. Neubert, J. Albrecht, M. Friedrichs-Manthey, A. Sauer & G. Kirillin, 2022. Entwicklung der ökologischen Beschaffenheit von Oberflächengewässern im Klimawandel. Korrespondenz Wasserwirtschaft 2:98-107.

Geologischer Dienst NRW, 2024. https://www.gd.nrw.de/ge_ev_naturraeume-nrw.htm [abgerufen am 15.10.2024]

Hubatsch, H., 1964. Das Nettetal und seine Seen - Zur Geschichte einer Landschaft. Niederrheinisches Jahrbuch 7:61-67.

Hupfer, M. & J. Lewandowski, 2008. Oxygen controls the phosphorus release from lake sediments – a long-lasting paradigm in limnology. International Review of Hydrobiology 93:415-432.

ISO 6107-2:1997, Water quality – Vocabulary – Part 2

Jöhnk, K. D., J. Huisman, J. Sharples, B. Sommeijer, P. M. Visser & J. M. Stroom, 2008. Summer heatwaves promote blooms of harmful cyanobacteria. Global Change Biology 14:495-512.

Klimaatlas NRW, 2019. Daten und Fakten zum Klimawandel – Niederrheinisches Tiefland. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV). Recklinghausen.

Koenzen, U., S. Döbbelt-Grüne, T. Wiese, C. Reuvers, K. van de Weyer & S. Meis, 2017. Fachgutachterliche Ermittlung des Guten Ökologischen Potenzials im Sinne der WRRL für biologische Qualitätskomponenten im Rahmen einer Einzelfallbetrachtung nach LAWA-Methode und Maßnahmenableitung für die seenbeeinflussten Wasserkörper im Einzugsgebiet der Nette („GÖP Nette“). Auftraggeber: Netteverband - KdöR, Nettetal.

Kohler, A., 1978. Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. Landschaft und Stadt 10:73-85.

Kreis Viersen, 1993. Gewässergütebericht 1993, Bearbeitung: Dipl.-Biol. Isolde Dreuw-Becker, Herausgeber: Der Oberkreisdirektor des Kreises Viersen, Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft, 114 Seiten, Viersen.

Kreis Viersen, 2003. Gewässergütebericht 2003, Bearbeitung: Dipl.-Biol. Isolde Dreuw-Becker, Herausgeber: Der Landrat, Kreisverwaltung Viersen, Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft, 221 Seiten, Viersen.

Kropp, J., A. Holsten, T. Lissner, O. Roithmeier, F. Hattermann, S. Huang, J. Rock, F.

Wechsung, A. Lüttger, S. Pompe, I. Kühn, L. Costa, M. Steinhäuser, C. Walther, M. Klaus, S. Ritchie & M. Metzger, 2009. Klimawandel in Nordrhein-Westfalen - Regionale Abschätzung der Anfälligkeit ausgewählter Sektoren. Abschlussbericht des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) für das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MUNLV). Düsseldorf.

LANUV, 2016. Klimawandel und Klimafolgen in Nordrhein-Westfalen - Ergebnisse aus den Monitoringprogrammen 2016 - LANUV-Fachbericht 74. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.

LAWA, 1998a. Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland – Chemische Gewässergüteklassifikation. 1. Auflage: Berlin, August 1998.

LAWA, 1998b. Gewässerbewertung stehender Gewässer. Vorläufige Richtlinie für die Erstbewertung von natürlichen entstandenen Seen nach trophischen Kriterien. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Berlin, 74.

LAWA, 2014. Trophieklassifikation von Seen - Richtlinie zur Ermittlung des Trophie Index nach LAWA für natürliche Seen, Baggerseen, Talsperren und Speicherseen. Bund/Länder - Arbeitsgemeinschaft Wasser, Kiel.

LAWA, 2021a. Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend der EG-WRRL. Arbeitspapier II. Rahmenkonzeption Monitoring - Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen. Verfügbar unter: https://www.lawa.de/documents/lawa-rakon-teil-b-ii-hw-u-ow-acp-210806-final-barrierefrei_1689853564.pdf

LAWA, 2021. Gewässertypen und Referenzbedingungen, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Berlin, 32.

LAWA, 2024. www.gewaesser-bewertung.de [abgerufen am 28.10.2024]

LIMNOPLAN, 2012. INTERREG IVa Naturnahe Grenzgewässer NaGreWa - Teilprojekt 4: Monitoringsystem Fischmigration in der Schwalm“ Teil 1: Darstellung und FIBS-Bewertung der Befischungsergebnisse 2011-2012. – Untersuchung im Auftrag des Schwalmverbandes, Limnoplan -Fisch- und Gewässerökologie, Erftstadt, unveröffentlicht, 57 S.

LUA NRW, 1999. Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Merkblätter Nr. 17, Landesumweltamt NRW. Verfügbar unter: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/0_lua/merkbl17_webklein.pdf

LUA NRW, 2001a. Erhebung morphometrischer Daten stehender Gewässer - Schroliksee; Auftragnehmer: Dr. B. Ahrens - Institut für Angewandte Ökologie und Gewässerkunde, Niederzier; Auftraggeber: Landesumweltamt NRW.

LUA NRW, 2001b. Erhebung morphometrischer Daten stehender Gewässer - Poelvennsee; Auftragnehmer: Dr. B. Ahrens - Institut für Angewandte Ökologie und Gewässerkunde, Niederzier; Auftraggeber: Landesumweltamt NRW.

LUA NRW, 2001c. Erhebung morphometrischer Daten stehender Gewässer - Hinsbecker Bruch; Auftragnehmer: Dr. B. Ahrens - Institut für Angewandte Ökologie und Gewässerkunde, Niederzier; Auftraggeber: Landesumweltamt NRW.

LUA NRW, 2001d. Erhebung morphometrischer Daten stehender Gewässer - Glabbacher Bruch; Auftragnehmer: Dr. B. Ahrens - Institut für Angewandte Ökologie und Gewässerkunde, Niederzier; Auftraggeber: Landesumweltamt NRW.

LUA NRW, 2001e. Klassifikation der aquatischen Makrophyten der Fließgewässer von

Nordrhein-Westfalen gemß den Vorgaben der EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie. Merkblätter Nr. 30, Landesumweltamt NRW. Verfügbar unter: https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/0_lua/merk30.pdf

LUA NRW, 2006. Klassifikation und Bewertung der Makrophytenvegetation der großen Seen in Nordrhein-Westfalen gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. Merkblatt 52. Essen, 108.

Meier, C., Haase, P., Rolauffs, P., Schindehütte, K., Schöll, F., Sundermann, A. & D. Hering, 2006. Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung. Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie – Stand Mai 2006. Verfügbar unter (Stand: August 2006): http://www.fliessgewaesserbewertung.de/downloads/abschlussbericht_20060331_anhang_IX.pdf.

Meis, S. & K. van de Weyer, 2016. Fachgutachterliche Beurteilung und Auswertung der ökologischen Beschaffenheit von fünf Netteseen unter Heranziehung vorliegender und neu zu ermittelnder limnologischer und hydrologischer Daten vor dem Hintergrund von Anforderungen der EG-WRRL. Auftraggeber: Netteverband - KdöR, Nettetal.

Meis, S. & K. van de Weyer, 2015. Erstellung einer Tiefenkarte zur Studie „Pilothafte Strukturverbesserung eines Seeuferabschnittes an der Kälberweide“, Auftraggeber: Netteverband - KdöR, Nettetal.

MKULNV NRW (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen), 2015. Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas Bewirtschaftungs-plan 2016-2021 - Oberflächengewässer und Grundwasser Teileinzugsgebiet Maas/Maas Nord NRW, Düsseldorf.

Mortimer, C. H., 1971. Chemical exchanges between sediments and water in the Great Lakes – speculations on probable regulatory mechanisms. Limnology & Oceanography 16:387-404.

MULNV, 2021. Planungseinheitensteckbriefe für das TEZG Maas/Maas Nord NRW - Bewirtschaftungszeitraum 2022-2027, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen

MULNV, 2024. Flussgebiete.nrw.de [abgerufen am 29.10.2024]

Nehring, S. & S. Skowronek, 2023. Die invasiven gebietsfremden Arten der Unionsliste der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 - Dritte Fortschreibung 2022. Bundesamt für Naturschutz Bonn

Netteverband, 2016a. Tiefenkarte Nettebruch - Vermessung November 2016, Auftragnehmer: Die Gewässer-Experten, Auftraggeber: Netteverband - KdöR, Nettetal.

Netteverband, 2016b. Tiefenkarte Windmühlenbruch - Vermessung November 2016, Auftragnehmer: Die Gewässer-Experten, Auftraggeber: Netteverband - KdöR, Nettetal.

Netteverband, 2016c. Tiefenkarte Ferkensbruch - Vermessung November 2016, Auftragnehmer: Die Gewässer-Experten, Auftraggeber: Netteverband - KdöR, Nettetal.

Netteverband, 2024. https://www.netteverband.de/ [abgerufen am 24.01.2024]

Niersverband, 2021. Masterplan Niersgebiet. Stand März 2021

Niersverband 2024a. Mitteilung per Mail Fr. Dr. Dreyer am 16.02.2024

Niersverband, 2024b. https://www.niersverband.de/ [abgerufen am 23.10.2024]

OGewV, 2016. Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) Bundesgesetzblatt Jahrgang 2016 Teil I Nr. 28, ausgegeben zu Bonn am 23. Juni 2016

Otto, S. A. & S. Zahn, 2008. Temperatur- und Sauerstoff-Toleranz ausgewählter

Wanderfischarten der Elbe (Literaturrecherche im Auftrag der Wassergütestelle Elbe, Hamburg). Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow.

Paerl, H. W. & J. Huisman, 2008. Climate - Blooms like it hot. Science 320:57-58.

Pitsch, T., 1993. Zur Larvaltaxonomie, Faunistik und Ökologie mitteleuropäischer Fließwasser-Köcherfliegen (In-secta - Trichoptera). - TU Berlin, Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderheft 8, Berlin.

Pottgiesser, T., 2018. Die deutsche Fließgewässertypologie – Zweite Überarbeitung der Steckbriefe der Fließgewässertypen

Pottgiesser, T. & Sommerhäuser, M., 2008. Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätskomponenten (Teil B). Stand April 2008

Rennebeck, L., Theißen, N., Hüttemann, S. & D. Fey, 2024. Rote Liste und Artenverzeichnis der Fische und Rundmäuler in Nordrhein-Westfalen. 5. Fassung, LANUV Fachbericht 152, 47 S.

Riedmüller, U., U. Mischke, T. Pottgiesser, J. Böhmer, R. Deneke, D. Ritterbusch, D. Stelzer & E. Hoehn, 2013. Steckbriefe der deutschen Seetypen. Begleittext und Steckbriefe., Dessau.

Schäperclaus, W., 1990. Fischkrankheiten (5. bearbeitete Auflage). Akademie Verlag, Berlin.

Schaumburg, J., D. Stelzer, C. Schranz, A. Vogel & K. van de Weyer, 2021. Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten & Phytobentos. Phylib (Version August 2021). Bayrisches Landesamt für Umwelt, München.

Schindler, D. W., 2006. Recent advances in the understanding of eutrophication. Limnology and Oceanography 51.

Schwefel, R., S. Jordan, A. Köhler & M. Hupfer, 2023. Wie reagieren Seen auf den Klimawandel? Prognosen und mögliche Anpassungsstrategien. Korrespondenz Wasserwirtschaft 5:293-300.

Søndergaard, M., J. P. Jensen & E. Jeppesen, 2003. Role of sediment and internal loading of phosphorus in shallow lakes. Hydrobiologia 506-509(1-3):133-145.

Spears, B. M., L. Carvalho, R. Perkins, A. Kirika & D. M. Paterson, 2012. Long-term variation and regulation of internal phosphorus loading in Loch Leven. Hydrobiologia 681:23-33.

UDE & PBK (Universität Duisburg-Essen & Planungsbüro Koenzen), 2013. Bewertung von HMWB/AWB-Fließgewässern und Ableitung des HÖP/GÖP. Abschlussbericht im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Projekt-Nr. O 3.10 im Länderfinanzierungsprogramm "Wasser, Boden und Abfall". Essen/Hilden. http://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/cms/WaBoAb_prod/WaBoAb/Vorhaben/LAWA/Vorhaben_des_Ausschusses_Oberflaechengewaesser_und_Kuestengewaes Kue_(AO)/O_3.10/ENDBERICHT_O3-10_HMWB_FINAL_Juli_2013.pdf.

UDE & PBK (Universität Duisburg Essen & Planungsbüro Koenzen), 2014. Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen – Anhang 1 von „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“. UBA (Umweltbundesamt), Dessau-Roßlau.

UDE & PBK (Universität Duisburg-Essen & Planungsbüro Koenzen), 2015. Bewertung von HMWB/AWB-Fließgewässern und Ableitung des HÖP/GÖP. Endbericht im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Projekt-Nr. O 1.13 im Länderfinanzierungsprogramm "Wasser, Boden und Abfall". Essen/Hilden. http://www.laenderfinanzierungsprogramm.de/cms/WaBoAb_prod/WaBoAb/Vorhaben

/LAWA/Vorhaben_des_Ausschusses_Oberflaechengewaesser_und_Kuestengewaesser/O_1.13/ENDBERICHT_O1.13_Bewertung_HMWB_AWB_GEBUENDELT.zip.

Uhlmann, D. & W. Horn, 2001. Hydrobiologie der Binnengewässer Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.

Umweltbundesamt, 2004. Die Wasserrahmenrichtlinie – Neues Fundament für den Gewässerschutz in Europa, Berlin, 121 Seiten.

Umweltbundesamt, 2014. Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. Anhang 1 „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“,

Umweltbundesamt, 2015. Empfehlung zum Schutz von Badenden vor Cyanobakterien-Toxinen. Bundesgesundheitsbl 58:908-920.

Umweltbundesamt, 2016. Nationaler Teil der internationalen Flussgebietseinheit Maas.

Verbücheln, G., R. Götte, T. Hövelmann, W. Itjeshorst, P. Keil, P. Kulbrock, G. Kulbrock, M. Luwe, R. Mause, N. Neikes, W. Schubert, W. Schumacher, P. Schwartze & K. van de Weyer, 2021. Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen – Pteridophyta et Spermatophyta – in Nordrhein-Westfalen. 5. Fassung, Stand Oktober 2020. LANUV-Fachbericht 118. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.

Vollenweider, R. A., 1968. Scientific fundamental of the eutrophication of lakes and flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors of eutrophication. Tech. Report. DAS/CSI/68.27. Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris, 250.

Vollenweider, R. A., 1979. Das Nährstoffbelastungskonzept als Grundlage für den externen Eingriff in den Eutrophierungsprozess stehender Gewässer und Talsperren. Zeitschrift für Wasser- und Abwasserforschung 12(2):46-56.

Wasser- und Bodenverband der Mittleren Niers: Gewässerausbau am Bettrather Dyck. http://www.mittlereniers.de/wp/wpcontent/uploads/2017/06/2017.09.06_Gew%C3%A4sserausbau-Bettrather-Dyck.pdf [abgerufen am 11.03.2024]

Wetzel, R. G., 2001. Limnology. Lake and river ecosystems, 3rd edn. Academic Press, San Diego.

Weyer, K. van de, I. Nienhaus, P. Tigges, A. Hussner & U. Hamann, 2007. Eine einfache und kosteneffiziente Methode zur flächenhaften Erfassung von submersen Pflanzenbeständen in Seen. Wasser und Abfall 6(1/2):20-22.

Weyer, K. van de, S. Meis & E. Becker, 2014. Erstscreening von aquatischen Makrophyten an drei Seen im Einzugsgebiet der Nette. Unveröff. Gutachten im Auftrag des Netteverbandes KdöR, Nettetal. vol 18. Auftraggeber: Netteverband - KdöR, Nettetal.

Weyer, K. van de, 2023. Rote Liste und Artenverzeichnis der Armleuchteralgen (Characeae) in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, LANUV-Fachbericht 134. Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen.

Wilhelm, S. & R. Adrian, 2008. Impact of summer warming on the thermal characteristics of a polymictic lake and consequences for oxygen, nutrients and phytoplankton. Freshwater Biology 53:226-237.

