

Gewässerentwicklungskonzept Naab Gewässer 1. Ordnung

Erläuterungsbericht



ÖKON 2017

Auftraggeber: **Wasserwirtschaftsamt Weiden**
Am Langen Steg 5
92637 Weiden i.d. OPf

Auftragnehmer:



**Gesellschaft für Landschaftsökologie,
Gewässerbiologie und Umweltplanung mbH**

Dr. Francis Foeckler/ Dipl.-Ing. (FH) Hans Schmidt / Dipl.-Ing. (FH) A. Rumm
Hohenfelder Str. 4, Rohrbach
93183 Kallmünz
www.oekon.com

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. (FH) P. Penner
Dipl.-Ing. (FH) A. Rumm
B.Eng. K. Wittmann
Dipl.-Ing. (FH) S. Stöger
M.Sc. M. Höftmann
Dipl.-Ing. (FH) H. Schmidt
Dr. F. Foeckler



15. März 2019

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	10
1.1 Anlass und Zweck des Vorhabens	10
1.2 Vorhabensträger	11
1.3 Gebietsübersicht	11
1.4 Datengrundlage	11
1.5 Vorgehensweise (Planungsablauf)	11
2 Leitbild für die Naab	12
2.1 Abflussgeschehen	14
2.2 Feststoffhaushalt	14
2.3 Morphologie	14
2.4 Wasserqualität	16
2.5 Arten und Lebensgemeinschaften	17
2.5.1 Gewässerökologischer Referenzzustand nach WRRL	17
2.5.2 Referenz-Fischzönose der Naab (fiBs)	17
2.5.3 Potenziell natürliche Vegetation	19
2.5.4 Charakteristische Tierarten in der Naab und ihrer Auenlebensräume	22
3 Bestand (Ist-Zustand)	27
3.1 Gewässer- und Auenzustand	27
3.1.1 Abflussgeschehen	27
3.1.1.1 Abflussregime und –verhalten	27
3.1.1.2 Ausuferung, Retention	30
3.1.1.3 Strömungsverhältnisse	32
3.1.1.4 Ausleitungen / Wasserkraftwerke	33
3.1.1.5 Wasserhaushalt der Aue	34
3.1.2 Feststoffhaushalt	35
3.1.2.1 Geschiebesituation	35
3.1.2.2 Sedimentation und Erosion	36
3.1.3 Morphologie	37
3.1.3.1 Laufgestaltung	37
3.1.3.2 Längs- und Querschnitt	37
3.1.3.3 Sohl-, Ufer- und Querverbau	38
3.1.3.4 Morphologische Entwicklungstendenzen	40
3.1.3.5 Auenrelief	41
3.1.3.6 Strukturausstattung	42
3.1.4 Wasserqualität	46
3.1.4.1 Organische Substanzen	48



3.1.4.2	Schwebstoffe	50
3.1.4.3	Nährstoffe	50
3.1.4.4	Schadstoffe	53
3.1.4.5	Säurebildner	54
3.1.5	Lebensgemeinschaften	54
3.1.5.1	Vegetationsbestände und Flora	55
3.1.5.2	Tiergemeinschaften (außer Fische)	58
3.1.5.3	Fischzönose	65
3.1.5.4	Biotope	67
3.1.5.5	Biokomponenten WRRL	68
3.1.5.6	Lebensraumtypen/Arten Natura 2000 (FFH-Gebiete)	69
3.2	Gewässerunterhaltung, Hochwasserschutz	70
3.3	Nutzungen Gewässer	71
3.4	Nutzungen Aue	72
3.5	Rechtsverhältnisse	73
3.5.1	Zuständigkeiten	73
3.5.2	Eigentumsverhältnisse	73
3.5.3	Wasserrechtliche Festlegungen	73
3.5.4	Naturschutzrechtliche Festlegungen	75
3.5.5	Planungen und Programme	78
4	Bewertung und Defizite	79
4.1	Bewertungsmethodik	79
4.2	Defizitanalyse	80
4.2.1	Bewertung der strukturellen Defizite der Naab und ihrer Aue anhand der GSK (2015)	80
4.2.2	Signifikante Defizite der Naab anhand der Ökosystembausteine	80
4.3	Erhaltens-/Schützenswerte Bereiche	83
5	Restriktionen	84
5.1	Unveränderbare Zustände	84
5.2	Rechts- und Besitzverhältnisse	85
5.3	Planungen und Programme	85
6	Konfliktermittlung und -darstellung	86
7	Entwicklungsziele und Maßnahmenhinweise	87
7.1	Flächenbereitstellung	87
7.2	Abflussgeschehen	88
7.3	Feststoffhaushalt	89
7.4	Morphologie	89
7.5	Wasserqualität	90
7.6	Lebensgemeinschaften	90



7.7	Landschaftsbild	92
7.8	Forstbewirtschaftung	92
8	Abstimmung	93
9	Umsetzungshinweise	93
9.1	Vertiefende Planung	93
9.2	Maßnahmen/Prioritäten	93
9.2.1	Gewässerentwicklung	93
9.2.2	Naturnahe Gewässerunterhaltung	98
9.2.3	Maßnahmen in der Aue	100
9.2.4	Allgemeine Hinweise zur Umsetzung	101
9.2.5	Prioritäten	102
9.3	Grunderwerb	102
9.4	Förderprogramme	103
10	Vorläufige Kostenannahme	103
10.1	Grunderwerb	103
10.2	Maßnahmen	103
11	Erfolgskontrolle	103
12	Zusammenfassung	104
13	Literatur	105
14	Anhang	110
15	Anlagen	114
15.1	Verzeichnis der Karten und Pläne	114
15.2	Stellungnahmen, Gutachten Dritter	114



Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Grenzwerte der physikalisch-chemischen Parameter des Gewässertyps 9.2 „Große Flüsse des Mittelgebirges“ für den sehr guten ökologischen Zustand.....	16
Tab. 2:	Referenz-Fischzönose laut fiBS (Datenanfrage bei LfU 01/2018)	18
Tab. 3:	An verschiedenen Abschnitten der Naab nachgewiesene, typische Arten des Makrozoobenthos... ..	24
Tab. 4:	Arten ausgewählter für die Naabauen als charakteristisch angenommener Tiergruppen.....	25
Tab. 5:	Abflüsse an verschiedenen Pegelmessstellen der Naab: Unterköblitz (1941 – 2012), Münchshofen (1930 – 2012), Heitzenhofen (1921 – 2012) (Quelle: www.gkd.bayern.de)	27
Tab. 6:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Ausuferungsvermögen“	31
Tab. 7:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Hochwasserschutzanlagen“	31
Tab. 8:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Strömungsvielfalt“	33
Tab. 9:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Strömungsbild“	33
Tab. 10:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Ufererosion“	36
Tab. 11:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Tiefenerosion“	36
Tab. 12:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Anlandungen“	37
Tab. 13:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Laufkrümmung“	37
Tab. 14:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Tiefenvariabilität“	38
Tab. 15:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Querprofil“	38
Tab. 16:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Uferverbau“	39
Tab. 17:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Breitenvariabilität“	41
Tab. 18:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Böschungsbewuchs“	42
Tab. 19:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Sonderstrukturen“	44
Tab. 20:	Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Sohlsubstratvielfalt und -zusammensetzung“.....	45
Tab. 21:	Mittlere Konzentration des DOC, TOC und BSB ₅ in der Naab am Pegel Heitzenhofen	48
Tab. 22:	Schwebstoffkonzentrationen der Naab an den Pegeln Duggendorf und Unterköblitz.	50
Tab. 23:	Charakteristische Pflanzenarten in und an der Naab (Auswahl).....	58
Tab. 24:	Seltene und typische Libellenarten im Bearbeitungsgebiet (Auswertung der ASK).....	61
Tab. 25:	Überblick über einige für das Untersuchungsgebiet typischen und bemerkenswerten Arten (s. Anlage 2, Bestandsplan)	64
Tab. 26:	Beispielhaftes Fischarteninventar der Naab.....	65
Tab. 27:	Folgende FFH-Arten wurden im Rahmen des „Fischereilichen Fachbeitrags zum Managementplan des FFH-Gebietes „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg, Teilfläche Naab“ erfasst und bewertet (Fischereifachberatung Oberpfalz, 2017) ...	66
Tab. 28:	Arten und Lebensräume im FFH-Gebiet 6937-371 „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg“ mit Erhaltungszustand gem. Standarddatenbogen (Stand 06/2016).	69
Tab. 29:	Arten und Lebensräume mit Bezug zur Naab im FFH-Gebiet 6838-301 „Trockenhänge bei Kallmünz“ mit Erhaltungszustand gem. Standarddatenbogen (Stand 06/2016).	70
Tab. 30:	Landkreise und Gemeinden im Bearbeitungsgebiet sowie deren Fläche im HQ100-Bereich.....	73
Tab. 31:	Auflistung von kommunalen Kläranlagen und Direkteinleiter, die direkt an die Naab (Wasserkörper 1_F273) angebunden sind (Quelle: Bayernatlas Plus mit den Themen: Kommunale Kläranlagen sowie Industrielle / Gewerbliche Direkteinleiter)	74
Tab. 32:	FFH-Gebiete im Bearbeitungsgebiet des GEK	75

Tab. 33:	Naturschutzgebiete (NSG) im Bearbeitungsgebiet des GEK	77
Tab. 34:	Landschaftsschutzgebiete (LSG) im Untersuchungsgebiet	78
Tab. 35:	Einteilung der Gewässerstrukturklassen nach Bay. LfU 2014 (Stand Sept. 2016)	79
Tab. 36:	Aufstellung der signifikanten Defizite anhand der Gewässerstruktur und von Ökosystembausteinen	81
Tab. 37:	Zielkonflikte in Bezug auf die Ökosystembausteine des Gewässerleitbildes	86
Tab. 38:	Übersicht der Kriterien für Kieslaichplätze für Substratlaicher nach Pulg (2008)	97

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Schematische Vorgehensweise bei der Gewässerentwicklungsplanung (aus LfU 2017)	12
Abb. 2:	Leitbild der Naab und potenziell natürliche Vegetation im Umgriff (2 km) um die Naab und deren Aue (eigene Darstellung, nach Koenzen 2005, Suck et al. 2012, Döppelt-Grüne et al. 2013, GSK 2015)	13
Abb. 3:	Schematische Darstellung eines Fließgewässerabschnitts des FG-Typs 9.2 im „sehr guten ökologischen Zustand“ (Habitatskizze aus Döppelt-Grüne et al. 2013)	15
Abb. 4:	Naab und Aue bei Kallmünz in Richtung Burglengenfeld (linkes Bild, 15.10.2017) und ein historischer Kartenausschnitt bei Kallmünz (rechtes Bild, 1817-1841, Bayern-Atlas)	19
Abb. 5:	Naabaue nördlich von Kallmünz, zwischen Eich und Fischbach (links bei Niedrigwasser am 28.08.2018) und (rechts bei einem starken Hochwasserereignis am 15.01.2011)	19
Abb. 6:	Froschbissbestand (<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>) am linken Naabufer kurz vor dem Wehr in Heitzenhofen am 26.08.2018	22
Abb. 7:	Mittlere monatliche Durchflüsse von 2017 bis Winter 2018 sowie langjähriger mittlerer Abfluss (MQ) im Winter- und Sommerhalbjahr an Pegeln im Oberlauf (Unterköblitz), Mittellauf (Münchshofen) und Unterlauf (Heitzenhofen)	28
Abb. 8:	Mittlerer Jahresabfluss der Naab (basierend auf Tageswerten und bezogen auf das hydrologische Jahr: 01.11.-31.10.) am Pegel Münchshofen über die letzten 30 Jahre. Die rote Linie veranschaulicht den langjährigen mittleren Abfluss (MQ, 1930 – 2012).	29
Abb. 9:	Abflussgeschehen in den Jahren 2002 (geprägt von lang anhaltenden Regenfällen), 2003 (geprägt von einer lang anhaltenden sommerlichen Hitzeperiode), 2011 (dem höchsten Winterhochwasser seit Pegelaufzeichnung), 2013 (ein Sommerhochwasser) und 2017 (zum Zeitpunkt der Geländeaufnahme im Rahmen des GEKs) am Pegel Münchshofen.	30
Abb. 10:	Vom Bahndamm begrenzter Überflutungsraum an der Naab bei Grünau/Wernberg-Köblitz	32
Abb. 11:	Nasse Geländemulde (oben) bei Bubach a. d. Naab sowie ein temporär Wasser führender Auentümpel am Johannisweg nördlich Schloßhof/Fronberg (unten)	35
Abb. 12:	Uferverbau mit Blocksteinen bei Luhe-Wildenaue	39
Abb. 13:	Temporärgewässer bzw. ausgeprägtes Auenrelief in der Naabaue gegenüber von Katzdorf	41
Abb. 14:	Charakteristische Uferbereiche der Naab: Seggensaum oberhalb von Wernberg-Köblitz (oben), nitrophytische (Mitte) und neophytische Krautflur (unten) in der Nähe von Oberwildenaue	43
Abb. 15:	Zwei (Sonder)struktureiche Abschnitte der Naab	44
Abb. 16:	Mit Feinsedimenten bedeckte Sohle der „Kleinen Naab“ bei Schwarzenfeld und eine „frisch aufgelockerte“ Kiesbank in der Naab	45
Abb. 17:	pH-Wert zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurchschnitt mit pH 7 bis 8,5 als Schwellenwerte zum Erreichen des „sehr guten ökologischen Zustandes“ bzw. des „guten ökologischen Zustandes“ (beide identisch - gelber Bereich) gemäß OGewV	46
Abb. 18:	Sauerstoffgehalt zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurchschnitt mit Schwellenwerten zum Erreichen des „sehr guten ökologischen Zustandes“ (schwarze Linie) bzw. des „guten ökologischen Zustandes“ (gestrichelte Linie) gemäß OGewV	47

Abb. 19:	Elektrische Leitfähigkeit zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurchschnitt (Schwellenwerte für diesen Parameter fehlen in der OGewV).....	47
Abb. 20:	Wassertemperatur zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurchschnitt (Schwellenwerte für diesen Parameter fehlen in der OGewV).....	48
Abb. 21:	TOC-Gehalt zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurchschnitt mit Schwellenwert des „sehr guten ökologischen Zustandes“ bzw. des „guten ökologischen Zustandes“ (schwarze Linie) gemäß OGewV	49
Abb. 22:	BSB ₅ zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurchschnitt mit Schwellenwert des „sehr guten ökologischen Zustandes“ bzw. des „guten ökologischen Zustandes“ (schwarze Linie) gemäß OGewV	49
Abb. 23:	Nitrat-Stickstoffs (NO ₃ -N) zwischen 1982 und 2018 am Pegel Heitzenhofen im Sommer, Winter und Jahresdurchschnitt (Schwellenwerte für diesen Parameter fehlen in der OGewV).....	51
Abb. 24:	Entwicklung des Ammonium-Stickstoffs (NH ₄ -N) zwischen 1982 und 2018 am Pegel Heitzenhofen im Sommer, Winter und Jahresdurchschnitt, mit den Schwellenwerten des „sehr guten ökologischen Zustandes“ (durchgängige Linie) und des „guten ökologischen Zustandes“ (gestrichelte Linie); (gemäß OGewV).....	52
Abb. 25:	Entwicklung des Gesamtphosphor (TP) zwischen 1982 und 2018 am Pegel Heitzenhofen im Sommer, Winter und Jahresdurchschnitt, mit den Schwellenwerten des „sehr guten ökologischen Zustandes“ (durchgängige Linie) und des „guten ökologischen Zustandes“ (gestrichelte Linie); (gemäß OGewV)	52
Abb. 26:	Entwicklung des Ortho-Phosphats (o-PO ₄ -P) zwischen 1982 und 2018 am Pegel Heitzenhofen im Sommer, Winter und Jahresdurchschnitt, mit den Schwellenwerten des „sehr guten ökologischen Zustandes“ (durchgängige Linie) und des „guten ökologischen Zustandes“ (gestrichelte Linie); (gemäß OGewV).....	53
Abb. 27:	Schwanenblume (<i>Butomus umbellatus</i>) (links, ÖKON 2017); Froschbiss (<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>) (rechts, http://www.floraweb.de/pflanzenarten/foto.xsql?suchnr=3005 , 2019)	56
Abb. 28:	WRRL-Monitoring Messstelle im Unterlauf der Naab (Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021) Operative und Übersichts-Messstelle Nr. 8104	68
Abb. 29:	Kanufahren und Angeln – zwei der Haupt-Freizeitaktivitäten an der Naab.....	71
Abb. 30:	Aktuelle Nutzung der Flächen in der rezenten Aue (i. S. des HQ100-Gebiets) der Naab.....	72
Abb. 31:	Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur aus BAY. LfU (2014, Stand Sept. 2016) ...	79
Abb. 32:	Bewertung der Einzel- und Hauptparameter, Teilsystem Aue und Bett sowie die Gesamtbewertung der Naab gem. GSK (2015)	80
Abb. 33:	Renaturierung der Naab bei Unterwildenau - beispielhaft für die hier vorgeschlagenen Maßnahmen (Foto: WWA Weiden).	94

Abkürzungsverzeichnis

ABSP	Arten- und Biotopschutzprogramm
AHP	Artenhilfsprogramm
ASB	Artenschutzbeitrag (= saP)
ASK	Artenschutzkartierung
Bayer. LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
BayKompV	Bayerische Kompensations-Verordnung
BayNat2000V	Bayerische Natura 2000-Verordnung
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BK	Biotopkartierung, amtliche
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BSB ₅	Biologischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
BW	Bewirtschaftung
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff
E-Befischung	Elektro-Befischung
EU	Europäische Union
FAA	Fischaufstiegsanlage
FFH-Gebiet	Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FFH-VP	FFH-Verträglichkeitsprüfung
FG-Typ	Fließgewässertyp
FGL	Fließgewässerlandschaft
fiBS	fischbasiertes Bewertungssystem
FWK	Flusswasserkörper
GEK	Gewässerentwicklungskonzept
GemBek	Gemeinsame Bekanntmachung
GSK	Gewässerstrukturkartierung
HND	Hochwassernachrichtendienst
HQ	Hochwasserabfluss
KULAP	Kulturlandschaftsprogramm
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LBV	Landesbund für Vogelschutz
LEP	Landesentwicklungsprogramm
LfU	Landesamt für Umwelt
LFV	Landesfischereiverband
LfW	Landesamt für Wasserwirtschaft
LIFE	L'Instrument pour Financier L'Environnement
LNPR	Landschaftspflege- und Naturparkrichtlinie



LRT	Lebensraumtyp (nach FFH-Richtlinie)
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss
MQ	Mittlerer Abfluss
NaWaM	Nachhaltiges Wassermanagement
NP	Naturpark
NSG	Naturschutzgebiet
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OK	Oberkante
POK	Partikulärer Organischer Kohlenstoff
RL	Rote Liste
RLB	Rote Liste Bayern
RLD	Rote Liste Deutschland
RZWAs	Richtlinien für Zuwendungen für Wasserwirtschaftliche Vorhaben
saP	spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (= ASB)
SDB	Standarddatenbogen
SPA-Gebiete	besondere Schutzgebiete
St	Staatsstraße
StBA	Staatliches Bauamt
StMUV	Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff
TP	Gesamtposphor
UBA	Umweltbundesamt
UBB	Umweltbaubegleitung
UG	Untersuchungsgebiet
UIP	Umweltinnovationsprogramm
UK	Umsetzungskonzept
UKP	Umweltkreditprogramm
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
VNP	Vertragsnaturschutzprogramm
VSchRL	Vogelschutzrichtlinie
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WKA	Wasserkraftanlage
WN	Ufergehölz, standortgerecht linear
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WWA	Wasserwirtschaftsamt
WWA R	Wasserwirtschaftsamt Regensburg
WWA WEN	Wasserwirtschaftsamt Weiden

1 Einführung

1.1 Anlass und Zweck des Vorhabens

Durch verschiedenste anthropogene Eingriffe (u. a. Laufbegradigung, Wehranlagen) werden Fließgewässer in ihrer Funktion z. T. erheblich beeinträchtigt, was meist weitreichende Folgen für Fluss und Aue mit sich brachte: U. a. Verlust von Überschwemmungsflächen, Einschränkung hydromorphologischer Prozesse (z. B. Veränderung der Geschiebeführung und folglich Tiefenerosion), Verlust gewässer- und auentypischer Strukturen und Lebensräume verbunden mit dem Rückgang der Biodiversität (vgl. Schneider et al. 2017).

Auch die Naab wurde in weiten Teilen stark vom Menschen beeinflusst. So beschiffte man den Fluss bereits seit dem frühen Mittelalter um Eisen, Salz, Stein und Holz zu transportieren. Um einen besseren Transport zu gewährleisten, griff man stark in das Ökosystem der Naab ein, begradigte den Fluss und baute mehrere Schleusen sowie Buhnen ins Flussbett. Zudem wurde „getreidelt“ (Schiffe von Menschen und Pferden flussaufwärts gezogen) und entlang dieser Treidelpfade die Ufervegetation entfernt. Die Schifffahrt wurde Mitte des 19. Jahrhunderts langsam durch die Eisenbahn ersetzt, welche bis heute entlang der Naab von Oberwildenau bis Schwarzfeld verläuft und bei Schwandorf sowie Burglengenfeld den Fluss kreuzt. Die dafür notwendigen Sicherungen (Hochwasserschutz, Uferverbau) schränken das Ausuferungsvermögen und die Eigendynamik der Naab dort deutlich ein. Massive Eingriffe (Querverbau, Uferverbau, usw.) in die Naab ergaben sich zudem durch die Nutzung der Wasserkraft zur Stromgewinnung seit dem 19. Jh. und die Verwendung des Naabwassers zur Kühlung des Braunkohlekraftwerks bei Dachelhofen bis 2002. Auch die Autobahn A93, die im Bereich zwischen Schwandorf und Weiden i. d. Oberpfalz durch das Naabtal verläuft sowie der Nassabbau von Kies und Sand prägen die Aue.

Der ökologische Zustand der Naab ist gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (2000/60/EG) mit "mäßig" bewertet. Als Hauptursache wird die Belastung mit Nährstoffen vermutet, die zu einer mäßigen Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten & Phytobenthos sowie Phytoplankton führt (Kap. 3.1.5.5). Die für die Hydromorphologie relevanten Komponenten Makrozoobenthos und Fische wurden zwar mit „gut“ eingestuft, dennoch gibt es auch strukturell noch erhebliches Verbesserungspotential, wie die Angaben im Maßnahmenkatalog zum Bewirtschaftungsplan andeuten.

Des Weiteren sind die zahlreich vorhandenen Wehre oder Wasserkraftanlagen nicht immer ausreichend für Fische und andere Gewässerorganismen durchgängig bzw. nicht nach aktuellen Fachvorgaben gestaltet. Trotz allem stellt die Naab sowohl wasserwirtschaftlich als auch naturschutzfachlich ein überregional bedeutsames Gewässer dar. Insbesondere die Auen sind im Vergleich zu vielen anderen Gewässern nur geringer verändert (s. Koenzen & Diring 2009). Große Teile der Naab und der angrenzenden Flächen sind als Naturschutz-, Landschaftsschutz- oder Natura2000 (FFH)-Gebiet ausgewiesen.

Seit dem Inkrafttreten der WRRL ist es eine zentrale Aufgabe der Wasserwirtschaft in der EU, den guten Zustand von Gewässern bis 2021 (max. 2027) wiederherzustellen bzw. zu erhalten. Vor diesem Hintergrund wurde für den Flusswasserkörper (FWK) 1_F273 „Naab von Zusammenfluss Haidenaab und Waldnaab bis Mündung in die Donau“, Gewässer 1. Ordnung, die Erstellung die-

ses Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK, vgl. LfU 2017) mit dem Ziel, Erhalt bzw. die Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit des Fließgewässersystems einschließlich des Überschwemmungsgebietes in Auftrag gegeben. Dabei sollen besonders die Eigenentwicklung und die Durchgängigkeit des Gewässers sowie der vorbeugende Hochwasserschutz berücksichtigt werden. Hierzu werden Entwicklungsziele und Maßnahmen vorgeschlagen und unter Berücksichtigung von Restriktionen (z. B. Siedlungen, Verkehrswege) konkretisiert. Das Gewässerentwicklungskonzept ist eine sog. informelle Planung, die keine Rechtswirkung besitzt, stellt aber für die Wasserwirtschaftsverwaltung bzw. Behörden eine wichtige Planungsgrundlage dar, insbesondere da die Ziele und Maßnahmen eng mit den Maßnahmenprogrammen (hydromorphologische Maßnahmen) zur Umsetzung der WRRL verknüpft sind.

Die für die Umsetzung der WRRL erforderlichen hydromorphologischen Maßnahmen werden in einem Umsetzungskonzept für den Flusswasserkörper (FWK) Naab zusammengefasst.

1.2 Vorhabensträger

Vorhabensträger sind die Wasserwirtschaftsämter Weiden und Regensburg.

1.3 Gebietsübersicht

Im Oberpfälzischen Hügelland vereinigen sich bei Windischeschenbach Fichtelnaab und Tirschenreuther Waldnaab zur Waldnaab. Ab der Einmündung der Haidenaab in die Waldnaab bei Luhe-Wildenau wird der Hauptfluss als Naab bezeichnet. Diese durchfließt auf etwa 99 km Länge die Oberpfalz von Norden nach Süden bis zur Mündung bei Regensburg (Mariaort). Dabei durchschneidet oder tangiert sie unterschiedliche Naturräume mit einer von Acker- und Grünlandnutzung geprägten Aue von über 6.000 ha. Insgesamt 74 kleinere bis größere Fließgewässer münden in den FWK (s. Tab. A 1).

Das Einzugsgebiet der Naab umfasst insgesamt 5.514 km² und liegt überwiegend in Bayern.

Das Bearbeitungsgebiet des GEK umfasst das für die Naab berechnete und amtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiet (HQ100) und ist mit der bearbeiteten Fließgewässerstrecke sowie den Naturräumen, Schutzgebieten, der Verwaltungs- und Infrastruktur in Anlage 1 dargestellt.

1.4 Datengrundlage

Die zur Erstellung des GEKs herangezogenen Datengrundlagen sind der Tab. A 2 im Anhang zu entnehmen. Bereits vorhandene (Fremd-)Daten wurden durch eigene Erhebungen 2017 und 2018, z. B. der Nutzung der angrenzenden Auenflächen, ergänzt.

1.5 Vorgehensweise (Planungsablauf)

Die Bearbeitung des GEK erfolgt nach dem in Abb. 1 dargestellten Ablaufschema. Bearbeitungsgrundlage stellt die Definition des Leitbildes dar (vgl. Kap. 2 bzw. vgl. LfU 2017). Zentrale Rolle spielt dabei die Ausprägung der sog. „Ökosystembausteine“: Abflussgeschehen, Feststoffhaushalt, Morphologie, Wasserqualität sowie Lebensgemeinschaften. Anhand dessen wird der Bestand bewertet, die Defizite festgestellt und unter Beachtung der Restriktionen die Entwicklungsziele festgelegt und daraus Maßnahmenhinweise abgeleitet.



Abb. 1: Schematische Vorgehensweise bei der Gewässerentwicklungsplanung (aus LfU 2017)

2 Leitbild für die Naab

Das Leitbild beschreibt den potenziell natürlichen Zustand (= theoretisches Idealbild) eines Gewässers. Das heißt, den Zustand, der sich dort ohne Nutzung und Unterhaltung des Gewässers, Belastungen durch Stoffeinträge, Sohl- und Uferbefestigungen, künstliche Regelungen des Wasserhaushaltes und Gewässereintiefungen sowie Grundwasserabsenkungen in den Auen einstellen würde (LfU 2017). Die jeweiligen standörtlichen Gegebenheiten vor Ort (Morphologie, Hydrologie, Boden, Klima) prägen das Leitbild. Die sich daraus ergebenden ökologischen Verhältnisse können sich somit innerhalb eines Gewässers auch (mehrfach) ändern.

Grundlagen zum „Idealbild“ eines Gewässers finden sich in verschiedenen Arbeiten, u. a. Döppelt-Grüne et al. (2013), Koenzen (2005), Briem (2003), LfW (2002), und in den Unterlagen zur WRRL (LfU 2017, UBA 2014). Diese stellen die Basis dar, um den potenziell natürlichen Zustand der Naab zu beschreiben.

Die Naab zählt zum Fließgewässer-Typ (FG-Typ) 9.2 „Große Flüsse des Mittelgebirges“ (Briem 2003) und liegt bis auf einen kurzen Abschnitt in einem mehr oder weniger breiten Sohlental. Dabei durchfließt sie 3 Auentypen (nach Koenzen 2005): Der obere Abschnitt zählt zu den gefällereichen Flussauen des Grundgebirges, der mittlere zu den gefällereichen Flussauen des Deckgebirges und der untere zu den gefällearmen Flussauen des Deckgebirges (s. Abb. 2).

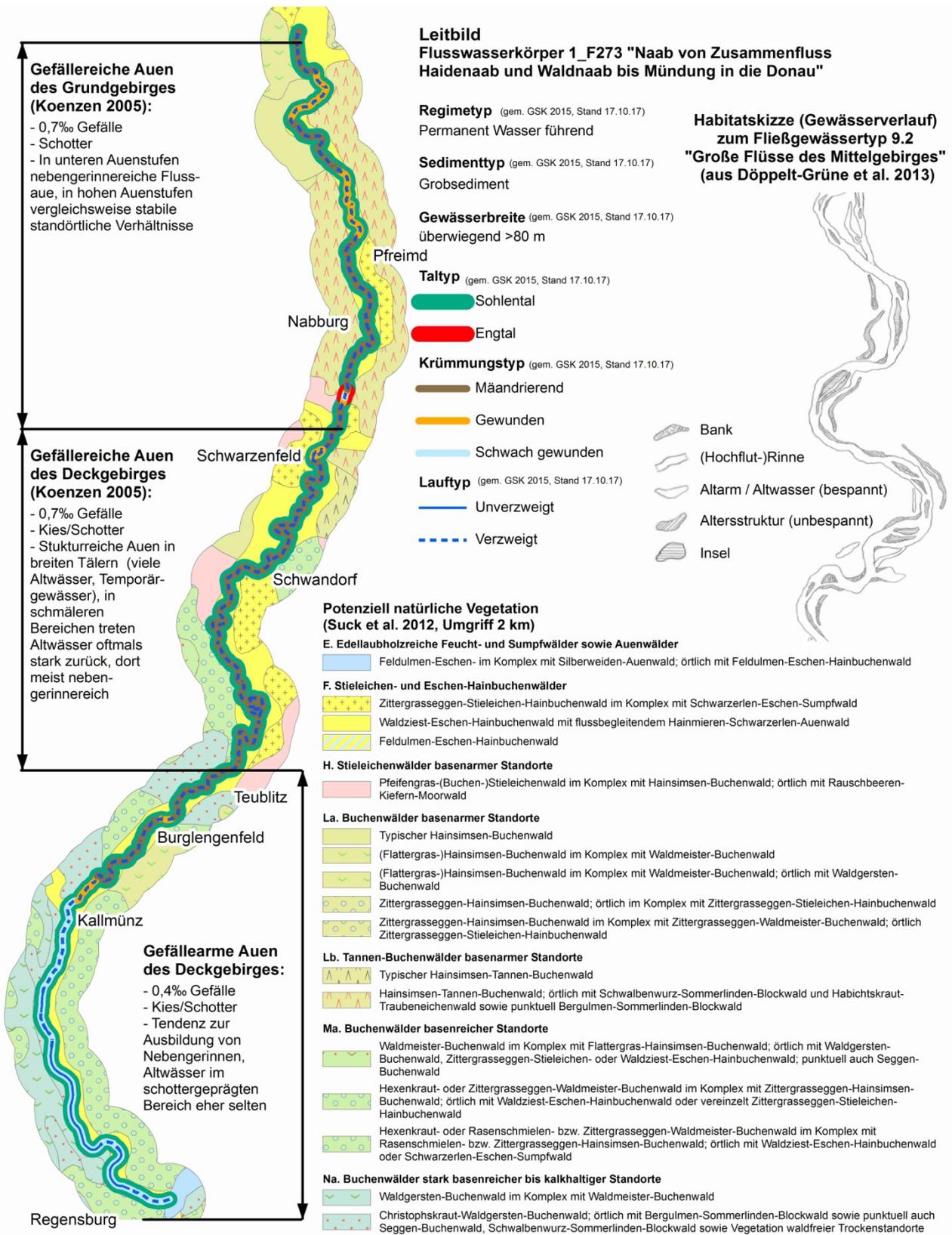


Abb. 2: Leitbild der Naab und potenziell natürliche Vegetation im Umgriff (2 km) um die Naab und deren Aue (eigene Darstellung, nach Koenzen 2005, Suck et al. 2012, Döppelt-Grüne et al. 2013, GSK 2015)

2.1 Abflussgeschehen

Im potenziell natürlichen Zustand ist die Naab ein frei fließendes (i. S. v. unverbaut), ungestautes, permanent Wasser führendes Gewässer. Das Abflussregime ist größtenteils als pluvial (niederschlagsabhängig) einzustufen (Koenzen 2005) und schwankt im Jahresverlauf deutlich. Es kann immer wieder zu ausgeprägten Extremabflüssen einzelner Ereignisse kommen (Döppelt-Grüne et al. 2013, Pottgiesser & Sommerhäuser 2008), insbesondere rasch abfließende Winterhochwässer zwischen Dezember und Februar sind charakteristisch (Koenzen 2005, LfU Bayern). Die Sommermonate weisen oftmals ausgeprägte Niedrigwasserphasen auf, trotzdem können, v. a. **in den unteren Auenstufen**, kurzzeitige Überflutungen auftreten (Koenzen 2005). Das Strömungsbild ist vielfältig. Neben überwiegend schnell strömenden und überströmten Bereichen finden sich, zumindest auch kleinräumig, langsam fließende, nahezu stehende Abschnitte (Döppelt-Grüne et al. 2013).

Bedeutung für das Ökosystem Fließgewässer und Aue:

- Motor für eigendynamische Prozesse im Gewässerbett und der Aue als Basis der flussauentypspezifischen Habitatvielfalt
- Voraussetzung für einen durchgehenden Biotopverbund

2.2 Feststoffhaushalt

Das Ufer und die Sohle der Naab sind im natürlichen Zustand unverbaut, letztere nicht kolmatiert. Grobsedimente, insbesondere Schotter und Kies, prägen den FG-Typ, lediglich in strömungsberuhigten Bereichen dominieren Feinsedimente (Döppelt-Grüne et al. 2013). Das Substrat ist nur zu einem geringen Anteil lagestabil, der Großteil einer dynamischen Umlagerung unterworfen (Döppelt-Grüne et al. 2013).

Bedeutung für das Ökosystem Fließgewässer und Aue:

- Eine intakte Flusssohle gräbt sich nicht tiefer ein, sondern ist stabil. Der Wasserstand in der Aue bleibt damit ebenfalls stabil. Der Flusslauf verändert stattdessen seine Lage und mäandriert im Talraum.
- Die Zusammensetzung, Körnung und Vielfalt der transportierten Feststoffe hat einen wesentlichen Einfluss auf die Habitateigenschaften und Lebensgemeinschaften.
- Nur ein sauerstoffreiches, feinsedimentarmes Kieslückensystem stellt für die gewässertypspezifischen Fischarten einen geeigneten Laichplatz dar. Darüber hinaus ist es der Lebensraum für strömungsliebende Makrozoobenthosarten (Köcherfliegen, Eintagsfliegen, Bachflohkrebse, Libellenlarven etc.), die am unteren Ende der Nahrungskette stehen.