Bestimmungsliteratur Makrophyten

Weyer, K. van de & C. Schmidt, 2018. Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland (2. aktualisierte Auflage). Band 1 & 2 Fachbeiträge des LfU, Heft Nr. 119 & 120. Potsdam: Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg.

Bestimmungsliteratur Makozoobenthos

Porifera:

Arndt, W, 1928. Porifera, Schwämme, Spongien. - In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands, Jena, 4: 2-94

Nagel, P. et al., 1989. Bildbestimmungsschlüssel der Saprobien: Makrozoobenthon. - G. Fischer Verlag, Stuttgart, 183 S.

Coelenterata:

Broch, H, 1928. Hydrozoen. - In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands, Jena, 4: 95-160

Füller, H, 1983. Coelenterata-Hohltiere. - In: Stresemann, E. (Hrsg.): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD 1, 6.Aufl.Berlin, S. 6-38

Turbellaria:

Hartwich, G, 1986. Plathelminthes - Plattwürmer. - In: Stresemann, E. (Hrsg.): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD, Wirbellose I, S. 75-99, Volk und Wissen, Berlin

Hoffmann, J.A., 1964. Faune des Triclades paludicoles du Grand-Duché de Luxembourg. - Archives de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg, Section des Sciences, N.S. 30 (1963): 181-261

Reynoldson, T.B., 1978. A key to the British Species of Freshwater Triclads. 2nd rev. ed. - Freshwater Biological Association Scientific Publication 23: 1-23

Mollusca (Gastropoda & Bivalvia):

Araujo, R., D. Moreno &. M.A. Ramos, 1993. The asiatic clam Corbicula fluminea (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae) in Europe. - American Malacological Bulletin, Vol. 10 (1): S. 39-49

Boeters, H. D., 1998. Mollusca: Gastropoda: Rissooidea. –in: Schwoerbel, J. & P. Zwick (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa begr. von A. Brauer), Band 5/1-2, ISBN 3-437-25528-2.

Castagnolo, L., 1980. Bivalvi. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 10: 64 S.

Ehrmann, P., 1937. Kreis: Weichtiere, Mollusca. - In: Brohmer, P. (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas, Leipzig, 2 (Lfg.1): 1-264

Girod, A., 1980. Gasteropodi 1. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 7: 86 S.

Giusti, F., 1980. Gasteropodi 2. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 8: 67 S.

Glöer, P., 2002 Mollusca I - Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. - In: F. Dahl: Die Tierwelt Deutschlands, 73 Teil, 1-327, ConchBooks, K.& Chr. Groh, Hackenheim

Glöer, P., Meier-Brook, C. & Ostermann, O., 1985. Süßwassermollusken. 5. Aufl. - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg, 81 S.

Jaeckel, S.H., 1983. Mollusca-Weichtiere. - In: Stresemann, E. (Hrsg.): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD 1, 6.Aufl., S. 102-229

Jagnow, B. & Gosselck, F., 1987. Bestimmungsschlüssel für die Gehäuseschnecken und Muscheln der Ostsee. - Mitt. Zool. Mus. Berlin, 63, 2: 191-268

Macan, T. T.: A key to the British fresh- and brackish-water Gastropoda. - Freshwater Biological Association, Scientific Publication, Ambleside, 13: 46 S.

Tischler, W., 1984. Stamm: Mollusca, Weichtiere. - In: Brohmer, P. (Hrsg.): Fauna von Deutschland, 16. Aufl., Heidelberg, S. 58-85

Zeissler, H., 1971. Die Muschel Pisidium. - Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischen Sphaeriaceae. - Limnologica (Berlin) 8 (2): S. 453-503

Polychaeta:

Bick, A. & Gosselck, F., 1985. Arbeitsschlüssel zur Bestimmung der Polychaeten der Ostsee. - Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, Bd.61, H.2: 171-272

Füller, H., 1986): Annelida - Ringelwürmer. - In: Stresemann, E. (Hrsg.): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD, Wirbellose I; Berlin, S. 235-289

Hartmann-Schröder, G., 1996. Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. - In: DAHL, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands 58, 2. neubearb. Auflage, S. 1- 648, Jena

Oligochaeta:

Brinkhurst, R.O., 1963. Taxonomical studies on the Tubificidae (Annelida, Oligochaeta). - Int. Revue ges. Hydrobiol., Syst.Beih. 2, 89 S.

Brinkhurst, R. O., 1971. A guide for the identification of British Aquatic Oligochaeta.- Freshwater Biological Association Scientific Publication, No. 22, second revised edition, 55 S.

Brinkhurst, R.O. & Jamieson, B.G.M., 1971. Aquatic Oligochaeta of the world. - XI, 860 S., Edinburgh

Brinkhurst, R.O., 1986. Guide to the freshwater aquatic microdrile oligochaetes of North America. - Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 84, 259 S., Ottawa

Kathman, R.D. & R.O. Brinkhurst, 1998. Guide to the Freshwater Oligochaetes of North America. - Aquatic Resources Center, P.O. Box 345, College Grove, Tennessee 37046. iv + 264 pp

Füller, H., 1986. Annelida - Ringelwürmer. - In: Stresemann, E. (Hrsg.): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD, Wirbellose I; Berlin, S. 235-289

Sauter, G., 1995. Bestimmungsschlüssel für die in Deutschland verbreiteten Arten der Familie Tubificidae mit besonderer Berücksichtigung von nicht geschlechtsreifen Tieren. - Lauterbornia, Heft 23: 1-52, Dinkelscherben

Sperber, C., 1950. A guide for the determination of European Naididae. Zoologiska Bidrag från Uppsala 29 (1949-1952): 45-78, plate I-III.

Timm, T., 2009. A guide to the freshwater Oligochaeta and Polychaeta of Northern and Central Europe. - Lauterbornia 66: 1-235, Dinkelscherben

Wachs, B., 1967. Die häufigsten hämoglobinführenden Oligochaeten der mitteleuropäischen Binnengewässer. - Hydrobiologia, The Hague, 30: 225-247

Wilcke, D.E., 1967. Oligochaeta. - In: Brohmer, P. (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas, Leipzig, 1 (Lfg. 7a): 1-161

Hirudinea:
Autrum, H., 1939. Hirudinea. - In: Brohmer, P. (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas, Leipzig, 1 (Lfg. 7b)
Elliot, J.M. & Mann, K.H., 1979. A Key to the British Freshwater Leeches with notes on their life cycles and ecology. - Freshwater Biological Association Scientific Publication, No. 40: 1-72
Hoffmann, J. (--): Faune hirudinéenne du Grand-Duché de Luxembourg. - Institut Grand-Ducal de Luxembourg, Section des sciènces, Nouvelle Série 30 (1962): 181-261
Johansson, L., 1929. Hirudinea (Egel). - In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands 15: 134-155
Nesemann; H., 1993. Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Egel der Familie Erpobdellidae BLANCHARD 1894 (Hirudinea). - Lauterbornia, Heft 13, S. 37-60, Dinkelscherben.
Neubert, E. & H. Nesemann, 1999. Annelida, Clitellata, Branchiobdellida, Acanthobdellea, Hirudinea. –in: Schwoerbel, J. & P. Zwick (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa begr. von A. Brauer), Band 6/2, ISBN 3-8274-0927-6.
Minelli, A., 1977. Irudinei (Hirudinea). - Consigli nazionale delle ricerche. Guido per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 1: 1-43

Chrustacea:
Argano, R., 1979. Isopodi (Crustacea, Isopoda). - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 5: 1-64
Carauşu, S.; E. Dobrenau & C. Manolache, 1953. Amphipoda forme salamastre si de aqua dulce. - In: Bodnariuc, N. & al. (eds.): Fauna republicii populare Romine 4 Crustacea 4: 1-407, Acad. Rep. Pop. Romine, Bucaresti (ist nicht im Bestand!)
Cottarelli, V., 1983. Anostraci, Notostraci, Conostraci.- Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 18: 735 S.
Eggers, T. O. & A. Martens, 2001. Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. – Lauterbornia 42, ISSN 0935-333-X.
Froglia, C., 1978. Decapodi. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 4: 415 S.
Ghetti, P. F., 1981. Ostracodi. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 11: 835 S.
Gledhill, T., Suttcliffe, D.W. & Williams, W.D., 1976. A revised key to the British species of Crustacea: Malacostraca occuring in freshwater.- Freshwater Biological Association, Scientific Publication, Ambleside, 32: 1-72
Gledhill, T., Suttcliffe, D.W. & Williams, W. D. (†), 1993. British Freshwater Crustacea Malacostraca: A key with ecological notes. - Freshwater Biological Association, Scientific Publication, Ambleside, 52: 1-173
Gruner, H.-E., 1965. Krebstiere oder Crustacea. - In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands, Teil 51 u. 53, 1. u. 2. Lief., G. Fischer Verlag, Jena
Gruner, H.-E., 1986. Crustacea - Krebse. - In: Stresemann, E. (Hrsg.): Exkursionsfauna für die Gebiete der DDR und der BRD, Wirbellose I, Berlin, S. 394-450
Henry, J.-P. & Magniez, G., 1983. Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. 4. Crustacés Isopodes (Principalement Asellotes). - Bulletin de la Société Linnéenne de Lyon 52 (10): 319-357

Hoffmann, J., 1963. Faune des Amphipodes du Grand-Duché de Luxembourg.- Archives de l'Institut Grand Ducal de Luxembourg, Section des Sciences, N.S. 29 (1962): 77-128

Ingle, R.W., 1963. Corophium multisetosum STOCK, a crustacean amphipod new to great Britain. - Annals and Magazine of natural History, Serie 13, 6: 449-460

Köhn, J. & Gosselck, F., 1989. Bestimmungsschlüssel der Malakostraken der Ostsee. - Mitt. Zool. Mus. Berlin, 65, 1: 3-114

Lincoln, R.J., 1979. British Marine Amphipoda: Gammaridea. - British Museum (Natural History), Publication number 818, 658 S., London

Luther, G., 1987. Seepocken der deutschen Küstengewässer. - Helgoländer Meeresuntersuchungen, 41: 1-43

Margaritora, F., 1983. Cladoceri. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 22: 1695 S.

Sars, G.O., 1895. An Account of the Crustacea of Norway. Vol. 1: Amphipoda. - Alb. Cammermeyers Forlag, Copenhagen

Schaefer, M., 1984. Crustacea, Krebse. - In: Brohmer, P. (Hrsg.): Fauna von Deutschland, 16. Aufl., Heidelberg, S. 136-155

Schellenberg, A., 1942. Krebstiere oder Crustacea. - In: Dahl, F. (Hrsg).: Die Tierwelt Deutschlands, 40. Teil - Flohkrebse oder Amphipoda, Gustav Fischer Verlag, Jena

Sexton, E.W., 1939. On a new species of Gammarus (G. tigrinus) from Droitwich District. - Journal of the marine biological association of the United Kingdom, 23: 543-551

Stella, E., 1982. Calanoidi. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 14: 67 S

Stock, J.H., 1952. Some notes on the taxonomy, the distribution and the ecology of four species of the Amphipod genus Corophium. - Beaufortia, 2, 221: 1-10

Ephemeroptera:

Adam, G., 1990. Bestimmungstabellen für die Larven der in Deutschland verbreiteten Baetidae (Ephemeroptera). - Wasserwirtschaftsamt Weiden/Oberpfalz: 63 S.

Bauernfeind, E. & U.H. Humpesch, 2001. Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera): Bestimmung und Ökologie. –Verlag des Naturhistorischen Museums Wien, ISBN 3-900 275-86-6.

Belfiore, C., 1983. Efemerotteri (Ephemeroptera). - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 24: 1-113

Eiseler, B., 2005. Bildbestimmungsschlüssel für die Eintagsfliegenlarven der deutschen Mittelgebirge und des Tieflandes. - Lauterbornia, H. 53, 1-112, Dinkelscherben

Elliot, J.M. & Humpesch, U.H., 1983. A key to the adults of the British Ephemeroptera with notes on their ecology. - Freshwater Biological Association Scientific Publication No.47: 1-101

Haybach, A., 1998. Die Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera) von Rheinland-Pfalz – Zoogeographie, Faunistik, Ökologie, Taxonomie und Nomenklatur unter besonderer Berücksichtigung der Familie Heptageniidae und unter Eibeziehung der übrigen aus Deutschland bekannten Arten. – Dissertation am Fachbereich der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz, Mainz 1998.

Macan, T.T., 1979. A key to the Nymphs of the British species of Ephemeroptera with notes on their ecology. - Freshwater Biological Association Scientific Publication No. 20: 1-79

Malzacher, P., 1986): Diagnostik, Verbreitung und Biologie der europäischen Caenis-Arten (Ephemeroptera: Caenidae). - Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Ser. A, Nr. 387, 41 S., Stuttgart

Müller-Liebenau, I., 1969. Revision der europäischen Arten der Gattung Baetis LEACH, 1815 (Insecta, Ephemeroptera). - Gewässer und Abwässer, H. 48/49: 1-214

Schoenemund, E., 1930. Eintagsfliegen oder Ephemeroptera. - In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands, Jena, 19: 1-106

Studemann; D., 1992. Ephemeroptera. - Insecta Helvetica, Fauna 9, Hrsg. Schweizerische Entomologische Gesellschaft. Naturhistorisches Museum, Genéve: 175 S.

Thomas, A., 1968. Sur la taxonomie de quelques espèces d'Ecdyonurus du Sud-ouest de la France (Ephemeroptera). - Annales de Limnologie 4: 51-71

Odonata:

Bellmann, H., 1993. Libellen: beobachten – bestimmen. – Naturbuchverlag Augsburg; ISBN 3-89440-107-9.

Carchini, G., 1983. Odonati (Odonata). - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 21: 1-80

Franke, U., 1979. Bestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellen-Larven (Insecta, Odonata). - Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie A (Biologie) 333: 1-17

Heidemann; H & R. Seidenbusch, 1993. Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs - Handbuch für Exuviensammler. - Verlag Erna Bauer, Keltern: 391 S.

Juritza, G., 1988. Welche Libelle ist das? – Kosmos Naturführer; ISBN 3-440-05846-8.

Plecoptera:

Aubert, W.F., 1959. Plecoptera. - Insecta Helvetica, Lausanne, 1: 1-139

Consiglio, C., 1980. Plecotteri (Plecoptera). - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 9: 1-68

Hynes, H.B.N., 1977. A key to the adults and nymphs of British stoneflies (Plecoptera). - 3rd. ed.- Freshwater Biological Association, Scientific Publication, Ambleside, 17: 1-92

Illies, J., 1955. Steinfliegen oder Plecoptera. - In: Dahl, F. (Hrsg.): Die Tierwelt Deutschlands, Jena,43: 1-150

Illies, J., 1963. Plecoptera, Steinfliegen - Uferfliegen. - In: Brohmer, P. (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas, Insekten 1. Teil, Band 4, Heft 5, Leipzig

Koese, B., 2008. De Nederlandse steenvliegen (Plecoptera). - Entomologische Tabellen 1, supplement bij Nederlandse Faunistische Mededelingen, Nederlandse Entomologische Vereniging, Museum Naturalis en EIS-Nederland, 1-158

Lillehammer, A., 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. – Fauna Entomologica Scandinavica 21; ISBN 90 04 08695 1.

Heteroptera:

Savage; A. A., 1989. Adults of the British aquatic Hemiptera Heteroptera. - Freshwater Biological Association, Sc. P., Ambleside, 17: 92 S.

Tamanini, L., 1979. Eterotteri Acquatici (Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha). -Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 6: 106 S.

Megaloptera / Neuroptera:
Elliott; J. M., 1977. A key to the larvae and adults of British freshwater Megaloptera and Neuroptera. - Freshwater Biological Association, Sc. P., Ambleside, 35: 52 S.
Hölzel, H., Weissmair, W. & W. Speidel, 2002. Insecta: Megaloptera, Neuroptera, Lepidoptera. –in: Schwoerbel, J. & P. Zwick (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa begr. von A. Brauer), Band 15, 16, 17, ISBN 3-8274-1061-4.