2.3 Morphologie

Je nach Geländemorphologie (Talbodenform, etc.) ist der Gewässerverlauf schwach gewunden bis mäandrierend, meist mit v. a. im Sommer während der Niedrigwasserperiode trocken fallenden Nebengerinnen (s. Abb. 3, Döppelt-Grüne et al. 2013, Koenzen 2005). In Bereichen gefälleärmerer Sohlentäler bzw. in Engtälern können auch unverzweigte Abschnitte vorkommen (Döppelt-Grüne et al. 2013, Koenzen 2005), z. B. oberhalb der Einmündung in die Donau (vgl.

Abb. 2). Das Gewässerprofil ist flach bis sehr flach (enge Verzahnung mit dem Umland), lediglich in gefällearmen Sohlentälern natürlicherweise mäßig eingetieft. Das Fließgewässer variiert sowohl in der Breite als auch in der Tiefe stark (regelmäßige Riffle-Pool-Sequenzen).

Der natürliche Charakter von großen Mittelgebirgsflüssen (FG-Typ 9.2) ist als sehr dynamisch einzustufen, was v. a. in den unteren Auenstufen durch die schnell abfließenden Hochwässer bestimmt wird (Koenzen 2005). Mehrere bis viele ausgedehnte, vegetationsfreie Kies- und Schotterbänke sowie weitere besondere Laufstrukturen, u. a. Laufverlagerungen, -verengungen und -aufweitungen, Sturzbäume (Totholzanteil mit >5-10% insgesamt als mäßig einzustufen) und Inseln sowie ein hoher Deckungsgrad an Wasserpflanzen (aquatischen Makrophyten) prägen den potenziell natürlichen Zustand dieses FG-Typs (vgl. Abb. 3, Döppelt-Grüne et al. 2013). Die Ufer sind strukturreich ausgeprägt. Natürlicherweise finden sich mehrere bis viele besondere Uferstrukturen (u. a. Prall- und Gleithänge, stark gegliederte Uferlinien, Uferbänke und -abbrüche) entlang des Gewässers (Döppelt-Grüne et al. 2013).

Die Auen weisen - je nach Talbodenform, Überflutungshäufigkeit und -intensität sowie Einfluss des Grundwasserstands - eine große Formenvielfalt (Rinnen, Randsenken, Altwässer) auf (Döppelt-Grüne et al. 2013, Koenzen 2005). Insbesondere in breiteren Tälern finden sich zahlreiche Altwässer und temporäre Stillgewässer (Koenzen 2005). In Engtälern dagegen fehlen solche Auegewässer oftmals vollständig (Koenzen 2005). Auch in schmälere, gefällereichen Sohlentälern sind diese Strukturen seltener anzutreffen, dort prägen zahlreiche Nebengerinne das Auenbild (s.

Abb. 2). Alle Auen im Deckgebirge werden von Feinsedimentauflagen (Auelehm) auf den Basisstraten geprägt (Koenzen 2005).

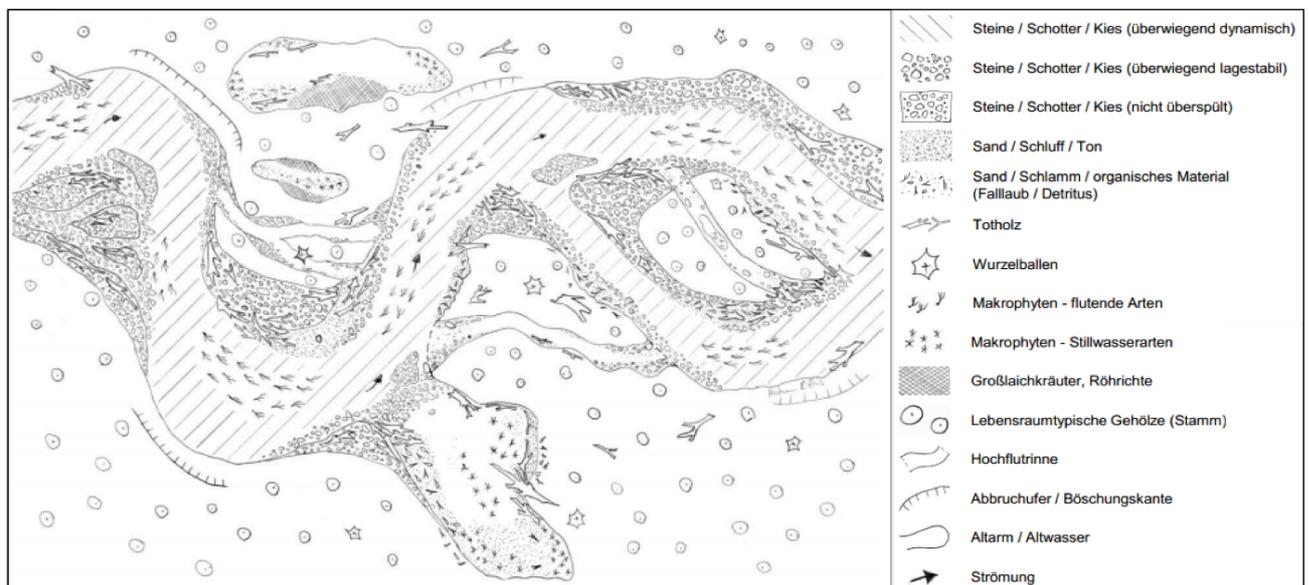


Abb. 3: Schematische Darstellung eines Fließgewässerabschnitts des FG-Typs 9.2 im „sehr guten ökologischen Zustand“ (Habitatskizze aus Döppelt-Grüne et al. 2013)

Bedeutung für das Ökosystem Fließgewässer und Aue:

➔ Die u. a. aus Abflussgeschehen und Feststoffhaushalt resultierende Morphologie des Fließgewässers bestimmt über das Habitatangebot für Flora und Fauna im Fluss und seiner Aue.

2.4 Wasserqualität

Die Wasserqualität wird durch physikalisch-chemische Parameter beschrieben. Grundlage für die Bewertung ist die WRRL, die in Deutschland durch das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bzw. die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) in nationales Recht umgesetzt wird. Der sehr gute ökologische Zustand, welcher sich sowohl über biologische als auch physikalisch-chemische Qualitätskomponenten definiert, wird als Leitbild hinsichtlich der chemischen Wasserzusammensetzung angesehen. In den Anlagen 6 (Schadstoffe), 7 (physikalisch-chemische Parameter; s. Tab. 1) und 8 (chemische Umweltqualitätsnormen) der OGewV sind Grenzwerte aufgeführt, die zur Erreichung einer Wasserqualität dem Leitbild entsprechend nicht überschritten bzw. im Falle des Sauerstoffgehalts nicht unterschritten werden dürften. Die geltenden Grenzwerte der OGewV (Tab. 1) würden, ohne direkten (Abwässer verschiedener Art, Erosion) oder indirekten (Nähr- und Schadstoffeintrag über die Luft und Niederschlägen) anthropogenen Einfluss höchstwahrscheinlich deutlich unterschritten werden.

Die Gewässergüte 1 (unbelastet) wäre für die Naab allerdings auch ohne menschliches Zutun vermutlich nicht zu erwarten, da im Mittellauf und noch mehr im Unterlauf von Natur aus eine gewisse „Düngung“ in Form von eingetragenen Boden und totem organischen (pflanzlichem und tierischem) Material stattfindet. Sicherlich wären natürliche Erosionserscheinungen aufgrund einer dichten Vegetation deutlich geringer ausgeprägt als in der heutigen Zeit. Die Gewässergüte dürfte sich je nach Abflussverhältnissen im Bereich der Güteklassen 1 - 2 (gering belastet) bis schlechtesten Falls 2 (mäßig belastet) bewegen.

Tab. 1: Grenzwerte der physikalisch-chemischen Parameter des Gewässertyps 9.2 „Große Flüsse des Mittelgebirges“ für den sehr guten ökologischen Zustand

Parameter	Sauerstoff (O ₂)	Biologischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB ₅)	Gesamter Organischer Kohlenstoff (TOC)	Chlorid (Cl ⁻)	Sulfat (SO ₄ ²⁻)
Einheit	mg/l ¹	mg/l ²	mg/l ²	mg/l ²	mg/l ³
Grenzwert	> 8	< 3	< 7	< 50	< 25
Parameter	Ortho-phosphat-Phosphor (o-PO ₄ -P)	Gesamt-Phosphor (Gesamt-P)	Ammonium-Stickstoff (NH ₄ -N)	Ammoniak-Stickstoff (NH ₃ -N)	Nitrit-Stickstoff (NO ₂ -N)
Einheit	mg/l ²	mg/l ²	mg/l ²	mg/l ²	mg/l ²
Grenzwert	< 0,02	< 0,05	< 0,04	< 2	< 10

¹ Minimalwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresminimalwerten von max. 3 aufeinander folg. Kalenderjahren

² Mittelwert als arithmetisches Mittel aus den Jahresmittelwerten von maximal drei aufeinander folg. Kalenderjahren

³ 90 Perzentil bezogen auf die Messwerte eines Kalenderjahres

Bedeutung für das Ökosystem Fließgewässer und Aue:

- ➔ Viele Gewässerorganismen, z. B. Fische, Muscheln und weitere Wasserwirbellose sowie Wasserpflanzen und Algenaufwuchs, reagieren empfindlich auf Veränderungen der Wasserqualität, wobei für unterschiedliche Arten unterschiedliche Parameter entscheidend sind.
- ➔ Insbesondere Altwasser sind von Natur aus nährstoffreich, können jedoch bei unzureichendem Durchfluss zu Nähr- und Schadstofffallen werden.

2.5 Arten und Lebensgemeinschaften

2.5.1 Gewässerökologischer Referenzzustand nach WRRL

Bezüglich der Ökologie des Gewässers orientiert sich das Leitbild am Gewässertyp bezogenen Referenzzustand, d. h. am "sehr guten ökologischen Zustand", nach WRRL, der für die vier biologischen Bewertungskomponenten Makrozoobenthos, Fische, Makrophyten/Phytobenthos sowie Phytoplankton definiert ist (LfU 2017 / UBA 2014).

Dieser wird für den Typ 9.2 „Große Flüsse des Mittelgebirges“ wie folgt charakterisiert:

Makrophyten: Als dominierende Pflanzengesellschaft wären die Wasserhahnenfuß-Gesellschaften zu nennen, die mehr oder weniger schnell fließende Flussabschnitte besiedeln. Charakteristische Arten sind u. a. Flutender Wasserhahnenfuß (*Ranunculus fluitans*), Schild-Wasserhahnenfuß (*Ranunculus peltatus*), Pinselblättriger Wasserhahnenfuß (*Ranunculus penicillatus*) sowie diverse begleitende Großlaichkräuter, Wassermoose und Arten der Gattung *Callitriche* (Pottgießer & Sommerhäuser 2008; siehe auch Kap. 2.5.3).

Diatomeen / Phytobenthos / Phytoplankton: Bei den charakteristischen Diatomeen der großen Flüsse des Mittelgebirges handelt es sich um verhältnismäßig wenige Arten, welche ebenfalls in karbonatischen Bächen und kleineren Flüssen anzutreffen sind. Ähnliches gilt für das Phytobenthos. Auch hier ist der Artenreichtum relativ gering. Mit einem Artenanteil von mehr als 15 % stellen Kieselalgen einen Großteil des Phytoplanktons der großen Flüsse des Mittelgebirges. Des Weiteren sind Vertreter der Goldbraunen Algen (Chrysophyceae) sowie der Grünalgen (Chlorophyceae) typisch (Pottgießer & Sommerhäuser 2008).

2.5.2 Referenz-Fischzönose der Naab (fiBs)

Die Naab gehört zur Barbenregion (Epipotamal) mit der entsprechenden Referenz-Fischzönose (fiBS, s. Tab. 2). Von den sechs aufgeführten Leitarten sollten Döbel (Aitel), Laube (Ukelei) und Barbe in der Naab die höchsten Abundanzen (Dichten) aufweisen. Während Döbel und Barbe in schnellfließenden Flussabschnitten zu finden sind und auf Kies laichen, lebt die Laube eher in Stillwasserbereichen und laicht z. B. auf Pflanzen ab. Insgesamt wird die Fischzönose somit von strömungsliebenden (rheophilen) und gleichzeitig kieslaichenden (lithophilen) Arten geprägt, die auf eine sauerstoffreiche Kieslückenstruktur zur Fortpflanzung angewiesen sind.

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Habitatausprägungen in der Barbenregion kann die Naab mit ihren Altarmen und Zuflüssen jedoch ein breites Artenspektrum beherbergen. So bevorzugen beispielsweise Schlammpeitzger, Wels, Schleie, Giebel und Karausche schlammigere Bereiche, im Falle von Wels, Giebel und Schleie mit zusätzlicher dichter Ufervegetation, u. a. zur Eiablage.

Andere wie Schneider, Zingel, Rotfeder, Nase und Barbe bevorzugen als Laichhabitat dagegen stark überströmte Flachwasserbereiche mit zumeist kiesigem Grund, wohingegen Laube, Kaulbarsch und Rotaugen ähnliche Strukturen, jedoch mit ruhigeren Fließgeschwindigkeiten, benötigen.

Sandige Bereiche werden u. a. vom Steinbeißer genutzt, welcher sich dort vergräbt. Als Besonderheit legt der Zander sein Gelege in tieferen Bereichen auf versunkenen Wurzeln und Ästen als „Zandernest“ an. Ebenfalls tiefere Bereiche benötigen u. a. Barbe und Schrägflur sowie der Streber in Form von Gumpen. Der Bitterling ist bei der Fortpflanzung auf das Vorkommen von Großmuscheln angewiesen.

Der ermittelte Migrationsindex von 1,38 lässt darauf schließen, dass Arten, die eher über kurze Distanzen wandern, das Artenspektrum dominieren würden (Migration lt. fischbasiertem Bewertungssystem, fiBs: „kurz“ = bis zu 30 km Migrationsdistanz; „mittel“ = zwischen 30 und 300 km Migrationsdistanz).

Die folgende Tabelle zeigt die Fischarten, welche gemäß der Referenz-Fischzönose bei einem sehr guten ökologischen Zustand der Naab vorkommen müssten. Die Angaben decken sich mit den lt. Pottgießer & Sommerhäuser (2008) als charakteristisch für den „Typ 9.2 Große Flüsse des Mittelgebirges“ genannten Arten. Die Leitarten für die Referenzzönose sind blau hinterlegt.

Tab. 2: Referenz-Fischzönose laut fiBS (Datenanfrage bei LfU 01/2018)
Angabe dazugehörige Rote Liste der Fische und Rundmäuler (RL Bayern 2003, RL Deutschland 1998) sowie die Liste der in Deutschland vorkommenden Arten der Anhänge II, IV, V der FFH-Richtlinie (FFH)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLB	RLD	FFH
<i>Abramis bjoerkna</i>	Güster	-	-	-
<i>Abramis brama</i>	Brachse, Blei	-	-	-
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Schneider	2	2	-
<i>Alburnus alburnus</i>	Ukelei, Laube	V	-	-
<i>Aspius aspius</i>	Rapfen	3	3	-
<i>Barbatula barbatula</i>	Schmerle	V	3	-
<i>Barbus barbus</i>	Barbe	3	2	V
<i>Carassius carassius</i>	Karassche	V	3	-
<i>Carassius gibelio</i>	Gibel	-	-	-
<i>Chondrostoma nasus</i>	Nase	2	2	-
<i>Cobitis taenia</i>	Steinbeißer	1	2	II
<i>Cyprinus carpio</i>	Karpfen	3	2	-
<i>Esox lucius</i>	Hecht	-	-	-
<i>Gobio gobio</i>	Gründling	V	3	-
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	Kaulbarsch	V	-	-
<i>Gymnocephalus schraetser</i>	Schrätzer	2	2	II, V
<i>Leuciscus cephalus</i>	Döbel, Aitel	-	-	-
<i>Leuciscus idus</i>	Aland, Nerfling	3	3	-
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Hasel	V	3	-
<i>Lota lota</i>	Rutte	2	2	-
<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeizger	2	2	II
<i>Perca fluviatilis</i>	Barsch, Flussbarsch	-	-	-
<i>Rhodeus amarus</i>	Bitterling	2	2	II
<i>Rutilus pigus virgo</i>	Frauennerfling	-	-	II, V
<i>Rutilus rutilus</i>	Rotaugen	-	-	-
<i>Sander lucioperca</i>	Zander	-	-	-
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotfeder	-	-	-
<i>Silurus glanis</i>	Wels	V	2	-
<i>Tinca tinca</i>	Schleie	-	-	-
<i>Vimba vimba</i>	Zährte	V	2	-
<i>Zingel streber</i>	Streber	2	1	II
<i>Zingel zingel</i>	Zingel	2	1	II, V

2.5.3 Potenziell natürliche Vegetation

Betrachtet man z. B. die große Talebene oberhalb Kallmünz (s. Abb. 4, linkes Bild) in Richtung Burglengenfeld ist leicht vorstellbar, dass die Flächen vor Einfluss des Menschen von einer stark mäandrierenden Naab mit vielen Altwässern und großflächigem Auwald bestanden waren, wobei letzterer in der ersten Hälfte des 19. Jh. bereits gerodet und die Fläche stattdessen landwirtschaftlich genutzt wurde (Abb. 4, rechtes Bild).