Coleoptera:
Angus, R., 1992. Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae, Helophorinae.– in: Schwoerbel, J. & P. Zwick (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa begr. von A. Brauer), Band 20/10-2, ISBN 3-437-30643-X.
Berthelemy, C. & Riolis, J., 1965. Les Larves d'Elmis du groupe d'E. maugetii (Coléoptères, Dryopoidea). - Annales de Limnologie, Paris, 1: 21-38
Berthelemy, C. & Ductor, M., 1965. Taxonomie larvaire et cycle biologique de six espèces d'Esolus et d'Oulimnius européens (Coleoptera, Dryopoidea). - Annales de Limnologie, Paris, 1: 257-276
Drost, M.B.P., H.P.J.J. Cuppen, E.J. Van Nieukerken & M. Schreijer, 1992. De Waterkevers van Nederland. - Stichting uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Nationaal Natuurhistorisch Museum, Utrecht, 280 S.
Freude, H.; Harde, K.W. & Lohse, G.A. (Hrsg.), 1965. Die Käfer Mitteleuropas 1. - Krefeld, 214 S.
Freude, H.; Harde, K.W. & Lohse, G.A. (Hrsg.), 1966. Die Käfer Mitteleuropas 9. - Krefeld, 299 S.
Freude, H.; Harde, K.W. & Lohse, G.A. (Hrsg.), 1971. Die Käfer Mitteleuropas 3. - Krefeld, 365 S.
Freude, H.; Harde, K.W. & Lohse, G.A. (Hrsg.), 1979. Die Käfer Mitteleuropas 6. - Krefeld, 367 S.
Hebauer, F. & Klausnitzer, B., 1998. Insecta: Coleoptera: Hydrophiloidea (exkl. Helophorus). –in: Schwoerbel, J. & P. Zwick (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa begr. von A. Brauer), Band 20/7, 8, 9, 10-1, ISBN 3-437-25488-X.
Holland, D.G., 1972. A key to the larvae, pupae and adults of the British species of Elminthidae. - Freshwater Biological Association, Scientific Publication, Ambleside, 26: 1-58
Klausnitzer, B., 1977. Bestimmungstabellen für die Gattungen der aquatischen Coleopteren-Larven Mitteleuropas. - Beiträge zur Entomologie, Berlin, 27 (1): 145-192
Klausnitzer, B., 1984. Käfer im und am Wasser. - Die Neue Brehm Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt
Klausnitzer, B., 1991. Die Larven der Käfer Mitteleuropas, 1. Adephaga, Goecke & Evers, Krefeld, 273 S.
Klausnitzer, B., 1994. Die Larven der Käfer Mitteleuropas, 2. Myxophaga, Polyphaga, Teil 1., Goecke & Evers, Krefeld, 325 S.
Klausnitzer, B., 1996: Die Larven der Käfer Mitteleuropas, 1. Polyphaga, Teil 2, Goecke & Evers, Krefeld, 335 S.
Lucht, W.H., 1987. Die Käfer Mitteleuropas. - Katalog, Goecke & Evers, Krefeld, 342 S.
Olmi, M., 1978. Driopidi, Elmintidi (Coleoptera, Dryopidae, Elminthidae). - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 2: 1-73
Pirisinu, Q., 1981. Palpicorni. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 13: 97 S.

Richoux, P., 1982. Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. 2. Coléoptères aquatiques (genres: adultes et larves). - Bulletin de la société Linnéenne de Lyon 51 (4): 105-303

Schulte, H., 1989. Beiträge zur Ökologie und Taxonomie der Gattung Elmis LATREILLE (Insecta: Coleoptera, Elmidae) unter besonderer Berücksichtigung niederbayerischer Vorkommen. - Lauterbornia, H. 1: 23-37, Dinkelscherben

Stefan, A. W., 1958. Die deutschen Arten der Gattungen Elmis, Esolus, Oulimnius, Riolus, Aptykophallus (Coleoptera: Dryopidae). - Beiträge zur Entomologie, 8 (1/2): 122-179

Vondel van B. & K. Dettner, 1997. Insecta: Coleoptera: Haliplidae, Noteridae, Hygrobiidae. – in: Schwoerbel, J. & P. Zwick (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa begr. von A. Brauer), Band 20/2, 3 und 4, ISBN 3-437-25238-0.

Trichoptera:

Edington, J.M. & A.G. Hildrew, 1981. A key to the caseless caddis larvae of the British Isles. - Freshwater Biological Association, Scientific Publication, Ambleside, 43: 1-92

Edington, J.M. & A.G. Hildrew, 1995. Caseless caddis larvae of the British Isles.- Fresh-water Biological Association, Scientific Publication, Ambleside, 53: 134 S.

Hiley, P.D., 1976. The identification of British limnephilid larvae (Trichoptera). - Systematic Entomology, Oxford, 1: 147-167

Lecureuil, J.Y.; Chovet, M.; Bournaud, M. & Tachet, H., 1983. Description, repartition et cycle biologique de la larve d'Hydropsyche bulgaromanorum MALICKY 1977 (Trichoptera, Hydropsychidae) dans la Basse Loire. - Annls. Limnol. 19, (1): 17-24

Moretti, G., 1983. Tricotteri (Trichoptera). - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 19: 1-155

Pitsch, T., 1993. Zur Larvaltaxonomie, Faunistik und Ökologie mitteleuropäischer Fließwasser-Köcherfliegen (Insecta: Trichoptera). -TU Berlin, Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung - Sonderheft S 8, Berlin: 316 S.

Szczesny, B., 1974. Larvae of the genus Hydropsyche from Poland. - Pol. Arch. Hydrobiol. 21: 387-390

Sedlak, E., 1985. Bestimmungsschlüssel für mitteleuropäische Köcherfliegenlarven (Insecta, Trichoptera). - Wasser und Abwasser, Beiträge zur Gewässerforschung 15, Bd. 29: 1-163 (mit Ergänzungen von Waringer, J.)

Tobias, W. & D. Tobias, 1981. Trichoptera Germanica. Bestimmungstabellen für die deutschen Köcherfliegen Teil I: Imagines. - Cour. Forsch. - Inst. Senckenberg, 49, Frankfurt a. M.: 671 S

Wallace, I. D., B. Wallace & G. N. Philipson, 1990. A key to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. - Freshwater Biological Association, Scientific Publication, Ambleside, 51: 237 S.

Waringer, J. & W. Graf, 1997. Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven unter Einschluss der angrenzenden Gebiete. - Facultas-Univ.-Verlag, Wien, 286 S.

Waringer, J. & W. Graf, 2000. Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven unter Einschluss der angrenzenden Gebiete. - Facultas-Univ.-Verlag, Wien, Ergänzungen und Berichtigungen.

Wiberg-Larsen, P., 1980. Bestemmelsesnøgle til larver af de danske arter af familien Hydropsychidae (Trichoptera) med noter om arternes udbredelse og Økologie. - Ent. Meddr., Copenhagen, 47: 125-140

Diptera:
Disney, R. H. L., 1975. A key to British Dixidae. - Freshwater Biological Association, Sc. P., 31: 78 S.
Ferrarese, U., 1983. Chironomidi, 3. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 26: 67 S.
Ferrarese, U., 1983. Chironomidi, 1. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 12: 97 S.
Nicolai, P., 1983. Blefaricaridi. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 25: 47 S.
Nocentini, L., 1985. Chironomidi, 4. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 29: 186 S.
Pennak, R., 1978. Freshwater Invertebrates of the United States. - New York, 803 S.
Podzuhn, H., 1967. Gattungsbestimmung von europäischen Simuliiden Larven (Diptera). - Gewässer und Abwässer, Düsseldorf, 44/45: 87-95
Rivosecchi, L., 1984. Ditteri (Diptera). - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 19: 1-155
Rossaro, B., 1982. Chironomidi, 2. - Consiglio nazionale delle ricerche. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Verona, 16: 80 S.
Rozkosny, R. & F.-W. Kniepert, 2000. Insecta: Diptera: Stratiomyidae, Tabanidae. –in: Schwoerbel, J. & P. Zwick (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa begr. von A. Brauer), Band 21/18, 19, ISBN 3-8274-0986-1.
Rozkosny, R. & F. Gregor, 2003. Insecta: Diptera: Stratiomyidae, Tabanidae. –in: Schwoerbel, J. & P. Zwick (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa begr. von A. Brauer), Band 21/29, ISBN 3-8274-1504-7.

Bryozoa:
Geimer, G. & Massard, J.A., 1986. Les Bryozoaires du Grand-Duche de Luxemburg et des Regions limitrophes. - Travaux Scientifiques du Musee d'Histoire Naturelle de Luxembourg, 7: 1-188
Mundy, S.P., 1980. A key to the British and European Freshwater Bryozoans. - Freshwater Biological Association Scientific Publication No. 41: 1-31
Wiebach, S., 1959. Kranzfühler, Tentaculata; Moostierchen, Bryozoa. - Die Tierwelt Mitteleuropas, Leipzig, 1 (Lfg. 8): 1-57

Bestimmungsliteratur Fische

Kottelat, M. & J. Freyhof, 2007. Handbook of European freshwater fishes. Cornol, Berlin, Germany, 646 S.

10 Anhang

Fließgewässer

Tabelle 281: Rohdaten der chemischen Parameter Eisen, Calcium, Magnesium und Kalium während der Fließgewässer Untersuchungen 2023 (Laboranalyse SEWA Laborbetriebsgesellschaft Essen)

		Eisen (mg/L)				Calcium (mg/L)				Magnesium (mg/L)				Kalium (mg/L)			
Probestelle	**Gewässer**	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
5	Kleine Renne	1,5	-	-	-	35	-	-	-	6,4	-	-	-	3,6	-	-	-
19	Luidbach	8,5	-	2,1	-	130	-	62	-	15	-	8,7	-	8,7	-	7	-
28	Kanal II	0,92	-	0,91	7,6	110	-	64	120	13	-	7,4	16	6,3	-	4,4	8,6
29	Alsbach	2,7	2,8	0,074	0,89	120	71	93	53	16	14	13	11	3,2	5,5	4,5	4,7
31	Willicher Fleuth	0,55	1,1	0,12	0,43	24	53	17	130	2,1	1	1,5	12	1,3	8,4	2,3	5
32	Hofflöth	0,52	0,63	0,053	0,31	150	140	160	140	15	14	16	13	6,8	5	5,4	4
36	Hammerbach	0,34	0,18	0,04	0,15	47	60	53	55	9,7	13	11	12	3,7	5	5,2	4,7
37	Hammerbach	0,49	0,23	0,017	0,09	66	60	45	52	11	13	9,2	11	3,1	5	4,6	4,6
38	Lookgraben	0,88	0,32	0,11	1,9	97	81	90	89	14	12	12	13	6,4	6,9	8,3	7,4
50	Nette	0,33	0,25	0,81	0,56	49	71	55	57	9,1	14	11	11	8,1	15	12	15
51	Nette	0,12	0,13	0,28	0,49	62	59	42	48	13	13	9,6	11	10	9,4	8,7	9,5
52	Pletschbach	0,56	-	2,5		93	-	51		22	-	9		11	-	13	
53	Nette	0,14	0,12	0,058	1,4	61	54	42	55	13	12	9,1	13	11	11	9,4	10
62	Knippertzbach	0,97	1,5	0,83	1,2	33	46	30	37	7,3	8,9	5,5	7,4	2,8	4,5	3,2	3,4
63	Schwalm	0,41	0,24	0,27	0,39	51	63	51	55	9,1	11	9	9,8	4,9	9,2	6,3	6,9
66	Mittelgraben	0,52	0,5	0,58	0,56	55	58	41	50	9,9	11	8	9,6	6,1	7,5	5,3	5,9
78	Kranenbach	1,8	1	0,16	0,97	72	83	45	70	13	14	8,6	13	4,7	17	11	4,9
87	Lütterbach	0,41	0,38			58	58			12	12			5,1	5,7		
88	Cloer	2,7	1,3	0,088	7,8	170	160	160	160	20	19	18	18	4,8	6,2	5,8	5,3
89	Selder	0,27	2,1	0,55	1,3	10	28	12	15	0,95	3,1	0,93	1,4	0,94	2,7	1,4	2,2
90	Buschbach	0,35	-			18	-			2,1	-			1,6	-		
94	Spring	1,5	4,4	5	6	110	150	100	180	12	16	11	22	6,2	8,3	6,9	14

Probestelle	Gewässer	Eisen (mg/L)				Calcium (mg/L)				Magnesium (mg/L)				Kalium (mg/L)			
		März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
96	Niepkanal	0,65	2,9	28	2,5	120	120	120	110	13	14	12	12	3,8	3,5	4,2	5,6
100	Landwehr	1,7	1,2			160	150			17	18			8,6	5,6		
103	Gastendonker Graben	0,64	0,14	0,48	14	150	150	120	140	16	13	11	15	10	12	13	23
104	Kendel	2,9	0,071	0,28		87	120	94		9,5	11	9,1		6,1	4	5,6	
105	Kleine Schleck	0,17	0,23	1,1	0,4	160	180	150	160	17	20	16	17	2,7	3,9	3,7	4,4
113	Schleck	1,1	0,85	0,035	2,3	200	160	150	120	17	16	13	14	3,5	4,7	4,1	8,2
116	Pletschbach	1	0,24	0,12	1,8	99	97	51	36	25	17	9,2	7,2	9,2	12	9,7	7,3
117	Pletschbach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
126	Cloer	2,2	1,1	0,03	0,25	170	160	160	160	19	18	18	17	5,9	6,9	6,9	6,2
129	Willicher Fleuth	0,55	3	0,29	0,25	24	150	70	130	2,1	15	6,6	12	1,3	6,4	3,8	5
130	Tackenbendener Bach	2,1	3,9	2,4	1,2	33	39	30	32	4,2	4,5	3,8	3,6	2,5	3	2,8	2
131	Elmpter Bach	0,44	0,31	0,25	0,43	59	53	49	53	12	10	10	11	3,8	4,4	3,9	4,5
134	Mühlenbach	0,4	0,12	1,5	0,1	120	110	110	110	19	19	17	18	3,9	4,5	3,6	3,9
135	Königsbach	0,21	0,33	0,32	0,24	25	31	14	14	3,2	4,1	1,6	1,7	2	2,5	1,9	2
137	Königsbach	0,41	0,047	0,24	0,29	51	120	28	27	7,5	21	3	3,2	1,9	5,8	3,2	4
147	Kanal IIIb	0,61	4,4	0,12	0,68	150	140	140	130	15	14	13	14	6,4	6,7	5,2	8,1
149	Nette	0,22	0,28	0,14	0,11	49	68	44	62	9,1	15	7,9	13	8,9	27	11	22
151	Nette	0,33	0,21	0,13	0,29	49	65	43	60	10	15	8,4	13	7,3	22	10	20
154	Nette	0,13	0,082	0,21	0,32	63	58	41	45	14	12	9,3	10	9,9	9,5	8,4	9,6
155	Nette	0,13	0,18	0,8	0,7	64	59	50	67	11	12	11	14	10	12	12	14
156	Nette	0,059	0,18	0,37	0,49	62	48	36	59	11	11	8,6	12	10	11	11	11
157	Nette	0,73	4,6	0,43	0,55	62	56	41	45	11	10	9	9,5	9,2	8,8	9,5	10
160	Renne	0,24	0,24	0,25	0,25	61	60	43	46	11	11	9,3	9,9	9,1	9	9,4	10
161	Schwalm	0,48	0,25	0,068	0,46	51	62	48	54	9,2	11	8,4	9,7	4,7	8,5	5,6	6,8
162	Schwalm	0,43	0,25	0,65	0,33	50	58	42	52	9,4	11	8,5	9,9	4,5	7	4,7	6,2
165	Schwalm	0,4	0,37	0,8	0,47	54	58	40	51	9,9	11	7,6	9,7	6,3	7,7	5,4	6,7
166	Schwalm	0,55	1,1	0,78	0,46	57	53	41	50	8,3	7,1	7,8	9,6	11	13	5,2	6

Probestelle	Gewässer	Eisen (mg/L)				Calcium (mg/L)				Magnesium (mg/L)				Kalium (mg/L)			
		März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
168	Schwalm	1	0,9	0,89	0,7	50	52	39	45	8,8	9,3	7,4	8,5	5,6	7,2	5	5,6
172	Silverbach	0,13	0,096	23	2,7	50	46	85	49	10	9,2	15	11	5	5,4	9,9	8,2
173	Kranenbach	0,34	0,14	0,13		69	74	45		11	12	8,6		7,4	8,6	11	
175	Kranenbach	0,42	0,5	0,51	0,5	51	58	38	69	9,5	11	7,3	13	5,7	7,6	5	9,8
176	Laarer Bach	1,8	0,97	24	2,8	58	54	46	48	9,8	9	7,6	8,1	5,3	4,7	4,4	4,2
1001	Schwalm	0,56	0,44	0,39	0,31	60	58	39	50	11	11	7,6	9,7	8,8	7,5	5,1	5,8
1002	Nette	0,49	0,21	9,2	3,6	50	60	50	49	9,3	11	9,5	9,6	5,7	9,6	9,6	10
1003	Sonnenbach	0,49	0,4	0,092	0,21	52	64	44	59	13	15	8,6	13	6,8	21	10	18