Abb. 4: Naab und Aue bei Kallmünz in Richtung Burglengenfeld (linkes Bild, 15.10.2017) und ein historischer Kartenausschnitt bei Kallmünz (rechtes Bild, 1817-1841, Bayern-Atlas)



Abb. 5: Naabaue nördlich von Kallmünz, zwischen Eich und Fischbach (links bei Niedrigwasser am 28.08.2018) und (rechts bei einem starken Hochwasserereignis am 15.01.2011)

Die in Auen herrschenden und die Lebensräume prägenden und formenden extremen Abfluss- und Wasserstandsdynamik kommen in den Fotos (Abb. 5 oben) der Teilfläche zwischen den Kalkfelsen bei Eich und Fischbach (Straße St2235 mit Dammcharakter als Fotostandort Richtung Norden) bei Hoch- und Niedrigwasser sehr deutlich zum Ausdruck. Die Wasserstände vor Beeinflussung des Menschen dürften je nach geologischer Zeit ähnlich stark geschwankt und sich ausgewirkt haben, zumal die rezente Aue heute noch zum großen Teil der Naab zur Verfügung steht und bei entsprechenden Hochwässern überflutet wird – mit Ausnahme „ausgedeichter“ Bereiche wie beispielsweise hinterdeichs der Straße St2235 mit der Ortschaft Fischbach (Abb. 5 unten) rechts im Hintergrund).

Hätte der Mensch nie in diese Auenflächen der Naab eingegriffen, wären diese sicherlich heute noch von wilden Flusslandschaften mit vielen Nebengewässern und große Auwäldern bestanden. Freie Flächen würden von Eisgang, Feuer und Großwild (Gerken & Meyer 1996) immer wieder auf natürliche Weise geschaffen, die wiederum von den entsprechenden natürlichen Sukzessionen sich über längere Zeit zum Auwald entwickeln.

Gehölzbestände und Ufersäume

Die potenziell natürliche Vegetation in der Naabaue würde häufig von einem „Waldziest-Eschen-Hainbuchenwald mit flussbegleitendem Hainmieren-Schwarzerlen-Auwald“ (s.

Abb. 2) eingenommen werden. Je nach topographischer Ausgangslage (insbesondere der Ausdehnung der Talniederung) können auch Feucht-, Sumpf- oder Bruchwaldstandorte beigemischt sein. (Suck et al. 2012). Die genannten Typen werden im Folgenden kurz beschrieben:

Im Falle des **Waldziest-Eschen-Hainbuchenwaldes** dominieren in der Baumschicht Arten wie Hainbuchen (*Carpinus betulus*) mit beigemischtem Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Gewöhnlicher Esche (*Fraxinus excelsior*). Die artenreiche Krautschicht wird von zumeist nährstoffliebenden Pflanzen wie Giersch (*Aegopodium podagraria*) und Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*) bestimmt sowie von Gräsern wie beispielsweise Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) und Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*) (Hofmann & Pommer 2013). Typisch ist außerdem das flächige Auftreten von Frühjahrsgeophyten wie Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*).

Der **Hainmieren-Schwarzerlen-Auwald** hingegen setzt sich in der Baumschicht aus Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Gewöhnlicher Esche (*Fraxinus excelsior*), Berg-Ahorn (*Acer pseudoplatanus*), Bruch-Weide (*Salix fragilis*) und in der Krautschicht u. a. aus Hain-Sternmiere (*Stellaria nemorum*), Gewöhnlicher Pestwurz (*Petasites hybridus*), Wald-Geißbart (*Aruncus dioicus*) sowie dem Behaarten Kälberkropf (*Chaerophyllum hirsutum*) zusammen (Schubert et al. 2001).

Bedeutung für das Ökosystem Fließgewässer und Aue:

- ➔ Erhöhung der Habitatdiversität insbesondere durch Altbäume als Quartier für diverse Artengruppen, wie z. B. Vögel, Fledermäuse und Insekten.
- ➔ Insbesondere alte Weiden stellen artenreiche Nahrungshabitate dar (Insekten in Rindenspalten, Totholz, Nektarquelle, Fraßpflanze diverser Insekten)
- ➔ Stabilisierung und Strukturierung des Ufers durch Wurzelgeflecht und Totholz im Wasser (Lebensraum für Makrozoobenthos und Muscheln (Bachmuschel), Fischunterstand, Begünstigung

von Anlandungen mit flutender Wasservegetation, Ansitz für Libellen oder Vögel wie den Eisvogel u. v. m).

- Beschattung, Kühlung (Verringerung der Algenproduktion, bessere Sauerstoffaufnahme-fähigkeit des Wassers)

Fließgewässervegetation

Für die Gewässervegetation geben Döppelt-Grüne et al. (2013) eine „große bis sehr große“ Deckung an. Bei höheren Fließgeschwindigkeiten ist diese durch Wasserhahnenfuß-Gesellschaften (Ranunculus-Typ) mit Großlaichkräutern bzw. die Haken-Wasserstern-Tausendblatt-Gesellschaft geprägt. Bei geringeren Fließgeschwindigkeiten durch Schwimmblattgesellschaften in arten- und wuchsformreichen Ausbildungen (Sparganium-emersum-Gesellschaft) bzw. Großlaichkraut-Gesellschaften gekennzeichnet (Koenzen, 2005).

Bedeutung für das Ökosystem Fließgewässer:

- Nahrung für Gewässerorganismen wie Zooplankton, Makrozoobenthos und Fische
- Erhöhung der Habitatdiversität, Nahrungs-, Balzplatz u. v. m.
- Stabilisierung der Sohle
- Abbau organischer Stoffe, Aufnahme von Nährstoffen, Schwermetallen etc.
- Produktion von Sauerstoff

Altarme und Altwässer

Nährstoffreiche Stillgewässer beherbergen lt. Koenzen (2015) Laichkraut- und Wasserlinsen-Gesellschaften. In Altwässern wäre an der Naab insbesondere das Vorkommen des Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) bemerkenswert und typisch. Das Bayer. LfU schreibt: „Die ursprüngliche Verbreitung wird durch Anlage von Feuchtbiotopen mit Ansalbungen der Art verwischt. Nach derzeitiger Kenntnis dürften die ursprünglichen Vorkommen auf Altwasserläufe und -tümpel der großen Flussläufe und ihrer Nebenflüsse beschränkt gewesen sein“. Die Art gilt in Bayern als „stark gefährdet“, in Deutschland als „gefährdet“, zumal Deutschland eine große Verantwortung für die Art trägt. Gerade in der Naab hat die Art in Bayern einen Schwerpunkt (http://daten.bayernflora.de/de/info_pflanzen.php?taxnr=3005) und profitiert als Altwasserart heute von den Verlangsamungen der Fließgeschwindigkeit der Naab oberhalb der vielen Wehre (s. Abb. 6). Weitere typische Altwasserarten wären die Krebschere (*Stratiotes aloides*), die Wassernuss (*Trapa natans*) sowie die Schwanenblume (*Butomus umbellatus*).

Bedeutung für das Ökosystem Fließgewässer:

- Durch langsame oder fehlende Fließgeschwindigkeit und teils Flachwasserzonen schnellere Erwärmung. Dadurch erhöhte Biomasseproduktion bzw. erhöhtes Nahrungsangebot sowie Schutz vor Abdrift. Aus diesem Grund u. a. wichtige Jungfischhabitate und Rückzugsorte für Fische bei Hochwasser.

- Durch große Strukturvielfalt, insbesondere in der Optimalphase der Sukzession sehr artenreicher Lebensraum. Insbesondere für Libellen und Vögel. Am höchsten ist die Artendichte, wenn ein Teil der Wasserfläche besonnt bleibt und verschiedene Wassertiefen vorkommen.
- Abbau organischer Stoffe, Aufnahme von Nährstoffen, Schwermetallen etc., Sedimentfalle



Abb. 6: Froschbissbestand (*Hydrocharis morsus-ranae*) am linken Naabufer kurz vor dem Wehr in Heitzenhofen am 26.08.2018

Schlammflächen und Anlandungen

An Gleitufeln von sand-kiesgeprägten Flüssen wie der Naab würden sich teils größere, vegetationsfreie Bereiche ausbilden, die nur bei Niedrigwasser trocken fallen. Daran würden landseitig feuchte bis nasse Pionierfluren mit Zweizahn und Zwergbinsenfluren sowie Flutrasen anschließen. Typisch hierfür wären Arten wie Europäische Reisquecke (*Leersia orizoides*), Ufer-Ampfer (*Rumex maritimus*), Strahliger Zweizahn (*Bidens radiatus*) oder Gift-Hahnenfuß (*Ranunculus sceleratus*).

Bedeutung für das Ökosystem Fließgewässer und Aue:

- Lebensraum für diverse Insekten, u. a. im Schlamm und Nahrungshabitat insbesondere für Watvögel
- Erhöhung der Habitatdiversität

2.5.4 Charakteristische Tierarten in der Naab und ihrer Auenlebensräume

Vögel

Uferbrüter: Wesentliche Strukturen für Uferbrüter sind besonnte, hohe Uferanbrüche mit grabbarem Substrat sowie Totholz am Ufer als Sitz- und Jagdwarten. Kiesbrüter benötigen vegetationsarme, ungestörte Kiesufer oder Brennenflächen. Derartige Strukturen entstehen durch die natürliche Flussdynamik. Die Wasseramsel nistet in Ufernischen, zwischen Steinen oder Brücken

und Wehren und taucht in schnellfließenden Gewässerabschnitten nach Nahrung. Typisch ist auch der Eisvogel, der in Steilwänden Niströhren anlegt. Watvögel wie der Flusssufer- oder Waldwasserläufer finden sich zur Zugzeit auf schlammigen Uferbänken zur Nahrungssuche ein.

Röhrichtbrüter: Für die Röhrichte entlang der Naab und den Altwässern sind Arten wie der Teich- und Schilfrohrsänger sowie die Rohrammer typisch.

Auwaldarten: Als typische Arten sind Rotmilan, Pirol und diverse Spechtarten zu erwarten, letztere bevorzugen flächige Altbestände mit Totholz.

Offenlandbrüter/Wiesenbrüter: Wesentlich für das Vorkommen von typischen Auen- und Wiesenbrüterarten ist das Vorhandensein von extensiv genutztem Grünland mit hohem Grundwasserstand in Verzahnung mit Feuchtmulden, Röhricht, Gehölz- und Gebüschgruppen, Sukzessionsflächen und Sitzwarten. Etwas spätere Mahdtermine sind notwendig, damit die Jungenaufzucht von Bodenbrütern gelingen kann (für den Kiebitz z. B. erst ab Juni). Typisch sind Arten wie Großer Brachvogel, Kiebitz, Wachtelkönig, Wachtel und das Braunkehlchen (s. Tab. 4).

Säugetiere

Biber, Fischotter und die Wasserspitzmaus können als besonders typische Arten herausgegriffen werden (s. Tab. 4), die insbesondere auf unverbaute, naturnahe Ufer und unzerschnittene Lebensräume angewiesen sind.

Makrozoobenthos

Die Naab könnte im Naturzustand aufgrund der großen Habitatvielfalt eine sehr artenreiche Wasserwirbellosen-Biozönose beherbergen. Charakteristisch sind u. a. Eintagsfliegen wie *Potamanthus luteus* und *Baetis vardarensis*, die Rheinmücke (*Oligoneuriella rhenana*), Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) und der Wasserkäfer *Stenelmis canaliculata*. (Pottgießer & Sommerhäuser 2008). Tab. 3 listet Arten auf, die in der Naab bereits nachgewiesen wurden und als spezifisch für den Gewässertyp eingestuft werden können.

An Wassermollusken wären neben zahlreichen, noch immer allgemein verbreiteten Arten u. a. Bachmuschel (*Unio crassus*) oder die Gebänderte Kahnschnecke (*Theodoxus transversalis*) typisch, die sowohl auf unverbaute Ufer- und Sohlstrukturen sowie eine gute Wasserqualität angewiesen sind. Denkbar wäre auch das Vorkommen typischer Landmollusken-Auenarten, wie die Ufer-Laubschnecke (*Pseudotrichia rubiginosa*) oder die Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*), die auf ein intaktes Überflutungsgeschehen angewiesen sind.

Tab. 3: An verschiedenen Abschnitten der Naab nachgewiesene, typische Arten des Makrozoobenthos (LBV 2000, ÖKON 2009, 2014 – 2017, Jensen 1997) mit ihrem jeweiligen Schutzstatus nach der Roten Liste Deutschlands (RLD), Roten Liste Bayerns (RLB) und gem. FFH-Richtlinie (FFH)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLD	RLB	FFH
GASTROPODA	Schnecken (hier nur Wasserschnecken)			
<i>Acroloxus lacustris</i>	Teichnapfschnecke	V	V	
<i>Anisus vortex</i>	Scharfe Tellerschnecke		V	
<i>Gyraulus albus</i>	Weißes Posthörnchen		V	
<i>Physa fontinalis</i>	Quell-Blasenschnecke	V	V	
<i>Planorbis carinatus</i>	Gekielte Tellerschnecke	3	V	
<i>Valvata piscinalis</i>	Gemeine Federkiemenschnecke		V	
BIVALVIA	Muscheln			
<i>Anodonta anatina</i>	Nordische Teichmuschel	V	3	
<i>Anodonta cygnea</i>	Große Teichmuschel	2	3	
<i>Margaritifera margaritifera</i>	Flussperlmuschel		1	IV
<i>Pisidium supinum</i>	Dreieckige Erbsenmuschel	3	3	
<i>Pseudanodonta complanata</i>	Abgeplattete Teichmuschel	1	1	
<i>Unio crassus</i>	Bachmuschel	1	1	IV
<i>Unio pictorum</i>	Malermuschel	3	2	
DECAPODA	Zehnfußkrebse			
<i>Astacus astacus</i>	Edelkrebs	1	3	
EPHEMEROPTERA	Eintagsfliegen			
<i>Baetis buceratus</i>				
<i>Baetis calcaratus</i>				
<i>Baetis liebenauae</i>		D	3	
<i>Baetis lutheri</i>				
<i>Caenis luctuosa</i>				
<i>Choroterpes picteti</i>		1	3	
<i>Ephemera lineata</i>		1	2	
<i>Ephoron virgo</i>				
<i>Heptagenia flava</i>				
<i>Oligoneuriella rhenana</i>	Rheinmücke	2	3	
<i>Siphonurus alternatus</i>		1	1	
HETEROPTERA AQUATICA	Wasserwanzen			
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>		V	V	
<i>Micronecta minutissima</i>			2	
ODONATA	Libellen			
<i>Aeshna isoceles</i>	Keilfleck-Mosaikjungfer	V	3	
<i>Coenagrion pulchellum</i>	Fledermaus-Azurjungfer	3	3	
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	Gemeine Keiljungfer	V	V	
<i>Lestes sponsa</i>	Gemeine Binsenjungfer	V	V	
<i>Lestes virens</i>	Kleine Binsenjungfer	2	2	
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Große Moosjungfer	3	2	
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Kleine Zangenlibelle	V	V	
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Grüne Flussjungfer	*	2	IV
<i>Sympetrum danae</i>	Schwarze Heidelibelle	*	V	
<i>Sympetrum flaveolum</i>	Gefleckte Heidelibelle	1	2	
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	Gebänderte Heidelibelle	2	2	
COLEOPTERA AQUATICA	Wasserkäfer			
<i>Brychius elevatus</i>		3	3	
<i>Macronychus quadrituberculatus</i>		2	2	
DIPTERA	Zweiflügler			
<i>Simulium paramorsitans</i>				

Tab. 4: Arten ausgewählter für die Naabauen als charakteristisch angenommener Tiergruppen (nach Wolfsteiner 1998, ergänzt) – ohne Makrozoobenthos (s. Tab. 3)

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLB	RLD	FFH
AMPHIBIA	Amphibien und Reptilien			
<i>Bombina variegata</i>	Gelbbauchunke	2	3	II, IV
<i>Bufo bufo</i>	Erdkröte	-	-	-
<i>Bufo calamita</i>	Kreuzkröte	2	3	IV
<i>Bufo viridis</i>	Wechselkröte	1	2	IV
<i>Emys orbicularis</i>	Europäische Sumpfschildkröte	1	1	II, IV
<i>Hyla arborea</i>	Laubfrosch	2	2	IV
<i>Natrix natrix</i>	Ringelnatter	3	3	-
<i>Pelobates fuscus</i>	Knoblauchkröte	2	2	IV
<i>Rana arvalis</i>	Moorfrosch	1	2	IV
<i>Rana ridibunda</i>	Seefrosch	-	-	V
<i>Rana temporaria</i>	Grasfrosch	V	V	-
<i>Triturus cristatus</i>	Kammolch	2	3	II, IV
<i>Triturus vulgaris</i>	Teichmolch	V	-	-
ODONATA	Libellen			
<i>Aeshna affinis</i>	Südliche Mosaikjungfer	-	-	-
<i>Aeshna grandis</i>	Braune Mosaikjungfer	-	-	-
<i>Aeshna juncea</i>	Torf-Mosaikjungfer	V	V	-
<i>Anax imperator</i>	Große Königslibelle	-	-	-
<i>Anax parthenope</i>	Kleine Königslibelle	-	-	-
<i>Calopteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle	-	-	-
<i>Coenagrion hastulatum</i>	Speer-Azurjungfer	3	2	-
<i>Coenagrion pulchellum</i>	Fledermaus-Azurjungfer	3	-	-
<i>Cordulia aenea</i>	Falkenlibelle	-	-	-
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Becher-Azurjungfer	-	-	-
<i>Erythromma najas</i>	Großes Granatauge	-	-	-
<i>Erythromma viridulum</i>	Kleines Granatauge	-	-	--
<i>Ischnura elegans</i>	Große Pechlibelle	-	-	-
<i>Ischnura pumilio</i>	Kleine Pechlibelle	V	V	-
<i>Lestes sponsa</i>	Gemeine Binsenjungfer	V	-	-
<i>Lestes virens</i>	Kleine Binsenjungfer	2	-	-
<i>Leucorrhinia albifrons</i>	Östliche Moosjungfer	1	2	IV
<i>Leucorrhinia dubia</i>	Kleine Moosjungfer	3	3	-
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Große Moosjungfer	2	3	II, IV
<i>Libellula depressa</i>	Plattbauch	-	-	-
<i>Libellula fulva</i>	Spitzfleck	V	-	-
<i>Libellula quadrimaculata</i>	Vierfleck	-	-	-
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Grüne Flussjungfer	V	-	II, IV
<i>Orthetrum brunneum</i>	Südliche Blaupfeil	-	-	-
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil	-	-	-
<i>Platycnemis pennipes</i>	Blaue Federlibelle	-	-	-
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	Frühe Adonislibelle	-	-	-
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	Gefleckte Smaragdlibelle	3	3	-
<i>Somatochlora metallica</i>	Glänzende Smaragdlibelle	-	-	-
<i>Sympetrum danae</i>	Schwarze Heidelibelle	V	-	-
<i>Sympetrum depressiusculum</i>	Sumpf-Heidelibelle	1	1	-
<i>Sympetrum flaveolum</i>	Gefleckte Heidelibelle	2	3	-
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	Gebänderte Heidelibelle	2	2	-
<i>Sympetrum striolatum</i>	Große Heidelibelle	-	-	-