Tabelle 282: Rohdaten der chemischen Parameter Natrium, Phosphor, Ammonium und Nitrat während der Fließgewässer Untersuchungen 2023 (Laboranalyse SEWA Laborbetriebsgesellschaft Essen)

Probestelle	Gewässer	Natrium (mg/L)				Phosphor (mg/L)				Ammonium (mg/L)				Nitrat (mg/L)			
		März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
5	Kleine Renne	15	-	-	-	0,063	-	-	-	0,054	-			0,75	-		
19	Luidbach	46	-	18	-	0,78	-	0,22	-	<0,03	-	<0.030		0,94	-	0,65	
28	Kanal II	25	-	16	32	0,049	-	0,067	0,33	<0,03	-	<0.030	<0.030	4,7	-	2,9	5,2
29	Alsbach	15	20	16	17	0,066	0,15	0,022	0,093	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	1,9	4,5	0,25	7,7
31	Willicher Fleuth	10	28	4	14	0,089	0,11	0,076	0,029	<0,03	0,043	<0.030	<0.030	0,61	0,078	0,29	0,34
32	Hofflöth	23	18	20	15	0,018	<0,01	<0.020	0,051	0,5	<0,03	<0.030	<0.030	<0,03	0,72	0,61	0,79
36	Hammerbach	15	21	17	18	0,051	0,046	0,034	0,039	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	6,3	7,5	5,9	8,8
37	Hammerbach	15	21	14	17	0,032	0,069	0,03	0,03	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	4,1	6,1	4,3	7,7
38	Lookgraben	23	22	21	22	0,26	0,29	0,24	0,41	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	13	9	9	12
50	Nette	33	59	39	53	0,097	0,14	0,43	0,15	0,032	0,14	<0.030	<0.030	4,7	4,2	2,3	4,5
51	Nette	46	40	33	33	0,047	0,13	0,24	0,38	0,042	<0,03	<0.030	<0.030	5,6	1,5	0,23	0,5
52	Pletschbach	36	-	18		0,13	-	0,54		<0,03	-	<0.030		17	-	4,7	
53	Nette	51	40	32	39	0,04	0,09	0,27	0,45	<0,03	<0,03	0,54	0,19	7,3	3,8	2,5	1,7
62	Knippertzbach	17	17	10	13	0,042	0,11	0,061	0,047	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	3,4	3,6	2,2	3,4
63	Schwalm	23	48	25	33	0,13	0,15	0,095	0,093	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	6,7	5,6	5,2	5,9
66	Mittelgraben	32	34	25	25	0,08	0,15	0,088	0,069	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	5,8	5,2	3,6	5,6
78	Kranenbach	22	55	37	21	0,076	0,16	0,084	0,037	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	5,2	7	4,4	7,2
87	Lütterbach	18	17			0,087	0,12			<0,03	<0,03			9,3	8,6		
88	Cloer	34	34	35	31	0,057	0,061	<0.020	0,2	<0,03	0,28	<0.030	<0.030	0,88	0,17	0,68	0,63
89	Selder	6,7	19	3,7	6,2	0,072	0,34	0,081	0,014	0,25	1,5	<0.030	<0.030	0,45	3	0,79	1,7
90	Buschbach	6,7	-			<0,01	-			<0,03	-			0,16	-		
94	Spring	19	25	16	38	0,041	0,087	0,15	0,13	<0,03	0,033	<0.030	<0.030	1,1	1,3	0,93	1,9
96	Niepkanal	18	19	15	17	0,048	0,18	1,1	0,17	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	1,4	0,93	0,38	1,3
100	Landwehr	22	38			0,07	0,033			0,1	0,065			2,9	0,8		
103	Gastendonker Graben	20	18	16	26	0,021	0,017	<0.050	0,34	0,055	0,079	0,14	<0.030	4,3	6,8	8,1	11

Probestelle	Gewässer	Natrium (mg/L)				Phosphor (mg/L)				Ammonium (mg/L)				Nitrat (mg/L)			
		März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
104	Kendel	19	20	18		0,21	0,027	0,05		<0,03	<0,03	<0.030		1,2	2	0,84	
105	Kleine Schleck	16	20	18	18	0,06	0,065	0,18	0,1	<0,03	0,21	<0.030	<0.030	0,45	3	0,79	5
113	Schleck	19	20	17	25	0,15	0,16	0,036	0,44	<0,03	0,072	<0.030	0,063	1,8	0,19	1,1	5,9
116	Pletschbach	37	26	17	14	0,36	0,11	0,26	0,81	<0,03	<0,03	0,27	0,047	17	11	2,8	2,1
117	Pletschbach	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-
126	Cloer	32	32	31	29	0,045	0,051	<0.020	0,026	<0,03	0,28	<0.030	<0.030	0,77	0,2	0,52	0,41
129	Willicher Fleuth	10	18	9,2	14	0,089	0,072	0,035	0,022	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	0,61	0,79	0,34	0,27
130	Tackenbendener Bach	11	10	11	9,3	0,069	0,31	0,063	0,038	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	0,11	0,2	0,23	0,25
131	Elmpter Bach	19	17	17	17	0,036	0,087	0,036	0,13	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	7,3	8,8	8,8	9,5
134	Mühlenbach	30	30	27	28	0,067	0,043	0,17	0,056	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	18	21	19	22
135	Königsbach	29	19	6,6	7,3	0,05	0,21	0,12	0,094	0,19	0,54	<0.030	<0.030	1,2	0,23	0,36	0,18
137	Königsbach	11	19	11	3	0,18	0,086	0,15	0,15	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	8,4	28	2,9	3,6
147	Kanal IIIb	27	25	18	26	0,012	0,14	0,087	0,073	<0,03	<0,03	<0.030		1,7	1,4	2,9	2
149	Nette	35	100	39	86	0,034	0,07	0,057	0,061	<0,03	<0,03	<0.030	0,034	6,5	5,4	5,2	9,5
151	Nette	29	85	36	78	0,069	0,1	0,09	0,1	<0,03	<0,03	<0.030	0,033	6,3	4,5	4,1	6,5
154	Nette	48	38	32	33	0,03	0,038	0,28	0,32	0,032	<0,03	<0.030	<0.030	6,3	3	<0.020	1,1
155	Nette	45	46	41	49	0,094	0,1	0,65	0,25	0,27	<0,03	1,4	0,91	4,3	2,4	0,41	0,97
156	Nette	44	42	35	41	0,059	0,1	0,54	0,59	0,03	0,073	0,36	<0.030	3,6	0,45	0,15	0,52
157	Nette	41	33	38	38	0,11	0,94	0,58	0,54	0,21	<0,03	<0.030	<0.030	1,9	0,084	0,32	0,14
160	Renne	41	37	37	37	0,052	0,072	0,62	0,44	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	3,4	3,8	1,5	1,9
161	Schwalm	23	45	23	31	0,15	0,14	0,07	0,1	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	7	5,6	5,4	6,1
162	Schwalm	22	33	21	28	0,11	0,12	0,13	0,075	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	7,6	6,8	6,1	7,2
165	Schwalm	33	37	25	25	0,083	0,15	0,13	0,14	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	6,1	5,2	3,6	6,1
166	Schwalm	12	12	24	25	0,38	1,4	0,11	0,077	0,91	0,062	<0.030	<0.030	0,13	<0,05	3,6	5,4
168	Schwalm	27	32	23	23	0,091	0,17	0,1	0,069	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	4,5	4,1	3,4	4,5
172	Silverbach	13	13	30	18	0,032	0,08	0,98	0,31	<0,03	<0,03	1,1	<0.030	15	16	0,27	4,5
173	Kranenbach	23	26	36		0,6	0,11	0,059	-	<0,03	<0,03	<0.030	-	1,4	7,2	5,3	-

Probestelle	Gewässer	Natrium (mg/L)				Phosphor (mg/L)				Ammonium (mg/L)				Nitrat (mg/L)			
		März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
175	Kranenbach	31	37	24	37	0,088	0,17	0,1	0,12	<0,03	7,1	<0.030	-	6,1	5,6	3,8	3,4
176	Laarer Bach	26	22	20	18	0,14	0,13	1,1	0,14	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	4,5	3,4	2,2	3,4
1001	Schwalm	38	38	26	25	0,096	0,14	0,09	0,074	<0,03	<0,03	<0.030	0,057	2,5	5,6	3,8	6,1
1002	Nette	30	38	35	35	0,098	0,1	2,4	1,1	<0,03	<0,03	<0.030	<0.030	6,2	1,2	1	0,43
1003	Sonnenbach	27	81	34	71	0,044	0,11	0,057	0,07	<0,03	<0,03	<0.030	0,034	8,3	4,9	5,4	8,6

Tabelle 283: Rohdaten der chemischen Parameter Nitrit, Chlorid, Sulfat und BSB_5 während der Fließgewässer Untersuchungen 2023 (Laboranalyse SEWA Laborbetriebsgesellschaft Essen)

Probestelle	Gewässer	Nitrit (mg/L)				Chlorid (mg/L)				Sulfat (mg/L)				BSB_5 (mg/L)			
		März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
5	Kleine Renne	<0,02	-			33	-			70	-			3,9	-		
19	Luidbach	<0,02	-	<0.030		66	-	33		64	-	23		2,2	-	2	
28	Kanal II	0,12	-	0,22	0,027	50	-	34	60	120	-	75	84	<3,0	-	<1.0	4,3
29	Alsbach	<0,02	0,29	0,037	0,058	31	48	30	44	110	83	80	100	2	<1,0	6,4	3,9
31	Willicher Fleuth	<0,02	0,21	<0.030	<0.020	11	48	5,2	35	11	81	9,5	77	1,4	1,9	4,4	3,2
32	Hofflöth	<0,02	0,37	<0.030	<0.020	47	45	45	44	97	74	94	95	4,8	<1,0	16	5,6
36	Hammerbach	0,064	0,33	0,15	0,028	31	50	38	46	78	82	100	110	<1,0	<1,0	4,1	2,2
37	Hammerbach	0,058	0,36	0,061	0,065	31	51	30	43	93	84	82	100	<1,0	<1,0	1,3	3,3
38	Lookgraben	<0,02	0,37	<0.030	0,055	41	44	40	40	99	82	92	76	3,9	1,1	9,3	4,5
50	Nette	0,094	0,4	0,21	0,43	70	96	81	98	67	110	63	74	1,5	1,2	10	10
51	Nette	0,043	0,54	0,79	0,1	98	82	84	78	95	84	57	51	1,3	1,3	5,9	9,2
52	Pletschbach	0,073	-	<0.030		75	-	29		130	-	42		1,8	-	8,9	
53	Nette	0,11	0,6	<0.030	0,2	110	85	72	75	95	77	51	55	1,5	1,4	3,5	10
62	Knippertzbach	<0,02	0,46	0,046	<0.020	26	32	17	26	46	54	31	44	2,1	2,1	3	9,8
63	Schwalm	<0,02	0,55	0,07	<0.020	38	81	45	56	52	76	56	60	2,3	2,5	1,1	5
66	Mittelgraben	<0,02	0,57	0,064	0,04	55	63	48	48	68	75	62	63	1,7	1,6	<1.0	1,2
78	Kranenbach	<0,02	0,7	0,22	<0.020	44	110	95	51	120	92	60	130	3,1	1,9	2,5	4,2
87	Lütterbach	0,24	0,72	-	-	37	39			74	79			<1,0	<1,0		
88	Cloer	<0,02	0,65	<0.030	<0.10	64	63	64	63	130	110	130	140	1,2	1,3	2,6	7,1
89	Selder	0,12	0,77	0,067	<0.020	8,6	24	4,5	14	8,4	23	8,4	13	1,3	3,3	<1.0	2,5
90	Buschbach	<0,02	-	-	-	9,9	-			46	-			2,8	-		
94	Spring	0,17	<0,06	<0.030	0,026	34	46	36	56	89	88	87	100	3,4	1,5	11	11
96	Niepkanal	0,13	<0,06	<0.030	0,11	34	34	36	42	100	95	83	75	1,9	1,3	4,6	6,5
100	Landwehr	0,055	0,8	-	-	39	70			160	100			3,8	3,6		
103	Gatsendonker Graben	0,11	0,34	0,46	0,1	37	37	48	48	99	97	91	58	2	2	6,3	15

Probestelle	Gewässer	Nitrit (mg/L)				Chlorid (mg/L)				Sulfat (mg/L)				BSB_5 (mg/L)			
		März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
104	Kendel	0,7	0,16	0,061	-	30	52	51		71	82	93		1,4	<1,0	1,1	
105	Kleine Schleck	0,12	0,77	0,067	<0.020	47	56	54	57	110	93	95	96	1,2	<1,0	2,4	2,8
113	Schleck	0,088	0,38	<0.030	0,052	50	53	50	46	110	91	110	91	1	1,4	3,3	5,7
116	Pletschbach	1,6	1,4	1,8	<0.020	72	54	26	19	130	87	34	6,2	2,1	1,4	3,8	9,6
117	Pletschbach	-	-	-	-	-	-			-	-			-	-		
126	Cloer	0,02	0,47	0,033	<0.10	61	61	62	57	120	100	120	130	1,3	2,2	1,3	6,5
129	Willicher Fleuth	<0,02	0,37	<0.030	<0.020	31	42	16	35	100	71	39	77	<1,0	1,6	2,5	4,3
130	Tackenbendener Bach	<0,02	0,61	<0.030	<0.020	16	19	19	20	31	25	28	24	3,1	3,5	<1.0	8,1
131	Elmpter Bach	<0,02	<0,06	0,064	0,073	39	38	42	39	99	81	100	85	<1,0	<1,0	<1.0	<1.0
134	Mühlenbach	<0,02	0,29	<0.030	0,037	73	71	77	70	110	110	120	120	<1,0	<1,0	<1.0	4,5
135	Königsbach	0,097	0,45	0,61	0,27	49	30	9,8	19	23	20	11	10	<1,0	1,3	2,7	6
137	Königsbach	0,18	0,66	0,33	0,91	18	47	18	60	62	110	24	19	1,2	1,2	2,1	6,4
147	Kanal IIIb	<0,02	<0,06	<0.030	0,07	54	51	47	48	130	85	99	97	2,1	1,8	<3.0	6,1
149	Nette	<0,02	0,46	0,088	0,02	78	190	100	170	68	95	69	100	<1,0	1,7	1,8	7,1
151	Nette	<0,02	0,52	0,091	0,03	62	160	92	150	60	86	57	91	1,3	1,4	2	7,9
154	Nette	<0,02	0,71	1,2	<0.020	100	79	81	74	92	80	58	51	1,6	1,8	4,7	9
155	Nette	0,04	0,66	<0.030	0,061	89	91	91	76	96	88	72	61	2,2	1,5	6,3	1
156	Nette	0,12	0,38	<0.030	0,15	87	84	89	74	93	82	67	55	2	3	5,8	15
157	Nette	0,11	2,3	0,4	0,073	77	60	87	78	87	54	50	45	2,8	7,5	1,7	16
160	Renne	0,04	0,57	0,7	0,088	74	73	85	70	94	81	53	47	1,8	3	2,7	10
161	Schwalm	<0,02	0,69	0,052	<0.020	37	76	44	54	52	80	58	61	1	1,7	1,2	5,1
162	Schwalm	<0,02	0,4	<0.030	<0.020	36	58	42	51	56	79	62	63	1,1	1,6	<1.0	5,9
165	Schwalm	<0,02	0,32	0,094	0,11	56	65	48	49	65	73	57	61	2	1,8	1	1,7
166	Schwalm	0,46	<0,06	<0.030	0,052	21	22	47	49	30	5,4	60	63	4,8	5,9	<1.0	5,1
168	Schwalm	<0,02	0,24	0,033	0,03	46	57	44	46	63	69	59	59	1,7	1,8	1,3	5,8
172	Silverbach	<0,02	<0,1	<0.030	0,25	25	27	58	39	68	68	100	73	<1,0	<1,0	6,2	8,7
173	Kranenbach	<0,02	0,18	0,23	-	37	45	91	-	59	87	63	-	2,9	<1,0	2,8	

Probestelle	Gewässer	Nitrit (mg/L)				Chlorid (mg/L)				Sulfat (mg/L)				BSB_5 (mg/L)			
		März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
175	Kranenbach	<0,02	0,55	0,11	0,2	52	63	45	68	60	72	54	84	1,5	1,9	1,2	6,6
176	Laarer Bach	<0,02	0,41	<0.030	0,058	46	41	40	37	69	61	55	49	1,9	1,9	16	5,2
1001	Schwalm	0,091	0,29	0,3	0,23	71	63	46	48	92	72	55	59	2,1	2,3	1,2	5,4
1002	Nette	<0,02	0,59	<0.030	0,13	50	74	85	76	58	80	56	51	1,6	3,1	5,7	16
1003	Sonnenbach	0,1	0,62	0,3	0,064	54	140	85	140	76	83	60	91	2,8	2,6	5,9	7,5

Tabelle 284: Rohdaten der chemischen Parameter TOC und AOX während der Fließgewässer Untersuchungen 2023 (Laboranalyse SEWA Laborbetriebsgesellschaft Essen)

Probestelle	Gewässer	TOC (mg/L)				AOX (mg/L)			
		März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
5	Kleine Renne	17	-	-	-	0,025	-	-	-
19	Luidbach	9,3	-	19	-	0,031	-	0,025	-
28	Kanal II	7	-	4,4	1,5	0,014	0,021	0,023	0,023
29	Alsbach	9,9	2,9	12	1,2	0,036	<0,01	0,019	<0.010
31	Willicher Fleuth	3,6	4,5	8	<1.0	0,019	0,025	0,02	<0.010
32	Hofflöth	9,6	4	5,5	1,5	0,01	<0,01	0,022	0,02
36	Hammerbach	1,5	1,1	1,6	<1.0	0,014	0,014	0,014	0,027
37	Hammerbach	4,3	1,8	7,9	<1.0	0,016	0,012	0,015	<0.010
38	Lookgraben	16	4,4	2	1,5	0,012	0,038	0,028	0,024
50	Nette	6,8	5,7	4,1	4	0,07	0,018	0,042	0,034
51	Nette	7,8	5,5	4,4	4,2	0,024	0,02	0,064	0,052
52	Pletschbach	8,2	-	3	-	0,021	-	0,02	-
53	Nette	6,2	5,1	13	4	0,023	0,037	0,032	0,026
62	Knippertzbach	9,8	8,5	8	1,9	0,022	<0,01	0,024	0,022
63	Schwalm	10	4,6	4,2	1,1	0,019	<0,01	0,023	0,025
66	Mittelgraben	7,1	4,6	14	6	0,017	0,024	0,019	0,021
78	Kranenbach	14	5,7	7,4	<1.0	0,015	0,032	0,028	0,022
87	Lütterbach	5,2	2,9	-	-	0,022	<0,01	-	-
88	Cloer	9,2	6,2	16	1,9	0,017	0,045	0,023	0,039
89	Selder	3,9	7,5	3,4	7,7	0,012	0,023	<0.010	0,02
90	Buschbach	14	-	-	-	0,024	-	-	-
94	Spring	8,4	3,5	1,2	1,9	0,035	0,014	0,024	0,012
96	Niepkanal	7,2	4,3	4,2	2,6	0,019	0,022	0,036	0,014
100	Landwehr	18	12	-	-	0,041	0,018	-	-
103	Gastendonker Graben	8,4	5,9	1,9	5,1	0,028	0,017	0,021	0,029

Probestelle	Gewässer	TOC (mg/L)				AOX (mg/L)			
		März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
104	Kendel	8,5	1,4	<1.0	-	0,039	<0,01	0,01	-
105	Kleine Schleck	3,9	2,7	2,3	<1.0	0,014	<0,01	0,014	0,015
113	Schleck	3,8	3,5	12	1,4	0,045	0,019	0,019	0,018
116	Pletschbach	8,9	4,7	9,5	3	0,026	0,027	0,029	0,019
117	Pletschbach	-	-	-	-	-	-	-	-
126	Cloer	8,4	57	17	1,5	0,024	<0,01	0,021	0,023
129	Willicher Fleuth	5,1	3,6	8,6	<1.0	0,11	<0,01	0,015	0,028
130	Tackenbendener Bach	15	9,1	16	2,9	0,031	0,015	0,016	0,014
131	Elmpter Bach	6,1	1,9	4,4	3,1	0,018	0,024	0,021	0,018
134	Mühlenbach	5,1	2,6	1,9	<3.0	0,021	0,012	0,047	0,014
135	Königsbach	5	4,9	5,9	1,6	0,029	0,016	0,015	0,074
137	Königsbach	6	3,7	5,7	1,8	0,013	0,026	0,027	0,027
147	Kanal IIIb	11	6,1	12	1,6	<0,01	<0,01	0,022	0,028
149	Nette	4,6	6,8	5,1	1,6	0,015	0,04	0,025	0,038
151	Nette	7,2	6,5	6,5	1,6	0,029	0,049	0,023	0,036
154	Nette	6,3	6,2	5,7	3,2	0,018	0,024	0,13	0,12
155	Nette	6,9	6,8	10	5,5	0,024	0,025	0,063	0,069
156	Nette	6,3	7,4	18	5,1	0,025	0,034	0,093	0,086
157	Nette	11	21	3,8	4	0,018	0,053	0,036	0,041
160	Renne	7,5	6,8	8,6	3,7	0,031	0,046	0,042	0,049
161	Schwalm	6,1	4,7	4,9	1,3	0,023	0,023	0,021	0,028
162	Schwalm	5,6	3,8	4,8	<1.0	0,031	0,024	0,022	0,019
165	Schwalm	7,1	4,2	7,9	5,2	0,025	<0,01	0,033	0,021
166	Schwalm	26	30	14	1,1	0,21	0,011	0,02	0,018
168	Schwalm	7,6	5,2	12	1,3	0,018	<0,01	0,018	0,018
172	Silverbach	2,1	2	29	2,1	0,013	<0,01	0,036	0,027
173	Kranenbach	13	2,7	5,1	-	0,024	0,027	0,025	-

Probestelle	Gewässer	TOC (mg/L)				AOX (mg/L)			
		März	Juni	August	Oktober	März	Juni	August	Oktober
175	Kranenbach	7,2	4,3	6,5	1,5	0,023	0,023	0,024	0,019
176	Laarer Bach	8,8	4	2,7	1,2	0,023	0,024	0,029	0,018
1001	Schwalm	9,7	5	6,1	1,2	0,022	0,057	0,021	0,028
1002	Nette	7,5	6,9	9,8	5,5	0,019	0,049	0,064	0,076
1003	Sonnenbach	11	7	1,5	2,5	0,022	0,051	0,024	0,043

Tabelle 285: Rohdaten physikalische Parameter während der Fließgewässer Untersuchungen in März und Juni 2023

Probestelle	Gewässer	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)
5	Kleine Renne	27.03.2023	7,5	309	8,76	6,57	55	01.06.2023	-	-	-	-	-
19	Luidbach	29.03.2023	10,9	779	6,99	7,78	70,2	05.06.2023	-	-	-	-	-
28	Kanal II	27.03.2023	9,5	730	7,6	7,55	66,4	01.06.2023	16,6	766	7,95	9,46	86,2
29	Alsbach	29.03.2023	9,8	684	8,73	5,48	48	05.06.2023	16,3	598	8,71	9,04	92,1
31	Willicher Fleuth	29.03.2023	8,8	177,9	8,43	8,26	70,8	05.06.2023	22	494	8,32	8,34	95,1
32	Hofflöth	29.03.2023	9,5	867	7,02	8,25	71,8	05.06.2023	16,1	893	9,31	8,93	93,1
36	Hammerbach	29.03.2023	9,1	390	8,75	8,89	76,7	05.06.2023	18,70	561	8,43	9,49	101,4
37	Hammerbach	29.03.2023	9,5	477	8,76	8,14	70,8	05.06.2023	17,7	558	8,04	8,94	93,2
38	Lookgraben	29.03.2023	11,2	665	8,82	8,44	76,5	05.06.2023	19,3	659	8,04	9,49	101,4
50	Nette	27.03.2023	10,3	506	7,98	11,65	104,2	01.06.2023	22,1	813	8,89	6,49	73,1
51	Nette	27.03.2023	10,2	647	8,37	11,35	101,4	01.06.2023	21,7	631	8,66	6,91	78,1
52	Pletschbach	29.03.2023	12,6	795	6,9	8,1	76,1	05.06.2023	-	-	-	-	-
53	Nette	29.03.2023	11,2	659	7,38	9,51	86,4	05.06.2023	16,5	568	8,13	9,04	92,1
62	Knippertzbach	28.03.2023	9	306	7,06	9,73	89,1	06.06.2023	16,5	405	7,68	7,24	77,7
63	Schwalm	28.03.2023	9	436	7,42	10,77	93,3	06.06.2023	16,8	665	8,33	8,38	89,2
66	Mittelgraben	28.03.2023	7	500	9,26	11,44	94,1	06.06.2023	16,9	596	8,79	7,68	79,4
78	Kranenbach	28.03.2023	11,2	547	12,77	9,74	89,1	06.06.2023	17,9	884	7,46	6,62	73,9
87	Lütterbach	28.03.2023	7	470	8,38	11,44	94,1	06.06.2023	17,2	510	8,47	7,1	75,6
88	Cloer	29.03.2023	9,7	978	7,42	4,47	39,4	05.06.2023	12,9	1040	7,53	5,92	55,9
89	Selder	27.03.2023	7,5	92,5	8,37	10,46	87,8	01.06.2023	14,4	285	7,75		80,5
90	Buschbach	28.03.2023	6,2	149,6	7,89	11,36	91,3	06.06.2023					
94	Spring	27.03.2023	7	676	7,25	5,53	46	01.06.2023	14,5	928	7,8	5,08	47,8
96	Niepkanal	27.03.2023	9,4	710	7,29	9,2	80,9	01.06.2023	16,7	746	7,38	7,92	81,1
100	Landwehr	27.03.2023	6,8	906	7,1	5,2	43,5	01.06.2023	14,7	959	7,18	4,96	47,3
103	Gastendonker Graben	27.03.2023	6,7	855	7,64	6,11	50,3	01.06.2023	13,7	912	7,08	5,33	51,1
104	Kendel	27.03.2023	8	578	7,25	6,45	54,8	05.06.2023	15,9	756	9,96	12,57	125,7
105	Kleine Schleck	27.03.2023	8,8	885	7,88	4,41	38,2	01.06.2023	12,3	1066	7,7	3,94	37

Probestelle	Gewässer	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)
113	Schleck	29.03.2023	10,9	921	9,13	14,69	132,5	05.06.2023	17,1	984	8,58	7,94	83,2
116	Pletschbach	29.03.2023	12,1	878	6,95	2,75	24,8	05.06.2023	20,4	825	8,65	5,13	56,7
117	Pletschbach	29.03.2023	-	-	-	-	-	05.06.2023	-	-	-	-	-
126	Cloer	29.03.2023	9,6	993	7,46	5,35	46,8	05.06.2023	14,5	1036	8,46	6,23	61,1
129	Willicher Fleuth	29.03.2023	9,6	696	8,3	7,31	64	05.06.2023	21,2	925	9,12	5,23	58,7
130	Tackenbendener Bach	28.03.2023	4,7	237	9,19	10,18	78,9	06.06.2023	15,2	283	8,42	8,24	82,5
131	Elmpter Bach	28.03.2023	7,5	473	8,18	10,98	91,6	06.06.2023	13,6	487	8,14	9,1	88,1
134	Mühlenbach	27.03.2023	11,2	841	8,46	9,18	82,3	01.06.2023	15,4	863	8,39	8,03	79,4
135	Königsbach	27.03.2023	9,8	313	8,36	9,69	86,2	01.06.2023	15,9	541	8,71	2,64	24,1
137	Königsbach	27.03.2023	9,2	371	8,1	10,56	92,3	01.06.2023	14,6	885	8,16	11,29	111,1
147	Kanal IIIb	29.03.2023	10,1	900	6,76	8,58	76	05.06.2023	19,3	902	9,39	6,34	62,3
149	Nette	29.03.2023	12,8	516	6,51	9,75	91,9	05.06.2023	16,3	545	7,98	9,01	92,1
151	Nette	29.03.2023	11,7	478	7,68	7,85	71,1	05.06.2023	15,3	633	8,01	9,94	100,2
154	Nette	27.03.2023	9,9	658	8,21	11,07	98,5	01.06.2023	20,2	619	8,89	10,39	113,5
155	Nette	27.03.2023	9,7	631	8,7	11,91	98,9	01.06.2023	20,5	660	9,88	11,53	126,3
156	Nette	27.03.2023	8,7	612	9,7	9,53	82,3	01.06.2023	18,8	586	9,03	5,8	59,7
157	Nette	27.03.2023	8,9	579	8,85	10,08	87,5	01.06.2023	16,6	558	8,94	4,85	41,7
160	Renne	27.03.2023	9,6	570	10,57	9,92	87,6	01.06.2023	18,2	617	9,24	9,14	96,6
161	Schwalm	28.03.2023	9,2	428	7,74	11,19	97,8	06.06.2023	17,7	662	8,53	8,44	89,3
162	Schwalm	28.03.2023	9,2	422	7,39	11,29	98,4	06.06.2023	15,7	579	8,56	8,55	89,9
165	Schwalm	28.03.2023	8,8	493	8,98	12,01	103,5	06.06.2023	18,4	607	8,49	7,67	82,2
166	Schwalm	28.03.2023	6,5	386	9,18	2,27	18,4	06.06.2023	14,8	444	8,59	7,81	82,1
168	Schwalm	28.03.2023	6,9	447	9,29	10,48	8,6	06.06.2023	17,6	543	8,32	7,81	82,3
172	Silverbach	28.03.2023	11	415	6,39	9,49	86,3	06.06.2023	13,8	433	8,18	8,46	85,7
173	Kranenbach	28.03.2023	9,6	505	7,14	7,78	76,4	06.06.2023	16,1	612	7,94	7,48	80,6
175	Kranenbach	28.03.2023	8,6	475	8,87	9,91	85,3	06.06.2023	19,5	597	8,63	8,09	89
176	Laarer Bach	28.03.2023	8,8	472	9,63	9,9	85,3	06.06.2023	15,7	483	8,23	6,86	69,5
1001	Schwalm	28.03.2023	9,5	461	7,6	11,03	96,8	06.06.2023	19,4	596	8,71	9,42	103,1

Probestelle	Gewässer	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)
1002	Nette	27.03.2023	9,4	553	8,77	35,9	4,1	01.06.2023	17,5	610	9,49	11,85	122,8
1003	Sonnenbach	29.03.2023	9,8	495	6,57	7,93	72,7	05.06.2023	16,4	721	8,34	7,94	81,1

Tabelle 286: Rohdaten physikalische Parameter während der Fließgewässer Untersuchungen in August und Oktober 2023