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	RLB	RLD	FFH
<i>Sympetrum vulgatum</i>	Gemeine Heidelibelle	-	-	-
Mammalia	Säugetiere			
<i>Castor fiber</i>	Biber	-	V	II, V
<i>Lutra lutra</i>	Fischotter	3	3	II, V
<i>Neomys fodiens</i>	Wasserspitzmaus	-	V	-
Aves	Vögel			
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Drosselrohrsänger	3	V	IV
<i>Acrocephalus palustris</i>	Sumpfrohrsänger	-	-	IV
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Schilfrohrsänger	-	V	IV
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Teichrohrsänger	-	-	IV
<i>Alcedo atthis</i>	Eisvogel	3	-	IV
<i>Anas clypeata</i>	Löffelente	1	3	IV
<i>Anas platyrhynchos</i>	Stockente	-	-	IV
<i>Anas querquedula</i>	Knäkente	1	2	IV
<i>Anser anser</i>	Graugans	-	-	IV
<i>Ardea cinerea</i>	Graureiher	V	-	IV
<i>Botaurus stellaris</i>	Große Rohrdommel	1	2	IV
<i>Ciconia ciconia</i>	Weißstorch	-	3	IV
<i>Ciconia nigra</i>	Schwarzstorch	-	-	IV
<i>Circus aeruginosus</i>	Rohrweihe	-	-	IV
<i>Crex crex</i>	Wachtelkönig	1	2	IV
<i>Cuculus canorus</i>	Kuckuck	V	V	IV
<i>Cygnus olor</i>	Höckerschwan	-	-	IV
<i>Dryobates minor</i>	Kleinspecht	-	-	IV
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Rohrhammer	-	-	IV
<i>Fulica atra</i>	Blässhuhn	-	-	IV
<i>Gallinago gallinago</i>	Bekassine	1	1	IV
<i>Gallinula chloropus</i>	Teichralle	-	V	IV
<i>Ixobrychus minutus</i>	Zwergdommel	1	2	IV
<i>Limosa limosa</i>	Uferschnepfe	1	1	IV
<i>Milvus migrans</i>	Schwarzmilan	-	-	IV
<i>Milvus milvus</i>	Rotmilan	V	-	IV
<i>Numenius arquata</i>	Großer Brachvogel	1	2	IV
<i>Oriolus oriolus</i>	Pirol	-	V	IV
<i>Pandion haliaetus</i>	Fischadler	1	3	IV
<i>Podiceps cristatus</i>	Haubentaucher	-	-	IV
<i>Podiceps ruficollis</i>	Zwergtaucher	-	-	IV
<i>Porzana porzana</i>	Tüpfelsumpfhuhn	1	1	IV
<i>Rallus aquaticus</i>	Wasserralle	3	V	IV
<i>Remiz pendulinus</i>	Beutelmeise	V	-	IV
<i>Saxicola rubetra</i>	Braunkehlchen	2	3	IV
<i>Tringa totanus</i>	Rotschenkel	1	V	IV
<i>Vanellus vanellus</i>	Kiebitz	2	2	IV

3 Bestand (Ist-Zustand)

3.1 Gewässer- und Auenzustand

Die Beschreibung des Ist-Zustandes der Naab basiert auf der Auswertung der in Tab. A 2 (Anhang) aufgeführten Datengrundlagen, insbesondere der Gewässerstrukturkartierung (GSK) aus dem Jahr 2015 sowie eigenen Erhebungen 2017 und 2018. Bei der Auswertung der GSK musste allerdings v. a. im Nordteil die Einstufung des Lauftyps der Naab hinterfragt werden. In Abstimmung mit dem LfU wurden in der Folge u. a. einige Abschnitte von „gewunden“ in „mäandrierend“ abgeändert, was Einfluss auf die offizielle Gesamtbewertung hatte (letzter Stand 09/2017). Im Bearbeitungsverlauf eröffneten sich weitere Unstimmigkeiten, sodass häufig die Ergebnisse der eigenen Ortseinsichten als aktueller Ist-Zustand zugrunde gelegt wurden. Im Text wird ggf. darauf hingewiesen, wenn die Einstufung der GSK nicht dem derzeitigen Eindruck vor Ort entsprach.

Als (rezente, d. h. noch aktiv überflutete) Aue wird der HQ100-Bereich betrachtet.

3.1.1 Abflussgeschehen

3.1.1.1 Abflussregime und –verhalten

Die Naab führt ganzjährig Wasser. Es gibt drei Pegelmessstellen (s. Anlage 2): in Unterköblitz (südlich von Weiden) im Oberlauf der Naab, in Münchshofen (nordöstlich von Burglengenfeld) und in Heitzenhofen (südlich von Kallmünz).

Der mittlere Abfluss (MQ) nimmt mit zunehmender Anzahl an einmündender Gewässer (wie z. B. der Schwarzach bei Schwarzenfeld oder der Vils bei Kallmünz, s. Tab. A 1 im Anhang) auf gut das doppelte bis zur Einmündung in die Donau zu. Das hydrologische Winter- und Sommerhalbjahr unterscheidet sich deutlich im Abfluss (s. Tab. 5). Mit dem Wasserdargebot im Winter werden i. d. R. die Grundwasserspeicher aufgefüllt, während im Sommer an diesen gezehrt wird. Hydrogeologisch bedingt sind die Grundwasserleiter im Einzugsgebiet der Naab unterschiedlich stark ausgeprägt, wodurch je nach Region die Möglichkeit, längere, warme Trockenperioden durch Zustrom von Grundwasser abzapfen, verschieden lange vorhält (vgl. LfW 2005).

Tab. 5: Abflüsse an verschiedenen Pegelmessstellen der Naab: Unterköblitz (1941 – 2012), Münchshofen (1930 – 2012), Heitzenhofen (1921 – 2012) (Quelle: www.gkd.bayern.de)

Abfluss	Winter	Sommer	Jahr
Pegel Unterköblitz (1940 – 2012)			
Niedrigwasserabfluss NQ [m ³ /s]	2,70	0,97	0,97
Mittlerer Niedrigwasserabfluss MNQ [m ³ /s]	7,70	4,66	4,45
Mittlerer Abfluss MQ [m ³ /s]	27,0	12,3	19,6
Mittlerer Hochwasserabfluss MHQ [m ³ /s]	155	60,2	163
Hochwasserabfluss HQ [m ³ /s]	351	351	351
Pegel Münchshofen (1930 – 2012)			
Niedrigwasserabfluss NQ [m ³ /s]	3,80	2,90	2,90
Mittlerer Niedrigwasserabfluss MNQ [m ³ /s]	15,3	11,1	10,4
Mittlerer Abfluss MQ [m ³ /s]	50,4	25,3	37,7
Mittlerer Hochwasserabfluss MHQ [m ³ /s]	248	106	259
Hochwasserabfluss HQ [m ³ /s]	635	620	635
Pegel Heitzenhofen (1921 – 2012)			
Niedrigwasserabfluss NQ [m ³ /s]	8,80	7,91	7,91

Abfluss	Winter	Sommer	Jahr
Mittlerer Niedrigwasserabfluss MNQ [m ³ /s]	23,2	19,1	18
Mittlerer Abfluss MQ [m ³ /s]	64,5	35,9	50,1
Mittlerer Hochwasserabfluss MHQ [m ³ /s]	297	128	309
Hochwasserabfluss HQ [m ³ /s]	765	730	765

Mit der in den letzten Jahren sich immer stärker auswirkenden Klimaveränderung (Zunahme extrem Witterungsverhältnisse, wie Regen- und Hitzeperioden, in Dauer, Ausprägung und Häufigkeit) deutet sich auch an der Naab eine Veränderung des Abflussgeschehens an. Nach dem global gesehen wärmsten Jahr 2016 war weltweit betrachtet 2017 das zweitwärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen 1880 (NASA 2018) und 17 der 18 wärmsten Jahre wurden seit 2001 erfasst (PIK 2018). Für Deutschland betrachtet erscheint die klimatische Lage ähnlich. Hierzulande wurden 10 der 15 wärmsten Jahre seit 2000 erfasst und vor 1994 wurde nie eine Jahresdurchschnittstemperatur von 9,6°C oder höher erfasst (DWD 2018). Dieser Trend lässt Rückschlüsse auf die langfristige Abflussentwicklung der Naab zu. Bei höheren Temperaturen mit höheren (potenziellen) Verdunstungsraten können die Grundwasserleiter nicht vollständig wieder aufgefüllt werden, langfristig verlieren sie somit ihre Pufferwirkung während Trockenperioden. Betrachtet man das vergangene hydrologische Jahr (01.11.2016 – 31.10.2017) an der Naab, zeigt sich, dass der MQ an allen 3 Pegelmessstellen der Naab, mit Ausnahme von Oktober 2017, unter dem langjährigen MQ lag (vgl. Abb. 7). Dieser Trend setzt sich auch im laufenden hydrologischen Jahr (2018), ausgenommen der Wintermonate 2017/2018, fort. In Abb. 8 sind die gemittelten Jahresabflüsse über die letzten 30 hydrologischen Jahre und der langjährige mittlere Abfluss dargestellt. Anhand dieser Grafik ist deutlich ersichtlich, dass die Abflüsse sich rückläufig entwickeln und insbesondere in den letzten fünf Jahren ihren tiefsten Stand erreichten. Die Entwicklung des Wasserstandes verhält sich analog zum Durchfluss.

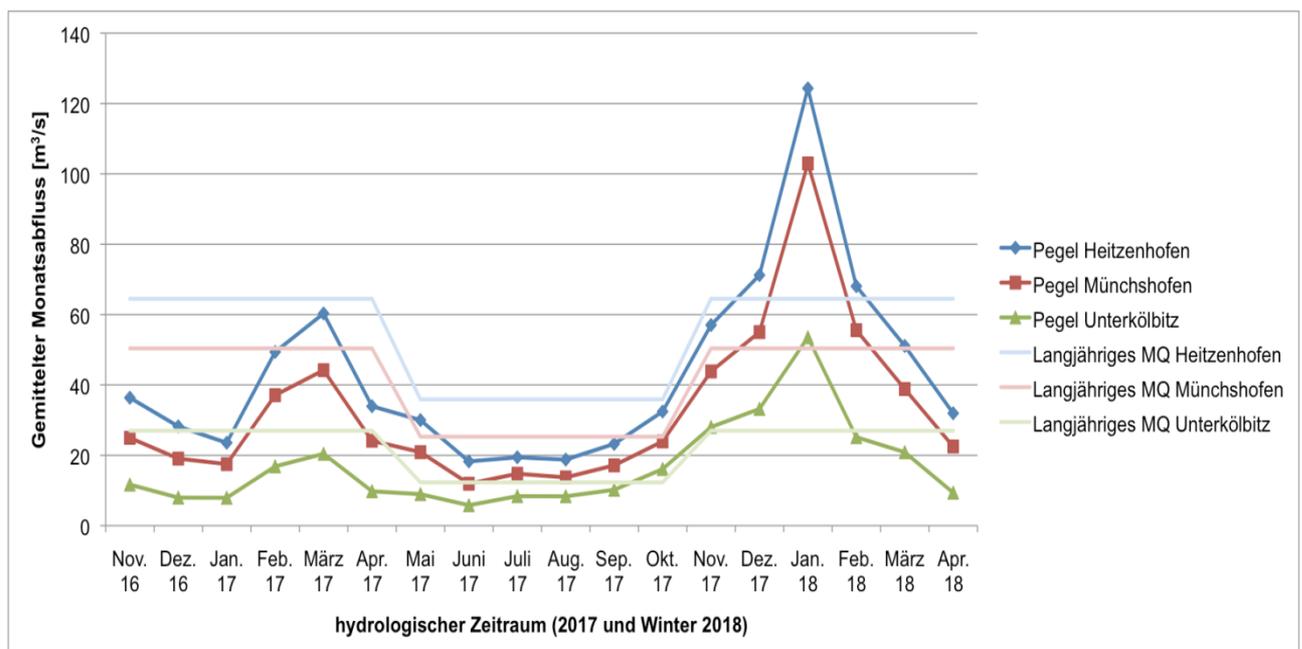


Abb. 7: Mittlere monatliche Durchflüsse von 2017 bis Winter 2018 sowie langjähriger mittlerer Abfluss (MQ) im Winter- und Sommerhalbjahr an Pegeln im Oberlauf (Unterkölbitz), Mittellauf (Münchshofen) und Unterlauf (Heitzenhofen)

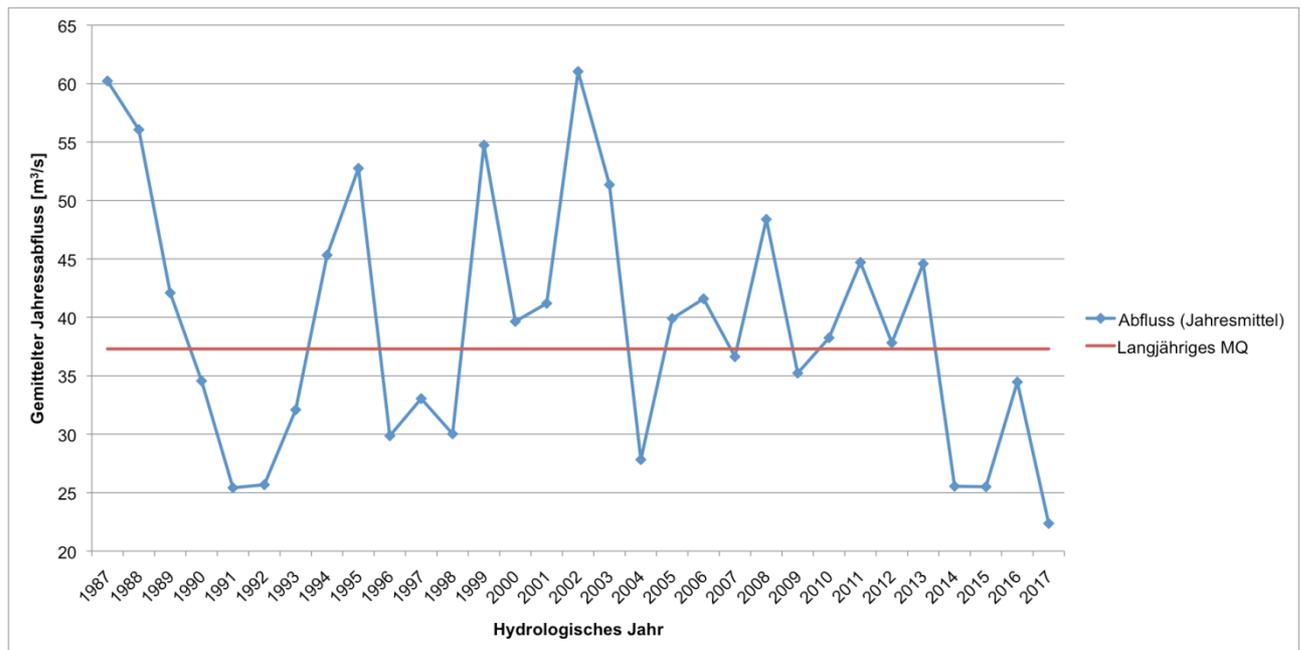


Abb. 8: Mittlerer Jahresabfluss der Naab (basierend auf Tageswerten und bezogen auf das hydrologische Jahr: 01.11.-31.10.) am Pegel Münchshofen über die letzten 30 Jahre. Die rote Linie veranschaulicht den langjährigen mittleren Abfluss (MQ, 1930 – 2012).

Für eine nähere Betrachtung wird beispielhaft der Pegel Münchshofen herangezogen. Abb. 9 stellt die „Extremjahre“, 2002 (ein Nassjahr), 2003 (lang anhaltende sommerliche Hitzeperiode), 2011 (ein Jahr mit Winterhochwasser) und 2013 (ein Jahr mit Sommerhochwasser) dem Jahr 2017 vergleichend gegenüber. 2002 war ein Jahr mit überdurchschnittlichen vielen Regenfällen, was sich in den Abflüssen mit höheren Werten widerspiegelte, sich aber auch positiv beim Zustrom in die Grundwasserleiter auswirkte (LFW 2005). Diese waren nach dem Jahr 2002 und dem Winter 2003 gut gefüllt, mit dem Sommer 2003 setzte jedoch eine lang anhaltende Periode mit hohen Temperaturen und hoher (potenziellen) Verdunstung ein, so dass der Abfluss in der Naab deutlich zurückging (LFW 2005). Aufgrund der eingangs erwähnten hydrogeologischen Unterschiede, hatte dies örtlich verschieden starke Auswirkungen, so wies bspw. der Zufluss Waldnaab am Pegel Windischeschenbach ein Niedrigwasser auf, dass statistisch nur alle 30 Jahre vorkommt (LFW 2005). Hingegen war im Unterlauf der Naab, beim Pegel Heitzenhofen, nur ein durchschnittliches Niedrigwasser mit einer Jährlichkeit von 2 bis 5 Jahren vorhanden (LFW 2005). Nach der anhaltenden Trockenheit im Sommerhalbjahr 2003 konnte auch das Jahr 2004 mit seinen durchschnittlichen Regenfällen die Grundwasserleiter nicht wieder vollständig auffüllen (LFW 2005). Im Vergleich zu dem Jahr 2002 ist der Durchfluss 2017 durchgängig meist deutlich geringer gewesen. Auch im Vergleich mit dem Winterhalbjahr 2003 zeigen sich deutlich geringere Durchflüsse, während im Sommerhalbjahr das Jahr 2017 leicht höhere Werte aufzuweisen hatte (vgl. Abb. 9).

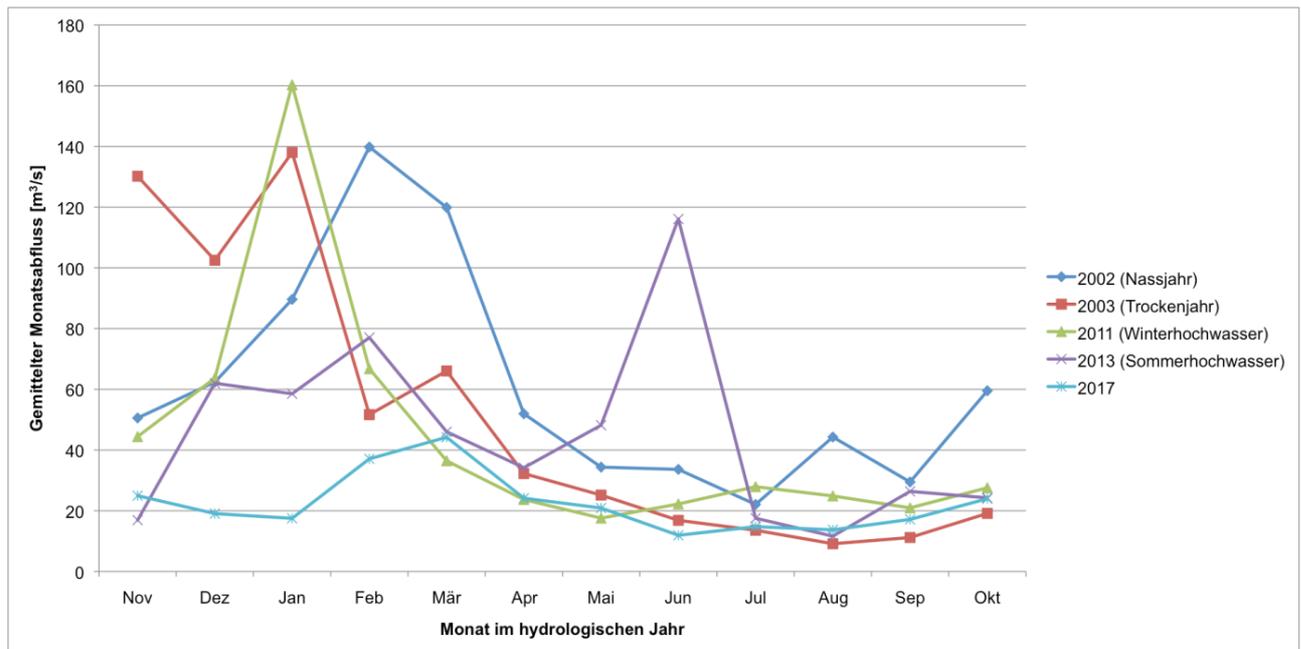


Abb. 9: Abflussgeschehen in den Jahren 2002 (geprägt von lang anhaltenden Regenfällen), 2003 (geprägt von einer lang anhaltenden sommerlichen Hitzeperiode), 2011 (dem höchsten Winterhochwasser seit Pegelaufzeichnung), 2013 (ein Sommerhochwasser) und 2017 (zum Zeitpunkt der Geländeaufnahme im Rahmen des GEKs) am Pegel Münchshofen.

Hochwasser kommt in der Naab meist im Winter (i. d. R. von Dezember bis Februar) während Tauperioden, insbesondere in Verbindung mit Regenfällen, vor (Wolfsteiner 1998), bspw. im Jahr 2011 (vgl. Abb. 9). Der Boden ist dann meist noch gesättigt bzw. gefroren, so dass kaum Wasser in diesen versickern kann. Auch in der Statistik des Hochwassernachrichtendienstes Bayern liegen 9 der 10 höchsten Abflüsse im Winterhalbjahr (HND Bayern o.J.). In Anbetracht des Klimawandels ist mit einer Verschärfung der Hochwassersituation zu rechnen, insbesondere hat sich in den letzten Jahren gezeigt, dass Hochwässer auch vermehrt im Sommer, z. B. durch sehr hohe Niederschlagsmengen in kurzer Zeit, oder wie 2013 an der Naab (s. Abb. 9) durch lang anhaltende Großwetterlagen auftreten.

3.1.1.2 Ausuferung, Retention

Aus- und Einleitungen, Anlagen zum Hochwasserrückhalt (Talsperren, o. ä.) sowie die Erhöhung der Abflussleistung im Gewässerbett, z. B. durch Vergrößerung der Profiltiefe durch Sohlintiefung oder Veränderung der Sohlbreite, beeinflussen das Ausuferungsvermögen (i. S. der Ausuferungshäufigkeit) eines Gewässers (LfU 2014/2016). Hinzukommen linienförmige Bauwerke entlang von Fließgewässern (Deiche, Dämme, Hochwasserschutzwände, o. ä.), die den Retentionsraum einer Flussaue (i. S. des Überschwemmungsgebietes, Ausbreitungs- und Rückhalterums) stark einschränken können (LfU 2014/2016).

Gemäß GSK (2015) kann das Ausuferungsvermögen an der Naab auf 90% der Flusslänge als naturgemäß eingestuft werden (vgl. Tab. 6, s. Anlage 2). Dabei ist allerdings zu beachten, dass knapp 37% der Gewässerstrecke als eingetieft kartiert wurde (s. 3.1.3.2), was vermutlich in diesen Bereichen durchaus auch Auswirkungen auf die Ausuferungshäufigkeit hat. Die wenigen in ihrem Ausuferungsvermögen als beeinträchtigt bzw. stark vermindert eingestuften Abschnitte finden sich in Bereichen, in der die Naab zwischen Bahn- und Straßentrasse (z. B. Autobahn A93) bzw. Sied-



lung „eingezwängt“ ist (hauptsächlich im Oberlauf zwischen Pfreimd und Schwarzenfeld sowie im Unterlauf zwischen Krachenhausen und Duggendorf, s. Anlage 2).

Insgesamt sind Hochwasserschutzanlagen in Form von Dämmen, Deichen, o. ä. momentan nur entlang weniger Abschnitte vorhanden (gem. GSK (2015)); auf knapp 3% entlang des linken und etwa 4% entlang des rechten Ufers (s. Tab. 7). Dabei handelt es sich v. a. um Aufschüttungen/Aufhöhungen als Unterbau für Straßen und Bahnlinie (s. Abb. 10), selten auch um Sommerdeiche, wie z. B. bei Katzdorf/Teublitz. Südlich von Kallmünz befindet sich eine gut 8 ha große Retentionsfläche.

Viele Teile der Aue können jedoch weitestgehend frei überschwemmt werden (z. B. zwischen Schwarzenfeld und Schwandorf oder Burglengenfeld und Kallmünz). Gemäß festgesetztem Überschwemmungsgebiet werden 100-jährlich etwa 5.000 ha von grob ermittelt 8.000 ha morphologischer Aue (gem. BfN-Auendienst) überflutet. Informationen zu kleineren Jährlichkeiten von Hochwässern liegen nur für den Lkr. Regensburg vor. Dort stimmt in vielen Bereichen der Überflutungsbereich des HQ5 mit dem des HQ100 überein, was vermutlich auf den begrenzten Raum der Aue im engen Durchbruchstal zurückzuführen ist.

Im Landkreis Schwandorf sind jedoch mit der Umsetzung des sog. "Naabtalplans" umfangreiche Hochwasserschutzmaßnahmen vorgesehen (s. Anlage 4). Nicht nur dauerhafte Installationen neuer bzw. Erhöhung bestehender Anlagen, wie längere Deich- und Mauerabschnitte in und um Siedlungsbereiche (z. B. Pfreimd, Nabburg, Schwandorf und Burglengenfeld) oder flächige Auffüllungen (z. B. bei Katzdorf/Schwandorf, Kunstdorf/Teublitz), sondern auch mobile Elemente sollen im Hochwasserfall besonders von Hochwasser betroffene bzw. sensible Bereiche schützen. Mit Umsetzung dieser Planungen werden das Ausuferungsvermögen (u. a. Erhöhung der Abflussleistung) und der Überflutungsraum (Verlust von Retentionsflächen) der Naab weiter eingeschränkt.

Tab. 6: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Ausuferungsvermögen“

Parameter:		
Ausuferungsvermögen (i. S. der Ausuferungshäufigkeit eines Gewässers, gem. LfU 2014/2016)	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Stark vermindert (reduziert auf 5-jährlich und seltener)	55	5,5
Beeinträchtigt (reduziert auf 3- bis 5-jährlich)	44	4,4
Naturgemäß (durchschnittlich alle 1-2 Jahre)	896	90,1

Tab. 7: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Hochwasserschutzanlagen“

Parameter:	Linkes Ufer		Rechtes Ufer	
	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Hochwasserschutzanlagen (linienförmigen Bauwerken entlang der Fließgewässer, z. B. Deiche, gem. LfU 2014/2016)				
Entfernung < 1x aktuelle Gewässerbreite	28	2,8	41	4,1
Nicht vorhanden	967	97,2	954	95,9



Abb. 10: Vom Bahndamm begrenzter Überflutungsraum an der Naab bei Grünau/Wernberg-Köblitz

3.1.1.3 Strömungsverhältnisse

Bereiche mit einem vielfältigen Strömungsbild sind an der Naab nur in verhältnismäßig wenigen Abschnitten anzutreffen (s. Tab. 8). Diese sind insbesondere im oberen Abschnitt der Naab bis unterhalb von Nabburg sowie zwischen Teublitz und Burglengenfeld oder bei Duggendorf anzutreffen. Auch an Brückenpfeilern oder unterstrom von Wehranlagen kommt es häufig sekundär zu einer erhöhten Fließ- und Umlagerungsdynamik, wobei naturnahe Blocksteinwehre zu größerer Diversität führen, als Betonwehre. Überwiegend fließt die Naab jedoch eintönig, v. a. oberstrom von Querbauwerken und in weiten Teilen im Mittel- und Unterlauf (flussab von Schwarzenfeld, s. Anlage 2).

Auf die gesamte Naab bezogen konnten sechs Strömungsbilder erfasst werden, wobei deutlich die langsameren Strömungsbilder („träge“ bis „mäßig fließend“) die Strömungsverhältnisse kennzeichnen (vgl. Tab. 9). Auf weiter Strecke ist das Strömungsbild durch Wehranlagen oder Ausleitungen bedingt technisch verändert (vgl. Anlage 2). Gemäß GSK (2015) wurden zwar nur etwa 17% der Naab als Rückstaubereich kartiert, durch Auswertung vorhandener Unterlagen zu den Wasserkraftanlagen, der Ortskenntnisse der WWA Weiden und Regensburg sowie eigener Ortseinsichten sind, je nach Wasserstand, geschätzt jedoch etwa 50% der Naab von Rückstau beeinflusst (s. Tab. A 3 im Anhang). Während es oberstrom der Wehr- bzw. Kraftwerksanlage (und auch im Mündungsbereich in die Donau) zur Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeiten bis hin zu „nicht erkennbar fließend“ kommt, sind unterstrom der Anlagen oft höhere Strömungsgeschwindigkeiten (zumindest z. T. „schnell fließend“ oder „reißend“) anzutreffen (z. B. nach dem Elektrizitätswerk in Untersteinbach/Pfreimd, dem Stauwehr Wiesmühle in Nabburg oder dem ehem. Bayernwerk-Wehr bei Naabeck-Dachelhofen).

Tab. 8: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Strömungsvielfalt“

Parameter:	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Strömungsvielfalt (Anzahl unterschiedlicher Strömungsbilder ¹ , gem. LfU 2014/2016)		
Keine	537	54,0
Mäßig (2 Stück)	392	39,4
Groß (3 Stück)	66	6,6

Tab. 9: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Strömungsbild“

Parameter:	<10%	10-50%	>50%
Strömungsbild (gem. LfU 2014/2016)	Anzahl 100 m-Abschnitte		
Nicht erkennbar fließend (fast stehend, < 0,03 m/s)	1	2	66
Träge fließend (sehr schwach, aber erkennbar fließend, ca. 0,03–0,1 m/s)	9	45	241
Langsam fließend (erkennbar fließend, Wasserspiegel glatt, ca. 0,1–0,3 m/s)	69	181	467
Mäßig fließend (mäßig bis lebhaft, 0,3–0,6 m/s)	39	347	79
Schnell fließend (lebhaft bis mäßig turbulent, ca. 0,6–1 m/s)	28	9	86
Reißend (turbulente Wasserbewegung, > 1 m/s)	0	24	0
Stürzend (laut rauschend, > 1 m/s)	0	0	0

3.1.1.4 Ausleitungen / Wasserkraftwerke

Ausleitungen am Fließgewässer erfolgen i. d. R. oberhalb eines Stauwehres und werden nach der Nutzung wieder ins Fließgewässer zurückgeführt, bedingen aber dazwischen im alten Mutterbett eine zeitweise Reduzierung der natürlichen Abflussmenge (LfU 2014/2016). Wird dabei der ökologische Mindestabfluss im Mutterbett (sog. Ausleitungsstrecke) unterschritten, kann dies zur Beeinträchtigungen in der morphologische Eigendynamik und der biologischen Ausstattung führen (LfU 2014/2016).

Wesentlich sind an der Naab die derzeit 19 Wehranlagen mit 22 Wasserkraftanlagen (WKA), die i. d. R. nicht an lange Ausleitungsstrecken angebunden sind. Eine Ausnahme bildet das WKA bei Stegen. Hier wurde ein knapp 1,3 Kilometer langer Mühlgraben angelegt. Das strukturreiche Altbett der Naab mäandert stark und ist etwa 1 Kilometer länger als der Mühlkanal. Hier spielt die zu geringe Restwassermenge in der Ausleitungsstrecke eine entscheidende Rolle, im Gegensatz zu anderen Kraftwerksstandorten, an denen lediglich die Durchgängigkeit der Fischaufstiegsanlagen zu beachten ist.

Gemäß GSK (2015) sind nur im Mutterbett der Schloßmühle in Heitzenhofen „beeinträchtigende“ Auswirkungen durch die Wasserentnahme vorhanden, alle übrigen werden davon „nicht wesentlich beeinträchtigt“. Nach Ortskenntnis der WWA Weiden und Regensburg sowie eigener Geländebegehungen (z. T. zusammen mit der Fischereifachberatung Oberpfalz) und anderer Gutachten, zeigten sich jedoch auch an anderen Ausleitungsstrecken negative Auswirkungen. So wurde im Rahmen von Elektrobefischungen in Schwarzenfeld bemängelt, dass die Kleine Naab nunmehr Stillgewässercharakter hat und mit zu geringen Wassermengen über die Fischwanderhilfe und das Parkwehr dotiert wird (Bäumler 2014). Weiter verschärft wird die Restwasserproblematik während

¹ Gemäß LfU (2014/2016) gelten „träge“ und „langsam fließend“ als ein Strömungsbild

den z. T. lang anhaltenden und ausgeprägten Niedrigwasserphasen im Sommer (s. Kap. 3.1.1). Eine Studie des Landesfischereiverbandes (LFV) von 2015 für ganz Bayern hat gezeigt, dass vielerorts nicht die im Restwasserleitfaden von 1999 vorgesehenen Restwassermengen eingehalten werden (Restwasserleitfaden des damaligen Bay. Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen). Derzeit laufen unter Federführung des LfU Bayerns Untersuchungen und Abstimmungen zur Fortschreibung des „Mindestwasserleitfadens“, der voraussichtlich deutlich höhere Restwassermengen vorgeben wird.

In diesem GEK wird an ökologisch wertvollen Ausleitungsstrecken eine Mindestwassermenge in Höhe von $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ MNQ (Mittlerer Niedrigwasserabfluss) vorgeschlagen, z. B. am Standort Stegen.

Weitere Kleinkraftwerke sind an der Naab in Planung, z. B. bei Schirndorf (Wasserkraftschnecke).

3.1.1.5 Wasserhaushalt der Aue

Der Wasserhaushalt in der Aue wird sowohl über das Überflutungsgeschehen als auch über Grundwasserstandsschwankungen bestimmt. Ersteres ist an der Naab in weiten Teilen derzeit (d. h. vor Umsetzung des sog. „Naabtalplans“) noch als relativ intakt zu beschreiben (vgl. Kap. 3.1.1.2). Jedoch sind knapp 37% der Gewässerstrecke als „vertieft“ einzustufen (z. B. unterstrom von Wehranlagen oder im Unterlauf der Naab, s. Anlage 2), was größtenteils vermutlich auf verstärkte Sohl- bzw. Tiefenerosion aufgrund morphologischer Defizite (u. a. Geschiebemangel) zurückzuführen ist (vgl. Kap. 3.1.2.1). Kiesbaggerungen aus der Naab sind bis ca. 1960 bei Premberg, Schwandorf und Schwarzenfeld bekannt.

Dies hat zum einen eine schlechtere Verzahnung Wasser/Land zur Folge und führt dazu, dass Wasser später als ursprünglich in die Aue gelangt. Zum anderen sinkt in diesen Abschnitten auch der Grundwasserspiegel im flussbegleitenden Grundwasserkörper ab. Dieser veränderte Grundwasserflurabstand führt i. d. R. zur „Entkopplung“ von Aue und Grundwasser und damit auch zur nachhaltigen Veränderung des Wasserhaushalts dort. Eine natürliche Auenentwicklung mit typischer Feuchtvvegetation bleibt aus, die in intakten Auen so wertvollen Wechselwasserbereiche (s. Abb. 11) gehen verloren.