Probestelle	Gewässer	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)
5	Kleine Renne	28.08.2023	-	-	-	-	-	04.10.2023	-	-	-	-	-
19	Luidbach	28.08.2023	17,5	499	8,16	75,4	7,04	04.10.2023	-	-	-	-	-
28	Kanal II	28.08.2023	16,2	540	7,76	63,8	6,23	04.10.2023	13,2	756	7,18	6,24	58,4
29	Alsbach	30.08.2023	16	604	7,67	103,1	10,07	05.10.2023	16,10	518	8,01	10,49	105,7
31	Willicher Fleuth	30.08.2023	17,2	124	7,83	68,1	6,51	05.10.2023	15,5	787	7,26	8,19	81,6
32	Hofflöth	30.08.2023	14,7	926	7,51	72,3	7,27	05.10.2023	14,6	861	7,53	7,93	77,1
36	Hammerbach	30.08.2023	16,40	475	7,78	83,7	8,05	05.10.2023	15,6	545	7,89	9,58	95,7
37	Hammerbach	30.08.2023	17,2	396	7,95	100,9	9,61	05.10.2023	16,5	518	8,11	10,54	107,1
38	Lookgraben	30.08.2023	15,1	665	6,88	79,2	7,92	05.10.2023	15,5	656	8,01	8,25	82
50	Nette	28.08.2023	19,8	565	8,13	108,4	9,84	04.10.2023	16,4	735	7,58	11,49	116,2
51	Nette	28.08.2023	20,1	532	7,67	102,1	9,21	04.10.2023	16,7	556	7,7	7,28	73,9
52	Pletschbach	29.08.2023	19,9	454	7,03	77,8	7,02	04.10.2023	-	-	-	-	-
53	Nette	30.08.2023	18,8	502	7,41	81,5	7,45	04.10.2023	17,3	557	7,99	11,17	115,3
62	Knippertzbach	29.08.2023	15,9	260	7,15	81,4	8	05.10.2023	13,8	356	7,7	8,03	77,1
63	Schwalm	29.08.2023	15,9	474	7,57	88,6	8,68	05.10.2023	14,3	585	7,8	9,28	90
66	Mittelgraben	29.08.2023	16,5	465	7,56	88,8	8,6	05.10.2023	14,5	515	7,53	9,08	88,4
78	Kranenbach	29.08.2023	17,9	808	1,64	6,62	73,9	05.10.2023	13,6	648	8,14	8,77	83,7
87	Lütterbach	29.08.2023	-	-	-	-	-	05.10.2023	-	-	-	-	-
88	Cloer	30.08.2023	13,3	1015	7,42	52,7	5,39	05.10.2023	13,8	1054	7,12	5,27	50,6
89	Selder	28.08.2023	16,9	98	8,03	83,4	8,05	04.10.2023	13,3	142	7,38	7,83	74,5
90	Buschbach	29.08.2023	-	-	-	-	-	05.10.2023	-	-	-	-	-
94	Spring	28.08.2023	14,6	736	7,49	56,9	5,68	04.10.2023	12,9	957	6,9	5,31	48,5
96	Niepkanal	28.08.2023	16,6	724	8,01	7,95	81,8	04.10.2023	14,7	733	7,42	8,85	86,3
100	Landwehr	28.08.2023	-	-	-	-	-	04.10.2023	-	-	-	-	-
103	Gastendonker Graben	28.08.2023	14	880	7,32	36,7	3,74	04.10.2023	-	-	-	-	-
104	Kendel	28.08.2023	14	695	7,78	83,7	8,66	04.10.2023					
105	Kleine Schleck	28.08.2023	14,9	983	7,24	54,7	5,55	04.10.2023	12,9	960	6,84	7,16	67,3

Probestelle	Gewässer	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)
113	Schleck	30.08.2023	15,8	892	7,67	68,7	6,71	05.10.2023	15,2	578	7,67	11,35	112,3
116	Pletschbach	29.08.2023	17,7	463	7,15	45	4,29	04.10.2023	17,3	254	7,59	5,09	52,5
117	Pletschbach	29.08.2023	-	-	-	-	-	04.10.2023	-	-	-	-	-
126	Cloer	30.08.2023	13,7	1043	7,44	55,6	5,8	05.10.2023	14,9	1034	7,62	11,74	115,2
129	Willicher Fleuth	30.08.2023	15,9	422	7,42	96,3	9,43	05.10.2023	15,6	786	7,3	8,21	81,8
130	Tackenbendener Bach	29.08.2023	14,4	273	8,32	88,2	8,98	05.10.2023	12,9	269	7,52	9,23	86,6
131	Elmpter Bach	29.08.2023	13	503	7,31	89,8	9,41	05.10.2023	12,3	508	7,64	9,31	96,4
134	Mühlenbach	28.08.2023	16,2	893	7,47	82,6	8,07	04.10.2023	14,6	888	7,21	9,05	89,1
135	Königsbach	28.08.2023	20,1	135	8,03	97,2	8,76	04.10.2023	16,6	134	7,51	8,64	87,7
137	Königsbach	28.08.2023	16,5	267	8,28	80,7	7,88	04.10.2023	14,7	378	7,69	8,09	79,2
147	Kanal IIIb	30.08.2023	16,1	799	7,78	69,4	6,8	05.10.2023	15,2	839	7,87	11,32	111,8
149	Nette	29.08.2023	18,5	562	7,1	104,8	9,74	04.10.2023	16,5	1017	7,54	10,39	105,5
151	Nette	29.08.2023	17,7	540	7,46	88,5	8,45	04.10.2023	15,3	952	7,55	9,16	90,7
154	Nette	28.08.2023	20,8	515	8,06	129,1	11,45	04.10.2023	18	537	8,07	8,82	92,4
155	Nette	28.08.2023	19,7	553	8,23	98,2	8,91	04.10.2023	16,5	591	7,98	11,2	113,7
156	Nette	28.08.2023	18,6	505	8,9	103,8	9,63	04.10.2023	16,9	544	7,67	10,17	104,1
157	Nette	28.08.2023	19	565	7,88	35,5	3,17	04.10.2023	15,2	494	7,58	6,29	62,1
160	Renne	28.08.2023	19,7	563	8,15	71,6	6,46	04.10.2023	15,7	545	7,81	7,93	79,5
161	Schwalm	29.08.2023	15,9	469	7,49	90,1	8,86	05.10.2023	14,2	578	7,53	9,23	89,3
162	Schwalm	29.08.2023	15,3	459	7,7	90,6	9,04	05.10.2023	13,8	545	7,75	9,31	89,5
165	Schwalm	29.08.2023	17,1	458	7,64	93,2	8,91	05.10.2023	14,8	523	7,85	9,97	97,8
166	Schwalm	29.08.2023	16,4	459	7,73	87,2	8,52	05.10.2023	14,5	518	7,47	9,21	89,4
168	Schwalm	29.08.2023	16,2	438	7,75	87,9	8,62	05.10.2023	14,5	484	7,75	8,84	86,1
172	Silverbach	29.08.2023	18,8	819	7,06	37,2	3,35	05.10.2023	14,8	497	7,57	8,23	80,9
173	Kranenbach	29.08.2023	16,1	648	8,01	7,48	80,6	05.10.2023	-	-	-	-	-
175	Kranenbach	29.08.2023	17,4	442	7,87	95,2	9,09	05.10.2023	16,5	621	7,65	7,95	80,8
176	Laarer Bach	29.08.2023	15,9	441	7,36	83,6	8,26	05.10.2023	14,2	456	7,49	7,71	74,9
1001	Schwalm	29.08.2023	17,7	445	7,87	120,2	11,39	05.10.2023	15,2	510	7,98	13,16	127,9

Probestelle	Gewässer	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)	Datum	Temp. (C°)	Leitf. (µS/cm)	pH	O2 (mg/L)	O2 (%)
1002	Nette	28.08.2023	18,3	565	7,64	73,4	6,93	04.10.2023	14,9	547	7,36	8,19	80,5
1003	Sonnenbach	29.08.2023	17,2	543	7,07	74,4	7,05	04.10.2023	15	920	7,45	7,5	73,4

Tabelle 287: Übersicht fachgutachterliche Bewertungsergebnisse der Fließgewässer Probestelle in 2023. PS = Probestelle.

		2023			
PS	**Gewässer**	**Chemie***	**Makrozoobenthos**	**Fische**	**Gesamtmittel**
5	Kleine Renne	-	4	5	**5**
19	Luidbach		5	-	**5**
28	Kanal II		5	3	**4**
29	Alsbach		4	-	**4**
31	Willicher Fleuth		5	3	**4**
32	Hofflöth		5	4	**5**
36	Hammer Bach		3	-	**3**
37	Hammer Bach		3	3	**3**
38	Lookgraben		5	-	**5**
50	Nette		4	-	**4**
51	Nette		4	4	**4**
52	Pletschbach		5	3	**4**
53	Nette		4	-	**4**
62	Knippertzbach		2	2	**2**
63	Schwalm		3	-	**3**
66	Mittelgraben		3	4	**4**
78	Kranenbach		3	4	**4**
87	Lütterbach		3	-	**3**
88	Cloer		4	4	**4**
89	Selder		5	5	**5**
90	Buschbach	-	4	-	**4**
94	Spring		4	3	**4**
96	Niepkanal		4	4	**4**
100	Landwehrbach		5	5	**5**
103	Gastendonker Graben		4	5	**5**
104	Kendel		5	-	**5**
105	Kleine Schleck		5	-	**5**
113	Schleck		5	-	**5**
116	Pletschbach		4	-	**4**
117	Pletschbach		5	-	**5**
126	Cloer		4	4	**4**
129	Willicher Fleuh		3	3	**3**

		2023			
PS	**Gewässer**	**Chemie***	**Makrozoobenthos**	**Fische**	**Gesamtmittel**
130	Tackenbender Bach		4	-	**4**
131	Elmpter Bach		2	3	**2**
134	Mühlenbach		4	3	**4**
135	Königsbach		5	3	**4**
137	Königsbach		5	-	**5**
147	Kanal IIIb		4	3	**4**
149	Nette		4	4	**4**
151	Nette		3	-	**3**
154	Nette		4	-	**4**
155	Nette		5	-	**5**
156	Nette		5	4	**5**
157	Nette		5	3	**4**
160	Renne		4	-	**4**
161	Schwalm		3	3	**3**
162	Schwalm		2	-	**2**
165	Schwalm		2	4	**3**
166	Schwalm		3	2	**3**
168	Schwalm		2	4	**3**
172	Silverbach		3	-	**3**
173	Kranenbach		4	-	**4**
175	Kranenbach		4	4	**4**
176	Laarer Bach		3	4	**4**
1001	Schwalm		-	3	**3**
1002	Nette		4	3	**4**
1003	Sonnenbach		5		**5**

* Orientierungswert eingehalten Orientierungswert nicht eingehalten

Tabelle 288: Übersicht der Fischuntersuchungen. PS = Probestrecke.

PS	Gewässername	Artenzahl	Individuenzahl	Datum	Strecke (m)	Methode (W= watend; B= Boot)
5	Renne	7	195	27.02.2024	400	W
28	Kanal II	12	948	20.02.2024	400	W
31	Willicher Fleuth	11	143	15.02.2024	400	W
32	Hofflöth	8	254	13.02.2024	400	W
37	Hammer Bach	8	132	10.04.2024	400	W
51	Nette	17	828	09.04.2024	350	W
52	Pletschbach	8	529	28.02.2024	400	W
62	Knippertzbach	4	61	14.03.2024	300	W
66	Mittelgraben	7	103	25.01.2024	400	W
78	Kranenbach	7	90	15.03.2024	300	W
88	Cloer	7	64	15.02.2024	400	W
89	Selder	3	98	22.11.2023	400	W
90	Buschbach	0	0	16.11.2023	200	W
94	Spring	12	568	22.11.2023	400	B
96	Niepkanal	5	100	08.11.2023	150	W
100	Landwehr	2	10	10.11.2023	400	W
103	Gastendonker Graben	2	568	14.11.2023	400	W
126	Cloer	12	618	20.02.2024	400	B
129	Bruchflöth	11	986	02.02.2024	400	W
131	Elmpter Bach	12	540	16.11.2023	400	W
135	Königsbach	13	1280	23.11.2023	220	W
147	Kanal IIIb	12	758	06.03.2024	400	W
149	Nette	5	277	28.02.2024	400	W
156	Nette	14	293	23.02.2024	350	W
157	Nette	11	168	27.02.2024	400	W
161	Schwalm	11	312	19.03.2024	300	W
165	Schwalm	13	367	19.03.2024	270	B
166	Schwalm	17	600	21.03.2024	400	B
168	Schwalm	11	91	22.03.2024	400	W
175	Kranenbach	14	369	01.03.2024	300	W
176	Laarer Bach	13	159	15.03.2024	300	W
1001	Schwalm	12	518	21.03.2024	300	W
1002	Nette	10	692	30.01.2024	400	W

Seen

Tabelle 289: Rohdaten Profilmessungen RHB Hammer Bach 2023

Wassertiefe (m)	Temperatur (°C)				Sauerstoff (mg/L)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	11,1	25,6	19,6	16,5	11,5	6,4	6,1	6,7
0,1	11,1	24,1	19,6	16,5	11,5	5,8	6,1	6,6
0,2	11,1	24,1	19,6	16,5	11,5	5,9	6,1	6,5
0,3	11,1	24,0	19,6	16,4	11,5	5,9	6,1	6,5
0,4	11,1	24,0	19,6	16,1	11,5	5,9	6,0	6,3
0,5	11,1	24,0	19,6	16,0	11,5	5,8	6,0	6,3
0,6	11,1	23,9	19,6	16,0	11,5	5,8	5,9	6,3
0,7	11,1	23,8	19,6	15,8	11,5	5,7	5,8	6,2
0,8	11,1	23,7	19,6	15,8	11,5	5,7	5,8	6,1
0,9	11,0	23,6	19,6	15,7	11,4	5,7	5,8	6,1
1,0	10,8	23,3	19,5	15,6	11,4	5,8	5,8	6,1
1,1	10,9	22,9	19,5	15,6	11,4	5,5	5,4	6,1
1,2	10,7	22,7	19,4	15,5	11,1	4,6	4,6	6,0
1,3	10,5	22,5	19,4	15,5	11,1	4,1	4,2	6,0
1,4	9,1	22,1	19,4	15,5	11,2	3,3	4,2	6,0
1,5	8,9	21,7	19,3	15,4	11,1	2,9	3,1	5,8
1,6	8,7	21,4	19,3	15,4	10,7	2,3	3,0	5,6
1,7	8,6	21,3	19,3	15,4	10,2	1,7	2,5	5,5
1,8	7,8	21,1	19,3		9,0	1,6	2,5	
1,9	7,8	21,0	19,3		9,0	1,6	2,0	
2,0	7,4	20,9	19,2		7,8	1,6	1,4	
2,1	7,4	20,6	19,1		7,7	1,3	0,5	

Wassertiefe (m)	Redoxpotential (mV)				pH-Wert			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	136	113	108	-37	7,6	7,7	7,7	7,7
0,1	136	119	110	-35	7,6	7,5	7,7	7,6
0,2	136	119	111	-35	7,6	7,5	7,7	7,6
0,3	136	119	111	-35	7,6	7,5	7,7	7,6
0,4	136	119	112	-34	7,6	7,5	7,6	7,6
0,5	136	121	112	-33	7,6	7,5	7,6	7,5
0,6	136	121	113	-33	7,6	7,5	7,6	7,5
0,7	136	125	114	-32	7,6	7,4	7,6	7,5
0,8	136	125	114	-31	7,6	7,4	7,6	7,4
0,9	136	125	114	-31	7,5	7,4	7,6	7,4
1,0	136	126	114	-30	7,5	7,3	7,5	7,4
1,1	136	128	115	-30	7,5	7,3	7,5	7,4
1,2	136	128	114	-30	7,5	7,3	7,5	7,4
1,3	136	129	113	-30	7,5	7,3	7,4	7,4
1,4	136	129	113	-29	7,5	7,3	7,4	7,3
1,5	136	129	110	-36	7,5	7,3	7,3	7,3
1,6	137	130	110	-47	7,5	7,2	7,3	7,3
1,7	137	80	108	-60	7,5	7,1	7,3	7,2
1,8	138	-31	107		7,5	7,1	7,3	
1,9	138	-71	82		7,5	7,1	7,2	

2,0	139	-77	66		7,3	7,1	7,2
2,1	139	-83	-72		7,4	7,0	6,9

Wassertiefe (m)	Leitfähigkeit (µS/cm)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	319	475	272	190
0,1	319	484	272	189
0,2	319	482	272	189
0,3	319	479	272	188
0,4	319	477	272	187
0,5	319	471	272	187
0,6	320	471	272	187
0,7	320	471	272	186
0,8	320	471	272	186
0,9	318	471	273	186
1,0	316	472	273	185
1,1	318	475	273	185
1,2	315	476	273	185
1,3	314	477	273	186
1,4	312	478	273	186
1,5	304	481	274	186
1,6	299	484	274	186
1,7	298	483	274	186
1,8	296	483	274	
1,9	297	483	275	
2,0	297	483	276	
2,1	297	484	287	