Neben direkten Veränderungen im / am Fluss haben auch Maßnahmen und Veränderungen im Einzugsgebiet der Naab Auswirkungen auf den Wasserhaushalt der Aue. So haben u. a. Meliorationsmaßnahmen (zur Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung) sowie Änderungen innerhalb der Flächennutzung (z. B. Siedlungs- und Straßenbau) das Retentionsvermögen des gesamten Einzugsgebiets (Beschleunigung des Abflusses aus der Fläche, z. B. durch Flächenversiegelung oder Ackerbau) und damit auch den Wasserhaushalt in der Aue deutlich verändert. Auch der in der Naab in vielen Bereichen betriebene (Nass-)Kiesabbau, z. B. bei Schwarzenfeld, hat sicherlich die Grundwasserverhältnisse in den Naabauen beeinflusst und vermutlich wie in vielen anderen Flussregionen dazu geführt, dass der Fluss weit unterhalb des ursprünglichen Auenniveaus liegt.



Abb. 11: Nasse Geländemulde (oben) bei Bubach a. d. Naab sowie ein temporär Wasser führender Auentümpel am Johannisweg nördlich Schloßhof/Fronberg (unten)

3.1.2 Feststoffhaushalt

3.1.2.1 Geschiebesituation

Eine natürliche Geschiebeführung ist durch die insgesamt 21 Querbauwerke (davon 19 WKA-Wehre) ab Naabmühle bei Luhe bis Pielenhofen bei Regensburg nicht mehr gegeben. Durch die von der Stauwirkung bedingte Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit wirken die Wehre als Sedimentfalle, wobei sich im Allgemeinen Sand und Kies vermehrt im Bereich der Stauwurzeln (d. h. zu Beginn des Rückstaubereichs) abgelagert, Schlamm und Feinsediment meist erst unmittelbar oberhalb des Wehrs. Dies ist auch für die Naab zu vermuten, Informationen zur Zusammensetzung des Substrats liegen jedoch nicht vor (vgl. 3.1.3.3). Das Fehlen der Geschiebemenge führt im Unterwasser des Wehrs zu verstärkter (Tiefen-)Erosion (vgl. Kap. 3.1.2.2) bzw. zu einer Veränderung der hydromorphologischen Prozesse (z. B. kaum Umlagerung der Kiesbänke infolgedessen vermehrte Verschlammung bzw. Kolmation, wie an den Kiesbänken unterhalb von Burglengen-

feld). Eintiefungen sind sehr deutlich bei Nabburg feststellbar, die aufgrund von Begradigungsmaßnahmen in diesem Bereich vermutlich noch verstärkt wurden. Sedimentzugaben zum Ausgleich des Geschiebedefizites finden lt. WWA Weiden nicht statt.

3.1.2.2 Sedimentation und Erosion

Natürliche Sedimentumlagerungsprozesse (Erosion und Sedimentation) sind aufgrund von verringerten Strömungsgeschwindigkeiten (insbesondere durch die langen Rückstaubereiche, vgl. Kap. 3.1.1.3), Uferverbau (s. Kap. 3.1.3.3) sowie der nicht vorhandenen Geschiebedurchgängigkeit (vgl. Kap. 3.1.2.1) kaum vorhanden.

So konnten bei der GSK (2015) an über 90% der Gewässerstrecke keine bzw. nur schwache Ufererosion in Form von vegetationsfreien Anrissen, Abbrüchen oder Unterspülungen der Ufer erfasst werden (s. Tab. 10). Nur auf etwa 6% der Gewässerstrecke wurde eine überwiegende Ufererosion kartiert. Diese Bereiche liegen nahezu ausschließlich im Oberlauf der Naab bis etwa Pfreimd, nur vereinzelt ist eine stärkere Ufererosion auch weiter unten an der Naab anzutreffen, z. B. unterhalb von Nabburg und Schwarzenfeld sowie bei Eich/Kallmünz (vgl. Anlage 2, Bestandsplan). Vollständige Ufererosion (i. S. v. fortgeschrittener Erosion bis zur Böschungsoberkante bzw. unterkoltkter Böschungsoberkante, vgl. LfU 2014/2016) konnte nur vereinzelt aufgenommen werden (s. Tab. 10).

Tab. 10: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Ufererosion“

Parameter:		
Ufererosion (Anzeichen auf x% des Abschnitts, vgl. LfU 2014/2016)	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Keine (< 5 %)	797	80,1
Schwach (5 - 25 %)	135	13,6
Überwiegend (> 25 %, aber nie vollständig)	56	5,6
Ausgeprägt (> 25 % und mind. 1x vollständig)	7	0,7

Stattdessen ist auf knapp 37% der Gewässerslänge eine verstärkte Tiefenerosion (in Form eines vertieften Gewässerprofils) zu erkennen (vgl. Tab. 11). Dies trifft insbesondere auf Abschnitte im Unterwasser von Querbauwerken zu, z. B. der Naabmühle bei Luhe, in Schwarzenfeld (sowohl in der Kleinen Naab als auch im Naab-Bett selber), Stegen bei Klardorf, in Burglengelfeld, bei Schirndorf, Kallmünz, Krachenhausen, Heitzenhofen oder Pielenhofen (vgl. Anlage 2, Bestandsplan). Vor allem der Unterlauf der Naab ist damit auf weiter Strecke „vertieft“, z. B. fast durchgehend im Bereich ab etwa Heitzenhofen bis Höhe Etterzhausen (kurz vor der Mündung in die Donau).

Tab. 11 Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Tiefenerosion“

Parameter:		
Tiefenerosion (i. S. v. Profiltiefe; Verhältnis von Profiltiefe zur potenziell natürlichen Gewässerbreite, vgl. LfU 2014/2016)	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Vertieft (> ca. 1 : 6)	366	36,8
Nicht vertieft (flach < ca. 1 : 6)	629	63,2

Anlandungen sind im größten Teil der Naab nicht vorhanden, wenn dann nur „angedeutet“ bzw. vereinzelt auch in „ausgeprägter“ Form (s. Tab. 12). Da Anlandungen eng mit (relativ) intaktem Erosionsgeschehen verknüpft sind, konzentrieren sich die Abschnitte, in denen welche gefunden wurden, auf die Bereiche, wo (noch oder wieder) Ufererosion anzutreffen ist, d. h. auf den Oberlauf der Naab bis unterhalb von Pfreimd (s. Anlage 2, Bestandsplan). Aber auch im Bereich zwischen Teublitz und Kallmünz, v. a. bei Eich und See, sind z. T. ausgeprägte Anlandungen auf einem längeren Abschnitt anzutreffen. Im restlichen Bereich der Naab treten diese Sedimentationsstrukturen nur vereinzelt auf kurzen Abschnitten (z. B. in „ausgeprägter“ Form bei Stulln bei Nabburg, Dachelhofen und Waltenhofen bei Regensburg) auf.

Tab. 12: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Anlandungen“

Parameter:	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Anlandungen (deutlich sichtbare Anlandung auf x% der mittleren Gewässerbreite, gem. LfU 2014/2016)		
Keine	600	60,3
Angedeutet (mind. eine <10%)	202	20,3
Ausgeprägt (mind. eine >10%)	155	15,6
Sehr ausgeprägt (mind. eine >25%)	38	3,8

3.1.3 Morphologie

3.1.3.1 Laufgestaltung

Die Laufgestaltung beschreibt den aktuellen Gewässerverlauf in der Aufsicht (LfU 2014/2016). Ein großer Teil der Naab ist schwach gewunden bzw. gewunden (s. Tab. 13). Während sich gewundene, z. T. auch mäandrierende Abschnitte auf den mittleren Teil der Naab (Schwarzenfeld bis Burglengenfeld) konzentrieren, sind schwach gewundene und gestreckte Abschnitten hauptsächlich im oberen und unteren Bereich der Naab anzutreffen (s. Anlage 2, Bestandsplan).

Tab. 13: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Laufkrümmung“

Parameter:	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Laufkrümmung (gem. LfU 2014/2016)		
Gestreckt	113	11,4
Schwach gewunden	548	55,1
Gewunden	259	26,0
Mäandrierend	75	7,5

3.1.3.2 Längs- und Querschnitt

Die Tiefenvariabilität der Naab konnte, vermutlich aufgrund mangelnder Sichtverhältnisse, während der GSK (2015) in weiten Teilen nicht erfasst werden. Kartiert wurde sie nur im Bereich zwischen Pfreimd und Schwarzenfeld und variiert dort überwiegend mäßig (s. Tab. 14), d. h. es sind in weiten Teilen nur flachere Kolke anzutreffen (LfU 2014/2016). Vermutlich zeigt sich auch für den restlichen, nicht auf Tiefenvariabilität kartierten Bereich der Naab ein ähnliches Bild. Als Abschnitt mit ausgeprägter Tiefenvariabilität wurde die Naab bei Untersteinbach/Pfreimd erfasst (GSK 2015). Durch Ortskenntnis ist auch im NSG Eichenberg bei Kallmünz ein ausgeprägter, unregelmäßiger Wechsel zwischen Flach- und Tiefenwasserbereichen bekannt.

Tab. 14: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Tiefenvariabilität“

Parameter:	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Tiefenvariabilität (gem. LfU 2014/2016)		
Nicht erkennbar (keine oder nur sehr geringe Tiefenunterschiede)	854	85,8
Mäßig (Keine ausgeprägten Tiefenunterschiede erkennbar, flache Kolke)	129	13,0
Ausgeprägt (unregelmäßiger Wechsel mit breitflächigen Furten, die häufig quer zum Gewässerbett verlaufen und Tiefenrinnen; Kolke sind selten)	12	1,2

Auch in der Breite variiert die Naab nur mäßig (vgl. Kap. 3.1.3.4). Sie hat in weiten Teilen ein (bereits) verfallendes Regel-/Ausbauprofil (v. a. im Oberlauf der Naab bis etwa Schwarzenfeld) bzw. ein unregelmäßiges, unverbautes Naturprofil (s. Tab. 15). Letzteres konzentriert sich v. a. auf den Bereich zwischen Schwarzenfeld und Schirndorf bei Kallmünz. Danach bzw. in den Siedlungsbereichen zwischendrin fließt die Naab weitgehend in einem ein-, überwiegend aber beidseitig verbauten Kastenprofil (s. Anlage 2 bzw. Kap. 3.1.3.3). Hinzu kommen einige, parallel zum Ufer verlaufende Leitwerke/-buhnen (z. B. bei Wernberg), die das Querprofil der Naab dort verändern.

Tab. 15: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Querprofil“

Parameter:	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Querprofil		
Naturprofil: Kastenprofil, unverbaut	45	4,5
Naturprofil: unregelmäßig, unverbaut	212	21,3
Regel-/Ausbauprofil: Kastenprofil mit Verbau	227	22,8
Regel-/Ausbauprofil: Trapez oder Doppelttrapez	24	2,4
Regel-/Ausbauprofil: asymmetrisch (nur einseitig verbaut)	75	7,5
Regel-/Ausbauprofil: verfallend	412	41,4

3.1.3.3 Sohl-, Ufer- und Querverbau

Wie auch die Gewässertiefe war der Sohlverbau in weiten Teilen nicht kartierbar (68%), insbesondere von Schwarzenfeld bis zur Mündung (ausgenommen eines kleinen Abschnittes bei Schwandorf) konnte dieser, vermutlich aufgrund der schlechten Sichtverhältnisse, in der GSK (2015) nicht erhoben werden. Für diese Bereiche lassen sich zu diesem Parameter keine Aussagen treffen. Im restlichen Teil der Naab (vom Zusammenfluss der Haide- und Waldnaab bis Schwarzenfeld) konnte an zwei Stellen Sohlverbau erfasst werden - im Bereich der Wehre an der Naabmühle/Luhe und am Ausleitungwehr Wernberg zum Säge- und Elektrizitätswerk Unterköblitz. In beiden Bereichen handelt es sich um einen geschlossenen Sohlverbau in kleinerem Umfang (weniger als 20 bzw. 10 m eines 100 m-Abschnittes).

Uferverbau ist, obwohl dieser an manchen Stellen bereits entnommen wurde (mdl. Mitteilung A. Baumann, WWA WEN), an der Naab in weiten Teilen noch vorhanden, v. a. im Unterlauf ab etwa Schirndorf/Kallmünz bis zur Mündung in die Donau (s. Anlage 2, Bestandsplan). Auch weiter oben im Naabverlauf finden sich auf längeren Abschnitten verbaute Uferbereiche, v. a. im Bereich von Ortschaften (u. a. Wernberg-Köblitz, Schwarzenfeld, Burglengenfeld), Querbauwerken und Straßen bzw. Brücken. Insgesamt sind lt. GSK (2015) am linken Ufer etwa 51% und am rechten Ufer etwa 50% verbaut (meist mit „mäßigem“ bis „überwiegendem“ Uferverbau, vgl. Tab. 16). Diese

Werte können allerdings noch deutlich vom tatsächlichen Verbau abweichen, da die Uferbefestigungen z. T. sehr stark verwachsen bzw. bereits unterspült und ins Gewässerbett abgebrochen sind. Dadurch sind sie vor Ort oft nur schwer zu erfassen. Es handelt sich bei beiden Ufern meist um Uferverbau mit Blocksteinen als Steinschüttung/Berollung (s. Abb. 12) nur in wenigen Abschnitten sind die Uferbereiche betoniert/asphaltiert.

Tab. 16: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Uferverbau“

Parameter:	Linkes Ufer		Rechtes Ufer	
Uferverbau (auf x% einer Gewässerseite)	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Keiner	504	50,7	494	49,6
Vereinzelte (<10%)	152	15,3	134	13,5
Mäßig (10-50%)	123	12,4	143	14,4
Überwiegend (>50%)	216	21,7	224	22,5



Abb. 12: Uferverbau mit Blocksteinen bei Luhe-Wildenau

Querverbauungen wurden an der Naab im Rahmen der Wasserkraftnutzung angelegt. Da die meisten Wehre Ausleitungswehre sind (vgl. Kap. 3.1.1.4), ist i. d. R. je Kraftwerk ein Wehr zur Ausleitung des Wassers vorhanden sowie ein zweites, an dem die Wasserkraftanlage (WKA) errichtet ist. Für die 22 WKA bestehen an der Naab 19 Wehre, da z. T. mehrere WKA von einem Wehr beschickt werden oder in Einzelfällen mehrere Wehranlagen für ein Kraftwerk angelegt wurden (s. Anlage 2).

Außer für die Wehre in Fronberg, Schwarzenfeld (Hauptwehr) und Schwandorf (Tivoli-Wehr und Schuierer-Wehr) sind alle Querbauwerke mit Fischaufstiegsanlagen (FAA) ausgestattet, die meist an den Ausleitungswehren und nicht direkt an den Kraftwerken liegen.

Etwa die Hälfte der FAA wurde im Rahmen der GSK 2015 als „frei durchgängig“ kartiert. Die aktuellen Begutachtungen der Anlagen zusammen mit der Fischereifachberatung Oberpfalz im Rahmen der Bearbeitung des GEKs haben allerdings z. T. eine schlechtere Einstufungen bzgl. der

Durchgängigkeit ergeben (s. Anlage 3). Demnach ist eine Überarbeitung der Experteneinstufung zu empfehlen. Weitere Informationen zum Thema Fischaufstieg und ökologische Durchgängigkeit können den Kap 3.1.1.4, 3.1.5.2, 3.1.5.3 und 9.2.1 sowie Tab. A 3 mit Hinweisen zu allen vorhandenen FAA entnommen werden. Zudem sei auf das „Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern (LfU 2016)“ hingewiesen.

Auch Durchlässe, Verrohrungen und Brücken können – je nach Bauart – wie Querbauwerke die Längs- bzw. Querdurchgängigkeit sowohl hinsichtlich des Abflusses und der Geschiebeführung als auch die Durchwanderbarkeit für Organismen behindern (LfU 2014/2016). An der Naab konnten insgesamt 39 100 m-Abschnitte mit Durchlässen, Verrohrungen oder Brücken festgestellt werden. Verrohrungen sind im Hauptlauf der Naab nicht vorhanden. Allerdings wurden an mehreren Stellen Dammschüttungen durch Seitenarme angelegt, um landwirtschaftlich genutzte Inseln erreichen zu können. Diese sind z. T. nicht durchgängig gestaltet (z. B. bei Krachenhausen oder Duggendorf).

An mehreren Brücken sind die Böschungen bis nah an das Flussufer befestigt oder haben durch ihre Pfeiler Einfluss auf das Abflussgeschehen. Bei aktuellen Sanierungsmaßnahmen wird meist eine Vergrößerung des Abflussquerschnittes angestrebt, um die Abflussvorgaben bei HQ100 inkl. sog. „Klimazuschlag“ einzuhalten.

Das einzige in der GSK (2015) erfasste Sohlbauwerk an der Naab ist ein Fahrdamm, der eine Hofstelle (WKA Stegen) mit einer gegenüberliegenden Naabinsel verbindet und landwirtschaftlichem Verkehr dient.

3.1.3.4 Morphologische Entwicklungstendenzen

Morphologische Entwicklungstendenzen spiegeln die Eigendynamik (i. S. einer ständigen Laufverlagerung und Umgestaltung) eines Gewässers wider - im potenziell natürlichen Zustand besitzen Gewässer i. d. R. ein hohes eigendynamisches Entwicklungspotenzial (s. Kap. 2.3). Bestimmt wird dieses hauptsächlich durch die beiden Prozesse Erosion und Sedimentation und wird anhand verschiedener Entwicklungsanzeichen, wie z. B. der Breiten- und Tiefenvariabilität, i. d. R. bedingt durch Ufer- und Tiefenerosion oder Anlandungen, deutlich (vgl. LfU 2014/2016).