Tabelle 290: Rohdaten Profilmessungen Breyeller See Süd 2023

Wassertiefe (m)	Temperatur (°C)				Sauerstoff (mg/L)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	11,2	23,7	19,6	16,5	11,0	9,3	13,1	17,7
0,1	11,2	23,7	19,6	16,4	11,0	9,4	13,2	17,6
0,2	11,2	23,7	19,6	16,4	11,0	9,4	13,2	17,6
0,3	11,2	23,6	19,6	16,4	11,0	9,4	13,3	17,6
0,4	11,2	23,6	19,6	16,1	11,0	9,3	13,2	16,2
0,5	11,1	23,6	19,6	16,1	11,0	9,2	13,3	15,9
0,6	10,9	23,5	19,6	16,0	11,0	9,0	13,3	15,5
0,7	10,6	23,3	19,6	16,0	11,0	8,8	13,3	15,4
0,8	10,6	23,1	19,6	16,0	11,0	8,8	13,3	15,4
0,9	10,6	22,6	19,6	16,0	11,0	8,2	13,3	15,4
1,0	10,3	22,1	19,6	16,0	10,8	8,0	13,3	15,4
1,1	9,7	21,6	19,6	16,0	9,9	7,6	13,3	15,5
1,2	9,1	21,4	19,4	16,0	8,8	6,7	12,2	15,5
1,3	9,9	21,2	19,1	16,0	10,1	6,0	10,4	15,4
1,4	9,3	20,0	19,0	15,9	10,1	5,5	9,5	14,5
1,5	9,1	19,4	18,7	15,7	10,1	4,9	8,2	11,6
1,6	9,1	18,9	18,4	15,6	9,9	1,6	6,6	10,5
1,7	9,0	18,8	16,7	15,5	9,9	1,0	3,4	9,8
1,8	8,8	18,0	16,6	15,4	9,3	1,0	2,6	5,6
1,9	8,7	17,1	16,5	15,3	9,6	1,0	1,2	5,2
2,0	8,6	17,0	16,3	14,8	9,4	0,9	1,1	1,7
2,1	8,2	17,0	15,7	14,9	7,5	0,7	0,8	1,8
2,2	8,6	16,8	15,5	15,1	9,2	0,6	0,7	2,3
2,3	8,5	16,5	15,4	15,0	8,9	0,6	0,6	2,1
2,4	8,3	16,2	15,3	14,7	8,0	0,5	0,6	1,2
2,5		15,9		14,5		0,5		0,9
2,6		15,4				0,4		

Wassertiefe (m)	Redoxpotential (mV)				pH-Wert			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	193	134	79	1	7,0	7,5	8,1	7,5
0,1	191	147	79	2	7,0	7,4	8,1	7,5
0,2	191	148	79	2	7,0	7,4	8,1	7,5
0,3	190	149	78	2	7,0	7,4	8,1	7,5
0,4	190	149	78	3	6,9	7,4	8,1	7,4
0,5	189	154	78	3	6,9	7,4	8,1	7,4
0,6	188	160	78	5	6,9	7,4	8,1	7,3
0,7	187	161	78	5	6,9	7,4	8,1	7,3
0,8	187	162	79	5	6,9	7,3	8,1	7,3
0,9	187	164	79	5	6,9	7,3	8,1	7,3
1,0	186	164	79	6	6,8	7,3	8,1	7,3
1,1	186	166	79	6	6,8	7,2	8,1	7,3
1,2	186	167	81	6	6,7	7,1	8,1	7,3
1,3	186	167	84	6	6,8	7,1	7,9	7,3
1,4	186	167	85	6	6,8	7,1	7,8	7,3
1,5	186	168	87	8	6,8	7,1	7,7	7,2
1,6	186	171	89	8	6,8	6,6	7,6	7,2

1,7	186	172	97	10	6,8	6,4	7,2	7,1
1,8	186	172	98	12	6,7	6,4	7,1	6,9
1,9	186	172	104	13	6,8	6,4	6,9	6,8
2,0	186	172	105	-16	6,7	6,4	6,8	6,5
2,1	186	170	59	-13	6,6	6,3	6,7	6,5
2,2	186	167	51	1	6,7	6,3	6,6	6,6
2,3	186	164	-3	-3	6,7	6,3	6,6	6,5
2,4	186	162	0	-88	6,7	6,3	6,6	6,4
2,5		160		-133		6,2		6,3
2,6		157				6,2		

Wassertiefe (m)	Leitfähigkeit (µS/cm)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	446	706	395	258
0,1	446	706	395	258
0,2	446	706	395	258
0,3	446	706	395	257
0,4	446	706	395	257
0,5	446	705	395	257
0,6	443	706	395	257
0,7	441	708	395	257
0,8	441	712	395	256
0,9	440	716	395	256
1,0	438	715	395	256
1,1	432	709	395	256
1,2	426	703	396	256
1,3	433	702	429	255
1,4	428	714	433	255
1,5	426	719	441	251
1,6	425	704	446	250
1,7	425	688	458	249
1,8	422	667	461	257
1,9	421	655	462	258
2,0	421	655	461	280
2,1	417	656	457	279
2,2	421	649	456	272
2,3	420	641	456	275
2,4	418	635	455	289
2,5		632		292
2,6		628		

Tabelle 291: Rohdaten Profilmessungen Großer De Wittsee 2023

Wassertiefe (m)	Temperatur (°C)				Sauerstoff (mg/L)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	11,5	25,4	19,2	16,6	11,4	16,2	9,8	10,6
0,1	11,5	25,4	19,2	16,6	11,4	16,9	9,8	10,6
0,2	11,5	25,3	19,2	16,6	11,4	17,7	9,8	10,6
0,3	11,5	25,2	19,2	16,6	11,4	18,0	9,8	10,6
0,4	11,5	25,2	19,2	16,5	10,3	18,2	9,8	10,4
0,5	11,5	25,1	19,2	16,5	11,4	18,6	9,8	10,4
0,6	11,5	24,7	19,1	16,6	11,4	18,6	9,7	10,6
0,7	11,5	23,7	19,1	16,5	11,4	17,9	9,7	10,3
0,8	11,5	23,9	19,1	16,4	11,2	17,5	9,2	10,0
0,9	11,5	23,8	19,0	16,4	11,4	17,4	9,0	9,9
1,0	11,5	23,8	18,9	16,4	11,4	17,3	8,5	10,1
1,1	11,5	23,7	18,9	16,4	11,4	17,3	8,2	9,0
1,2	11,5	23,1	18,9	16,4	11,4	13,9	6,8	7,0
1,3	11,5				11,4			
1,4	11,5				10,2			
1,5	11,5				10,5			
1,6	11,5				10,1			
1,7	11,5				9,3			

Wassertiefe (m)	Redoxpotential (mV)				pH-Wert			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	190	48	88	-7	7,6	10,7	8,2	8,2
0,1	190	54	90	-7	7,6	10,6	8,1	8,2
0,2	189	54	91	-7	7,6	10,6	8,1	8,2
0,3	189	54	91	-7	7,6	10,6	8,1	8,2
0,4	189	54	91	-6	7,5	10,6	8,1	8,2
0,5	189	54	92	-6	7,5	10,6	8,0	8,2
0,6	189	55	93	-6	7,5	10,6	8,0	8,2
0,7	189	55	93	-5	7,5	10,5	8,0	8,1
0,8	189	56	93	-5	7,5	10,5	8,0	8,1
0,9	188	49	94	-4	7,5	10,5	8,0	8,1
1,0	188	23	95	-5	7,5	10,5	7,8	8,1
1,1	188	-24	96	-6	7,5	10,4	7,8	8,0
1,2	188	-154	-26	-143	7,5	9,1	7,7	7,8
1,3	188				7,5			
1,4	188				7,5			
1,5	188				7,5			
1,6	188				7,5			
1,7	188				7,5			

Wassertiefe (m)	Leitfähigkeit (µS/cm)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	433	573	334	265
0,1	433	574	334	265
0,2	433	576	334	265
0,3	433	578	334	265
0,4	433	580	334	265

0,5	433	584	334	265
0,6	433	577	334	265
0,7	433	553	333	265
0,8	433	551	332	265
0,9	433	552	330	265
1,0	433	553	325	265
1,1	433	553	324	265
1,2	433	524	325	268
1,3	433			
1,4	433			
1,5	433			
1,6	433			
1,7	433			

Tabelle 292: Rohdaten Profilmessungen Kälberweide 2023

Wassertiefe (m)	Temperatur (°C)				Sauerstoff (mg/L)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	10,7	24,9	19,6	17,3	13,5	16,5	8,0	7,7
0,1	10,7	24,8	19,6	17,3	13,5	16,7	7,9	7,5
0,2	10,7	24,7	19,6	17,3	13,5	16,6	7,9	7,5
0,3	10,7	24,7	19,6	17,3	13,5	16,4	7,9	7,5
0,4	10,7	24,6	19,6	17,2	13,5	16,3	7,8	7,5
0,5	10,7	24,6	19,6	17,2	13,6	15,6	7,8	7,6
0,6	10,7	24,6	19,6	17,0	13,6	15,5	7,8	7,5
0,7	10,7	24,5	19,6	17,0	13,6	15,5	7,8	7,5
0,8	10,7	24,5	19,6	17,0	13,6	15,5	7,8	7,4
0,9	10,7	24,5	19,6	17,0	13,6	15,5	7,8	7,2
1,0	10,7	24,3	19,6	17,0	13,6	14,9	7,7	7,1
1,1	10,7	23,6	19,5	17,0	13,6	13,5	7,6	7,1
1,2	10,7	22,7	19,5	17,0	13,6	13,0	7,5	7,1
1,3	10,7	22,8	19,5	16,9	13,6	12,0	7,5	6,9
1,4	10,7	22,6	19,5	16,9	13,6	11,4	7,5	6,2
1,5	10,6	21,8	19,5	16,9	13,7	8,8	7,5	6,0
1,6	10,6	21,6	19,5	16,9	13,7	5,5	7,5	5,9
1,7	10,6	20,1	19,5	16,9	13,8	4,6	7,4	5,9
1,8	10,5	19,9	19,5	16,9	13,8	3,9	7,4	5,9
1,9	10,5	20,0	19,5	16,8	13,8	3,6	7,4	5,5
2,0	10,5	19,6	19,5	16,9	13,8	1,6	7,4	5,4
2,1	10,4	18,9	19,5	16,8	13,9	0,7	7,4	5,1
2,2	10,4	18,5	19,5	16,8	13,5	0,7	7,4	5,1
2,3	10,4	18,2	19,4	16,8	13,3	0,6	7,4	5,1
2,4	8,5	17,8	19,4	16,8	13,0	0,6	7,4	4,8
2,5	8,1	17,8	19,4	16,8	11,5	0,5	7,4	4,7
2,6	8,0	17,4	19,4	16,8	10,0	0,4	7,4	4,4
2,7	8,2	17,1	19,4	16,8	12,0	0,4	7,4	3,6
2,8	7,9	16,8	19,4	16,8	9,8	0,3	7,4	3,6
2,9	8,0	16,7	19,4		11,7	0,3	7,4	
3,0	7,8	16,8	19,4		11,0	0,3	7,4	
3,1	7,8		19,4		9,9		7,3	

Wassertiefe (m)	Redoxpotential (mV)				pH-Wert			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	149	138	87	-35	8,2	9,6	8,0	8,2
0,1	149	140	88	-32	8,2	9,5	7,9	8,0
0,2	149	140	88	-31	8,2	9,5	7,9	8,0
0,3	150	141	88	-31	8,2	9,5	7,9	8,0
0,4	150	141	89	-30	8,2	9,5	7,9	7,9
0,5	149	143	89	-29	8,2	9,4	7,8	7,9
0,6	149	145	90	-28	8,2	9,4	7,8	7,8
0,7	149	145	90	-27	8,2	9,4	7,8	7,8
0,8	149	145	90	-26	8,2	9,4	7,7	7,8
0,9	149	146	90	-25	8,2	9,4	7,7	7,7
1,0	149	149	91	-24	8,2	9,2	7,7	7,7
1,1	149	153	91	-24	8,2	9,1	7,7	7,7

1,2	150	154	92	-24	8,2	9,1	7,7	7,7
1,3	150	155	92	-24	8,2	9,1	7,7	7,7
1,4	150	155	92	-23	8,2	9,0	7,7	7,6
1,5	149	165	92	-22	8,2	8,6	7,6	7,6
1,6	149	176	93	-22	8,3	8,3	7,6	7,6
1,7	149	177	93	-21	8,3	8,2	7,6	7,6
1,8	149	177	93	-21	8,3	8,2	7,6	7,6
1,9	149	177	94	-20	8,3	8,2	7,6	7,6
2,0	149	158	94	-20	8,3	7,9	7,6	7,5
2,1	150	61	94	-20	8,3	7,5	7,6	7,5
2,2	150	41	94	-19	8,3	7,5	7,6	7,5
2,3	150	18	94	-19	8,3	7,5	7,6	7,5
2,4	152	-10	95	-19	8,2	7,5	7,6	7,5
2,5	118	-34	95	-18	8,0	7,4	7,5	7,5
2,6	100	-108	95	-18	7,9	7,0	7,5	7,4
2,7	153	-142	96	-67	8,1	6,4	7,5	7,4
2,8	100	-159	96	-42	7,9	6,4	7,5	7,4
2,9	154	-167	96		8,1	6,4	7,5	
3,0	155	-148	96		8,1	6,4	7,5	
3,1	138		40		7,9		7,5	

Wassertiefe (m)	Leitfähigkeit (µS/cm)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	209	270	152	60
0,1	209	269	152	60
0,2	209	269	152	60
0,3	209	269	152	60
0,4	209	269	152	60
0,5	209	269	152	60
0,6	209	269	152	59
0,7	209	269	152	59
0,8	209	269	151	59
0,9	209	269	151	59
1,0	209	268	151	59
1,1	209	271	150	59
1,2	209	275	150	59
1,3	209	273	150	59
1,4	209	273	150	60
1,5	209	272	150	60
1,6	209	269	149	60
1,7	209	276	149	60
1,8	209	275	149	60
1,9	209	273	148	60
2,0	209	269	148	60
2,1	208	266	148	60
2,2	208	267	148	60
2,3	208	269	148	60
2,4	198	271	148	60
2,5	197	270	148	60
2,6	193	273	148	60

2,7	194	275	148	62
2,8	193	283	148	61
2,9	193	284	148	
3,0	191	282	148	
3,1	191		148	

Tabelle 293: Rohdaten Profilmessungen Poelvennsee 2023 (* = auf Grund eines technischen Problems keine Daten vorhanden)

Wassertiefe (m)	Temperatur (°C)				Sauerstoff (mg/L)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	12,0	25,4	18,7	16,2	*	8,2	7,8	11,6
0,1	*	25,3	18,7	16,2	*	8,3	7,9	11,6
0,2	12,0	25,3	18,7	16,2	*	8,3	7,9	11,6
0,3	*	25,3	18,7	16,2	*	8,3	7,9	11,6
0,4	12,0	25,2	18,7	16,2	*	8,2	7,8	11,6
0,5	*	25,2	18,7	16,2	*	8,2	7,8	11,6
0,6	12,0	25,2	18,7	16,2	*	7,8	7,7	11,6
0,7	*	25,0	18,7	16,2	*	4,3	6,7	11,6
0,8	12,0		18,7	16,2	*		4,1	10,5
0,9				16,3				6,6

Wassertiefe (m)	Redoxpotential (mV)				pH-Wert			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	*	102	103	-1	8,7	8,9	9,0	9,4
0,1	*	104	103	-4	*	8,8	9,1	9,4
0,2	*	103	103	-4	8,7	8,7	9,1	9,4
0,3	*	56	103	-4	*	8,7	9,1	9,4
0,4	*	46	103	-6	8,7	8,5	9,0	9,4
0,5	*	48	103	-8	*	8,5	9,0	9,4
0,6	*	49	103	-8	8,7	8,2	9,0	9,4
0,7	*	-12	85	-8	*	7,9	8,8	9,4
0,8	*		68	-8	8,7		8,7	9,4
0,9				-12				9,4

Wassertiefe (m)	Leitfähigkeit (µS/cm)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	578	555	403	237
0,1	*	554	403	237
0,2	578	553	403	237
0,3	*	552	403	237
0,4	578	551	403	237
0,5	*	550	403	237
0,6	578	550	403	237
0,7	*	548	404	237
0,8	578		404	237
0,9				238

Tabelle 294: Rohdaten Profilmessungen Hinsbecker Bruch 2023

Wassertiefe (m)	Temperatur (°C)				Sauerstoff (mg/L)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	10,8	25,5	19,2	17,0	18,6	11,0	7,2	10,1
0,1	10,8	25,2	19,2	17,0	18,7	10,4	7,1	10,1
0,2	10,8	24,9	19,2	17,0	18,7	10,0	7,1	10,1
0,3	10,8	24,7	19,2	17,0	18,7	9,5	7,1	10,1
0,4	10,8	24,4	19,2	17,0	18,7	9,3	7,1	10,1
0,5	10,8	24,3	19,2	17,0	18,7	8,5	7,1	10,0
0,6	10,8	24,2	19,2	17,0	18,8	7,7	7,1	9,9
0,7	10,8	24,1	19,2	17,0	18,8	7,7	7,1	9,9
0,8	10,8	24,0	19,2	17,0	18,8	7,4	7,1	9,9
0,9	10,8	23,9	19,2	17,0	18,8	6,9	7,1	9,9
1,0	10,8	23,7	19,2	16,9	18,8	6,4	7,1	9,8
1,1	10,8	23,7	19,2	16,9	18,8	5,9	7,1	9,7
1,2	10,9	23,6	19,2	16,9	18,8	4,9	7,1	9,7
1,3	10,9	23,5	19,2	16,9	18,8	4,6	7,1	9,6
1,4	10,9	23,4	19,2	16,9	18,8	4,3	7,1	9,6
1,5	10,9	23,1	19,2	16,9	18,8	2,8	7,0	9,4
1,6	10,9	22,4	19,2	16,9	18,8	1,5	7,0	7,1
1,7	10,9	21,4	19,2	16,9	18,8	0,7	7,0	5,0
1,8	10,8		19,2		10,8		4,6	
1,9	10,8		19,2		9,0		2,2	
2,0	10,8				10,1			

Wassertiefe (m)	Redoxpotential (mV)				pH-Wert			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	186	103	103	-27	9,2	8,9	8,3	8,6
0,1	183	107	105	-25	9,2	8,8	8,3	8,6
0,2	182	109	105	-25	9,2	8,6	8,3	8,6
0,3	182	109	106	-25	9,2	8,6	8,3	8,6
0,4	181	110	106	-25	9,2	8,6	8,3	8,6
0,5	180	112	106	-24	9,2	8,5	8,2	8,6
0,6	180	114	106	-24	9,2	8,4	8,2	8,6
0,7	179	115	106	-24	9,2	8,4	8,2	8,6
0,8	179	115	106	-24	9,2	8,3	8,2	8,6
0,9	179	115	106	-24	9,2	8,2	8,2	8,6
1,0	178	117	106	-24	9,2	8,1	8,2	8,6
1,1	178	118	106	-23	9,2	8,1	8,2	8,6
1,2	177	118	107	-23	9,2	8,0	8,2	8,6
1,3	177	119	107	-23	9,2	8,0	8,2	8,6
1,4	176	118	107	-23	9,2	7,9	8,2	8,6
1,5	176	-86	107	-23	9,2	7,7	8,2	8,5
1,6	175	-173	107	-23	9,2	7,4	8,2	8,5
1,7	175	-168	107	-23	9,2	7,2	8,2	8,5
1,8	-51		31		8,8		8,2	
1,9	-67		-23		8,8		8,1	
2,0	-137				8,5			

Wassertiefe (m)	Leitfähigkeit (µS/cm)

	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	402	569	445	265
0,1	402	569	445	265
0,2	402	569	445	265
0,3	402	569	445	265
0,4	402	569	445	265
0,5	402	570	445	265
0,6	402	571	445	265
0,7	402	571	445	265
0,8	403	571	445	265
0,9	402	571	445	265
1,0	403	572	445	265
1,1	403	572	445	265
1,2	403	573	445	265
1,3	403	573	445	265
1,4	403	574	445	265
1,5	403	575	445	265
1,6	403	584	445	265
1,7	403	596	445	265
1,8	402		445	
1,9	402		445	
2,0	401			

Tabelle 295: Rohdaten Profilmessungen Hariksee 2023

Wassertiefe (m)	Temperatur (°C)				Sauerstoff (mg/L)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	11,1	25,1	18,6	15,8	11,2	10,7	10,3	8,4
0,1	11,1	23,6	18,6	15,8	11,2	10,8	10,3	8,3
0,2	11,1	23,4	18,6	15,8	11,2	10,8	10,3	8,3
0,3	11,1	23,3	18,2	15,7	11,2	10,8	9,6	8,3
0,4	11,0	23,3	18,3	15,5	11,2	10,8	9,7	8,3
0,5	10,9	23,2	18,1	15,4	11,1	10,6	9,0	8,2
0,6	10,9	23,1	18,0	15,3	11,1	10,5	8,5	8,2
0,7	10,7	20,9	17,9	15,2	10,9	9,8	8,3	8,2
0,8	10,7	20,7	17,5	14,8	11,0	9,6	7,7	8,1
0,9	10,6	20,8	17,3	14,7	10,8	9,0	7,4	7,7
1,0	10,5	20,7	17,3	14,6	10,8	8,7	7,0	5,7
1,1	10,5	20,7	17,3		10,6	8,5	2,9	
1,2	10,4	20,7			8,1	7,9		
1,3	10,4	20,5			7,7	5,5		
1,4	10,4	20,4			7,7	4,4		
1,5		20,4				3,1		

Wassertiefe (m)	Redoxpotential (mV)				pH-Wert			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	130	115	95	-44	7,5	8,2	7,8	7,8
0,1	130	123	98	-41	7,5	8,1	7,8	7,7
0,2	130	123	99	-40	7,5	8,1	7,8	7,7
0,3	130	123	100	-40	7,5	8,1	7,7	7,7
0,4	130	124	100	-39	7,5	8,1	7,7	7,6
0,5	130	128	102	-39	7,5	7,9	7,6	7,6
0,6	130	128	102	-39	7,4	7,9	7,6	7,6
0,7	129	131	102	-39	7,4	7,8	7,6	7,6
0,8	129	131	103	-38	7,4	7,8	7,5	7,5
0,9	129	131	103	-38	7,4	7,8	7,5	7,5
1,0	129	131	103	-133	7,4	7,7	7,4	7,4
1,1	129	131	-64		7,4	7,7	7,2	
1,2	102	97			7,2	7,6		
1,3	36	-157			7,2	7,3		
1,4	23	-137			7,2	7,3		
1,5		-169				7,2		

Wassertiefe (m)	Leitfähigkeit (µS/cm)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	347	557	300	211
0,1	347	569	301	211
0,2	347	567	301	211
0,3	346	564	297	211
0,4	346	560	298	210
0,5	346	540	296	210
0,6	347	545	295	209
0,7	345	521	295	209
0,8	345	521	292	207

0,9	344	518	290	206
1,0	344	517	289	208
1,1	342	517	290	
1,2	340	517		
1,3	340	513		
1,4	340	509		
1,5		516		

Tabelle 296: Rohdaten Profilmessungen Borner See 2023

Wassertiefe (m)	Temperatur (°C)				Sauerstoff (mg/L)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	11,0	27,2	20,4	17,4	14,7	20,2	8,8	11,8
0,1	11,0	27,2	20,4	17,4	14,9	20,3	8,8	11,8
0,2	11,0	26,5	20,4	17,3	14,7	20,3	8,8	11,8
0,3	11,0	26,0	20,4	17,3	14,8	20,3	8,8	11,7
0,4	11,0	25,9	20,4	17,2	14,9	20,4	8,8	10,6
0,5	11,0	26,0	20,4	17,2	14,9	20,4	8,8	10,6
0,6	11,0	25,4	20,4	17,3	14,8	19,6	8,8	10,9
0,7	10,9	24,5	20,4	17,1	14,9	20,1	8,8	10,2
0,8	10,9	24,5	20,4	17,1	14,9	18,6	8,8	10,2
0,9	10,9	24,5	20,4	17,1	14,9	17,8	8,9	10,1
1,0	10,7	24,4	20,4	17,1	14,8	17,4	8,8	10,1
1,1	10,5	22,7	20,4	17,1	14,7	15,5	8,9	9,8
1,2	10,5	22,6	20,4	17,1	14,6	15,1	8,9	9,7
1,3	10,3	22,7	20,4	17,1	14,0	13,6	8,9	9,7
1,4	10,1	22,7	20,4	17,1	13,6	13,1	8,9	9,6
1,5	9,6	22,4	20,4	17,1	13,4	11,4	8,9	9,6
1,6	9,3	21,4	20,4	17,1	12,8	8,5	8,9	9,6
1,7	9,3	20,4	20,4	17,1	12,8	7,2	8,9	9,6
1,8	9,2	20,4	20,4	17,0	12,7	5,9	9,0	9,8
1,9	9,1	20,6	20,4	17,0	12,6	5,0	8,9	9,7
2,0	8,9	20,1	20,4	17,0	12,5	2,0	8,9	4,1
2,1	8,6	19,7	20,4	17,0	11,8	0,8	8,7	4,5
2,3	8,6	19,5	20,4		10,9	0,6	8,6	
2,4	8,6		20,3		10,7		7,0	
2,5			20,3				7,3	
2,6			20,3				7,2	

Wassertiefe (m)	Redoxpotential (mV)				pH-Wert			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	118	98	114	-23	7,5	9,1	7,8	7,9
0,1	116	101		-22	7,5	9,1	7,8	7,8
0,2	124	101	116	-22	7,5	9,1	7,7	7,8
0,3	119	102	116	-22	7,5	9,1	7,7	7,8
0,4	119	102	116	-20	7,5	9,1	7,7	7,7
0,5	116	103	116	-20	7,5	9,0	7,7	7,7
0,6	124	105	116	-21	7,5	9,0	7,7	7,8
0,7	125	105	116	-19	7,5	9,0	7,7	7,7
0,8	124	106	116	-19	7,5	8,8	7,7	7,7
0,9	124	106	116	-19	7,5	8,7	7,7	7,7
1,0	124	109	116	-19	7,5	8,7	7,7	7,7
1,1	124	112	116	-18	7,5	8,3	7,7	7,6
1,2	124	113	117	-18	7,5	8,3	7,7	7,6
1,3	124	114	117	-18	7,5	8,2	7,7	7,6
1,4	124	116	117	-18	7,5	8,2	7,7	7,6
1,5	125	122	117	-18	7,5	7,8	7,7	7,6
1,6	125	127	117	-18	7,4	7,5	7,7	7,5

1,7	125	127	117	-18	7,4	7,4	7,7	7,5
1,8	125	128	117	-19	7,4	7,4	7,7	7,5
1,9	125	129	118	-28	7,4	7,4	7,7	7,5
2,0	125	72	117	-201	7,4	7,3	7,7	7,3
2,1	126	-209	116	-216	7,4	7,2	7,7	7,3
2,3	127	-210	109		7,4	7,0	7,7	
2,4	127		-93		7,3		7,4	
2,5			-76				7,4	
2,6			-98				7,4	

Wassertiefe (m)	Leitfähigkeit (µS/cm)			
	Mrz 23	Jun 23	Aug 23	Sep 23
0,0	420	675	496	284
0,1	452	675	496	283
0,2	452	682	497	282
0,3	452	686	497	282
0,4	452	684	497	280
0,5	452	676	497	280
0,6	452	680	497	281
0,7	452	689	497	280
0,8	452	689	496	280
0,9	451	689	496	280
1,0	451	689	496	280
1,1	450	713	496	280
1,2	450	716	496	280
1,3	449	712	496	280
1,4	447	710	496	280
1,5	446	697	496	280
1,6	445	702	496	280
1,7	444	713	496	280
1,8	443	708	495	280
1,9	442	700	496	281
2,0	441	696	495	279
2,1	439	699	495	279
2,3	439	706	495	
2,4	438		493	
2,5			491	
2,6			490	

Tabelle 297: Klassifikation und Bewertung des trophischen Zustands von acht Seen für die Jahre 1992, 2002 und 2023 (Bewertung gemäß LAWA 1998b)

See	Referenz-zustand [1]	1992 [2]		2002 [3]		2023	
		Ist-Zustand	Bewertung	Ist-Zustand	Bewertung	Ist-Zustand	Bewertung
RHB Hammer Bach	e1	e2	**2**	e2	**2**	e1	**1**
Breyeller See Süd	e2	p2	**5**	p1	**3**	p1	**3***
Großer De Wittsee	e2	p2	**5**	p2	**5**	p2	**5***
Kälberweide	p1 / e1	h	**7***	p1	**3**	e2	**2**
Poelvenn	p1	h	**7**	p2	**4**	p1	**1***
Hinsbecker Bruch	e2	h	**7**	p2	**5**	p2	**5**
Hariksee	e2	p2	**5**	p1	**3**	e2	**1**
Borner See	e2	p2	**5**	p1	**3**	p1	**3**

[1] = basierend auf Morphometrie gemäß KREIS VIERSEN (2003), e1 = eutroph 1, e2 = eutroph 2, p1 = polytroph 1, p2 = polytroph 2, Änderung der Referenztrophie in der Kälberweide auf Grund durchgeführter Entschlammungsmaßnahme (Referenztrophie 1992 = polytroph 1; Referenztrophie 2002-2023 = eutroph 1); [2] = Datenquelle Rohdaten KREIS VIERSEN (1993); [3] = Datenquelle Rohdaten KREIS VIERSEN (2003); * = Klarwasserstadium vorhanden

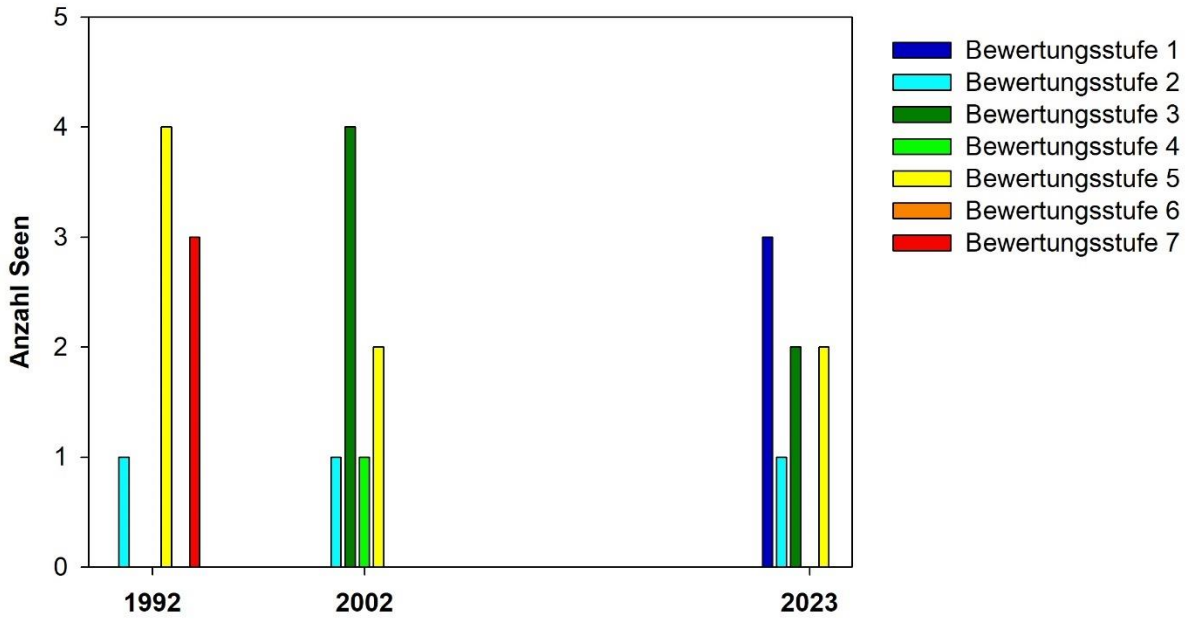

Abbildung 10-1: Vergleich der Trophiebewertung von acht Seen (RHB Hammer Bach, Breyeller See Süd, Großer De Wittsee, Kälberweide, Poelvenn, Hinsbecker Bruch, Hariksee, Borner See) zwischen den Jahren 1992, 2002 und 2023 (Bewertung gemäß LAWA 1998b)