Durch verschiedene Eingriffe in die Naab (Sohl-, Ufer- und Querverbau, vgl. Kap. 3.1.2 und 3.1.3.3) ist das morphologische Entwicklungspotenzial der Naab stellenweise deutlich eingeschränkt (vgl. Anlage 2, Bestandsplan). Ufererosion findet kaum statt (vgl. Kap. 3.1.2.2). So variiert die Naab in weiten Strecken auch nur mäßig in ihrer Breite (vgl. Tab. 17). Zwar sind im Oberlauf der Naab bis etwa Nabburg noch häufiger Abschnitte mit ausgeprägter Breitenvariabilität anzutreffen, im restlichen Bereich (ausgenommen eines kurzen Abschnittes vor Kallmünz, bei See bzw. Eich), v. a. in Siedlungsnähe bzw. in der Nähe der Verkehrswege, ist wenig Breitenvariabilität vorhanden (vgl. Anlage 2). Dies zeigt sich deutlich zwischen Nabburg und Schwarzenfeld, wo die Naab auf weiter Strecke entlang der Autobahn bzw. der Bahngleise verläuft, im Stadtbereich von Schwandorf oder in Bereichen von Wehranlagen, z. B. bei Klardorf oder Duggendorf. Dies sind dann auch meistens die Bereiche, die durch Uferverbau (vgl. Kap. 3.1.3.3) befestigt sind oder deren „Gestaltungskraft“ durch Aufstau und Ausleitung reduziert wurden. Auch das mangelnde Vorhandensein von Anlandungen macht das eingeschränkte morphologische Entwicklungspotenzial der Naab deutlich (vgl. Kap. 3.1.2).

Tab. 17: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Breitenvariabilität“

Parameter:	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Breitenvariabilität		
Keine (< 10 %)	347	34,9
Mäßig (10-20 %)	543	54,6
Ausgeprägt (> 20 %)	105	10,6
Gesamt	995	100,0

3.1.3.5 Auenrelief

Die Naab fließt i. d. R. in einem Sohllental (ausgenommen eines etwa 400 m langen Engtalsabschnittes bei Stulln/Nabburg), welches v. a. im Mittellauf (oberhalb von Schwarzenfeld bis etwa Katzdorf/Teublitz) mit bis zu gut 2,5 km breiter Aue (i. S. des HQ100-Bereichs) relativ breit ist. Im restlichen Abschnitt verläuft die Naab auf weiter Strecke nah an natürlichen (z. T. beidseitig) steilen Hangkanten (z. B. unterhalb von Luhe, Premberg, Burglengenfeld). Dadurch ist dort das Sohllental oftmals deutlich weniger breit (ca. 0,2 - 1 km) und wird ab etwa Kallmünz in Richtung Mündung in die Donau immer enger.

In einigen Bereichen, v. a. im Oberlauf aber auch zwischen Teublitz und Burglengenfeld (z. B. bei Schirndorf) oder Duggendorf, ist zumindest noch z. T. ein intaktes Auenrelief mit zahlreichen Geländemulden vorhanden (s. Abb. 13). Auch andere typische Strukturen, wie Altwässer, Altarme oder Temporärgewässer, sind noch relativ häufig und in naturnäherem Zustand in der Aue der Naab zu finden. Mit dem enger werden des Sohllentales ab Kallmünz werden auch die Auenstrukturen seltener. Dort besteht der Formenschatz in der Aue hauptsächlich aus Seitenarmen (oft mit größeren Inselflächen) oder vereinzelt Altwässern (z. B. kurz vor Heitzenhofen). Im oberen Abschnitt bis unterhalb von Nabburg sind dagegen noch deutlich mehr Auenstrukturen, hauptsächlich in Form von Altarmen/-wässern vorhanden (z. B. unterhalb von Nabburg, s. Anlage 2, Bestandsplan). Auch findet sich gem. GSK (2015) bei Luhe ein Totarm (ein vom Fließgewässer sowohl unter- als auch oberirdisch komplett abgetrennter Seitenarm), der allerdings nicht natürlich, sondern vermutlich im Zuge des Baus der Bahntrasse entstanden ist.



Abb. 13: Temporärgewässer bzw. ausgeprägtes Auenrelief in der Naabaue gegenüber von Katzdorf

3.1.3.6 Strukturausstattung

Die Strukturausstattung von Gewässern wird von verschiedenen Faktoren bestimmt, die miteinander eng verbunden sind bzw. sich oftmals auch gegenseitig bedingen: Böschungsbewuchs, Sonderstrukturen (u. a. Holzansammlung, überhängende Vegetation), Strömungsvielfalt, Sohlsubstrat und Sohlsubstratvielfalt. Insbesondere für die Naab sind hier auch Inseln zu nennen, die wertvolle Strukturen im Gewässer schaffen.

Die Uferböschungen der Naab sind lt. GSK (2015) überwiegend mit lückigem, heimischem und standortgerechtem Gebüsch oder mit heimischer Kraut-/Hochstaudenflur und/oder Röhricht, z. T. auch mit nitrophytischer Krautflur (z. B. dichte Brennesselsäume) bewachsen (s. Abb. 14, nächste Seite). Abweichend von dem in der GSK (2015) erfassten Bewuchs wurde während der Ortseinsichten von ÖKON jedoch in vielen Bereichen eine dichte Besiedlung mit Neophyten (insbesondere Indisches Springkraut, gelegentlich auch Japan-Knöterich) angetroffen (s. Abb. 14, nächste Seite).

Tab. 18: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Böschungsbewuchs“

Parameter:	Linkes Ufer		Rechtes Ufer	
Böschungsbewuchs	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Gebüsch lückig, heimisch und standortgerecht	681	68,4	680	68,3
Gebüsch lückig, nicht heimisch und/oder nicht standortgerecht	3	0,3	3	0,3
Kraut-/Hochstaudenflur, Röhricht (heimisch)	297	29,8	295	29,6
Wiese, Weide, Kulturrasen	0	0,0	3	0,3
Kein Böschungsbewuchs, wegen Verbau	3	0,3	3	0,3
Nitrophytische Krautflur	11	1,1	11	1,1

Sonderstrukturen an den Ufern oder im Gewässer (z. B. Buchten, Unterstände, Sturzbäume) sind an der Naab überwiegend nur in mäßiger Dichte (d. h. 1-2 Sonderstrukturen pro Abschnitt) anzutreffen, lediglich in wenigen Bereichen sind diese als ausgeprägt zu bewerten (s. Abb. 15, Tab. 19). Dabei dominieren insbesondere Sturzbäume (umgestürzte Uferbäume), Unterstände (Uferauskolkungen, z. B. in Form von überhängenden Ufern, unterspülten Wurzelsystemen) und Wurzelgeflecht (freiliegendes Wurzelwerk am Böschungsfuß). Tendenziell scheint die Naab v. a. im Oberlauf (bis unterhalb Pfreimd) etwas strukturreicher zu sein, aber auch im Unterlauf finden sich immer wieder einzelne Abschnitte, die ausgeprägte Sonderstrukturen aufweisen (z. B. zwischen Burglengenfeld und Kallmünz). Weniger strukturreich ist die Naab dagegen im restlichen Abschnitt, v. a. in den Ortschaften, z. B. in Schwandorf, um Büchlkuhn und Teublitz, in Burglengenfeld und Kallmünz (bzw. unterhalb davon) oder im Mündungsbereich in die Donau (s. Anlage 2, Bestandsplan).



Abb. 14 Charakteristische Uferbereiche der Naab: Seggensaum oberhalb von Wernberg-Köblitz (oben), nitrophytische (Mitte) und neophytische Krautflur (unten) in der Nähe von Oberwildenau

Tab. 19: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Sonderstrukturen“

Parameter:	Linkes Ufer		Rechtes Ufer	
Sonderstrukturen	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte	Anzahl 100 m-Abschnitte	%-Anteil 100 m-Abschnitte
Keine	229	23,0	265	26,6
Mäßig (1-2 Stk.)	562	56,5	545	54,8
Ausgeprägt (>= 3 Stk.)	204	20,5	185	18,6
	n 100 m-Abschnitte:		n 100 m-Abschnitte:	
Bucht	218		250	
Einzelne Steine und Blöcke	2		2	
Holzansammlung	197		195	
Sturzbaum	421		414	
Überhängende Vegetation	282		268	
Unterstand	406		413	
Wurzelgeflecht	316		276	



Abb. 15: Zwei (Sonder)struktureiche Abschnitte der Naab

Sohlstruktur: Zur Beschaffenheit der Sohle der Naab können, vermutlich aufgrund der Gewässertiefe und –trübung zum Zeitpunkt der GSK (2015) lediglich zum Abschnitt zwischen Pfreimd und Schwarzenfeld Aussagen getroffen werden (s. Anlage 2). Das Substrat besteht in diesem Bereich aus Steinen, Kies (in verschiedenen Größen), Sand, Ton/Schluff/Lehm sowie Makrophyten und Feindetritus (s. Tab. 20), wobei die Vielfalt innerhalb eines 100 m-Abschnittes nur als mäßig (d. h. je 3 verschiedene Substrate pro Abschnitt) einzustufen ist. Im restlichen, während der GSK (2015) nicht kartierbarem Bereich wird sich die Sohlbeschaffenheit vermutlich ähnlich gestalten.

Wichtig für die Strukturausstattung eines Gewässers ist auch, ob die Sohle kolmatiert ist. Mit dem Parameter „Kolmation“ wird der Grad der Überdeckung bzw. Verfestigung oder Verbackung der Sohle bewertet, wobei man hier zwischen innerer² und äußerer³ Kolmation unterscheidet (vgl. LfU 2014/2016). Die Kolmation konnte, wie die Sohlsubstratzusammensetzung/-vielfalt, ebenfalls nur im Abschnitt zwischen Pfreimd und Schwarzenfeld erfasst werden und wird dabei als „nicht kolma-

² „Von innerer Kolmation spricht man, wenn Schwebstoffe durch Sedimentation und Infiltration des Oberflächenwassers in das Innere der Gewässersohle eindringen, dort ausfiltriert und abgelagert werden. Es entsteht ein Kolmationshorizont“ (aus LfU (2014/2016), S. 141)

³ „Bei der äußeren Kolmation handelt es sich um Ablagerungen von Schwebstoffen (Sand, Schluff, Ton, organisches Material) auf der Gewässersohle. Dabei kommt es zum Verfüllen des Lückensystems der Deckschicht und zur Überdeckung der Sohlenoberfläche. Es ist ein Prozess, der meist im Anschluss an eine innere Kolmation auftritt.“ (aus LfU (2014/2016), S. 141)

tiert“ eingestuft (GSK 2015). Abweichend von den Ergebnissen der GSK trägt Kolmation an der Naab vermutlich jedoch durchaus zur Verminderung der Habitatqualität insbesondere für kieslai- chende Fischarten und Muscheln bei (s. Kap. 3.1.5.2 und 3.1.5.3). Durch die veränderten Fließge- schwindigkeiten (s. Kap. 3.1.1.3) kommt es vermehrt zur Ablagerung von Feinsediment oder - detritus auf der Gewässersohle, welche dort das Lückensystem der Deckschicht verfüllen (s. Abb. 16). Dies zeigt sich deutlich z. B. am Badeplatz bei Etterzhausen.

Darüber hinaus liegen Hinweise von einem Anwohner in Pielenhofen vor, der eine zunehmende Verschlammung und Eutrophierung (bis hin zu flächigem Blaualgenbewuchs) von Kiesbänken zwi- schen Pielenhofen und Heitzenhofen, seit den 1990er Jahren, beobachten konnte. Er schildert einen deutlichen Rückgang von bodenorientierten Fischarten wie Barbe, Nase, Güster, Birkauge und Rußnase in diesem Naababschnitt. Als mögliche Faktoren werden Sediment-Einträge aus den Kläranlagen Pielenhofen, Duggendorf und Kallmünz angeführt, die bei Starkregenereignissen im Sommer 2018 dokumentiert werden konnten. Derartige Ereignisse sollten evtl. durch ein geeigne- tes Monitoring überwacht werden. Eine ausführliche Schilderung seiner Beobachtungen findet sich im Anhang.

Tab. 20: Ergebnisse der GSK (2015) zum Parameter „Sohlsubstratvielfalt und -zusammensetzung“

Parameter:	Anzahl 100 m-Abs.	%-Anteil 100 m- Abschnitte
Sohlsubstratvielfalt und -zusammensetzung (gem. LfU Kar- tiernanleitung)		
Nicht erkennbar	854	85,8
Mäßig (3 verschiedene Substrate):	141	14,2
Steine (< 200 mm)	60	42,6
Grobkies (< 63 mm)	60	42,6
Feinkies/Mittelkies (< 20 mm)	60	42,6
Sand (< 2 mm)	60	42,6
Ton/Schluff/Lehm (< 0,063 mm)	61	43,3
Makrophyten, Pflanzenteile	141	100,0
Feindetritus	141	100,0

Auch die Strömungsvielfalt in einem Abschnitt trägt dort zum Strukturreichtum bei. Allerdings ist an der Naab nur noch in wenigen Bereichen ein diverseres Strömungsbild anzutreffen, meist zeigt sich dieses innerhalb eines 100 m-Abschnittes eintönig (vgl. Kap. 3.1.1.3) und trägt damit kaum zur Strukturanreicherung in der Naab bei. Hervorzuheben sind dabei jedoch viele Abschnitte un- terhalb von Wehren, dort ist eine höhere Strömungsvielfalt anzutreffen.



Abb. 16: Mit Feinsedimenten bedeckte Sohle der „Kleinen Naab“ bei Schwarzenfeld und eine „frisch aufgelockerte“ Kiesbank in der Naab

3.1.4 Wasserqualität

Der ökologische Zustand der Naab wird nach WRRL als „mäßig“ bewertet. In die Bewertung fließen neben den strukturellen und biologischen auch physikalisch-chemische Parameter (pH-Wert, Sauerstoff-Gehalt, elektrische Leitfähigkeit und Wassertemperatur) mit ein, anhand derer die Wasserqualität gemäß der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) bewertet werden kann (ausgenommen der elektrischen Leitfähigkeit und der Wassertemperatur, da es dafür keine Schwellenwerte dort gibt). Die hier betrachteten Daten stammen vom Pegel Heitzenhofen (vgl. Kap. 2.1). Dieser Pegel wurde für die folgenden Abschnitte zur näheren Betrachtung ausgewählt, weil sich hier auch die Einflüsse von Zuflüssen widerspiegeln, bspw. höhere Stofffrachten, aber auch Verdünnungseffekte.

Der pH-Wert unterliegt sowohl im Verlauf des Sommer- als auch im Winterhalbjahrs erheblichen Schwankungen (vgl. Abb. 17), lag jedoch während der gesamten Erfassungszeit innerhalb der von der OGewV empfohlenen Bereiche (7 - 8,5). Auffällig ist, dass die Schwankungen seit ca. 2005 weniger stark ausfallen als in den Jahren zuvor und unter pH 8 bleiben.

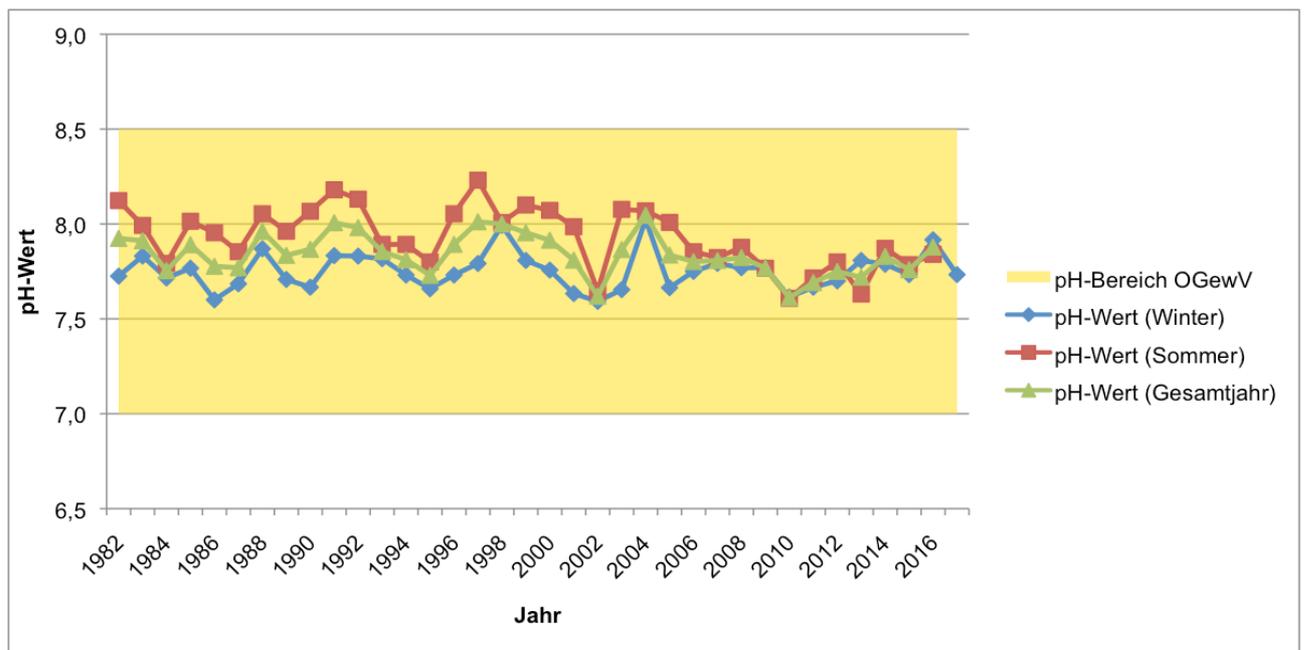


Abb. 17: pH-Wert zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurschnitt mit pH 7 bis 8,5 als Schwellenwerte zum Erreichen des „sehr guten ökologischen Zustandes“ bzw. des „guten ökologischen Zustandes“ (beide identisch - gelber Bereich) gemäß OGewV

Für den Parameter Sauerstoffgehalt werden im gesamten Zeitraum (auch im Sommer) die Kriterien für den „sehr guten ökologischen Zustand“ (mind. 8 mg/l) erfüllt (vgl. Abb. 18). Erwartungsgemäß ist der Sauerstoffgehalt im Sommerhalbjahr aufgrund physikalischer Gegebenheiten (lt. Henry-Gesetz geringere Löslichkeit von O₂ bei höheren Temperaturen) geringer als im Winter.

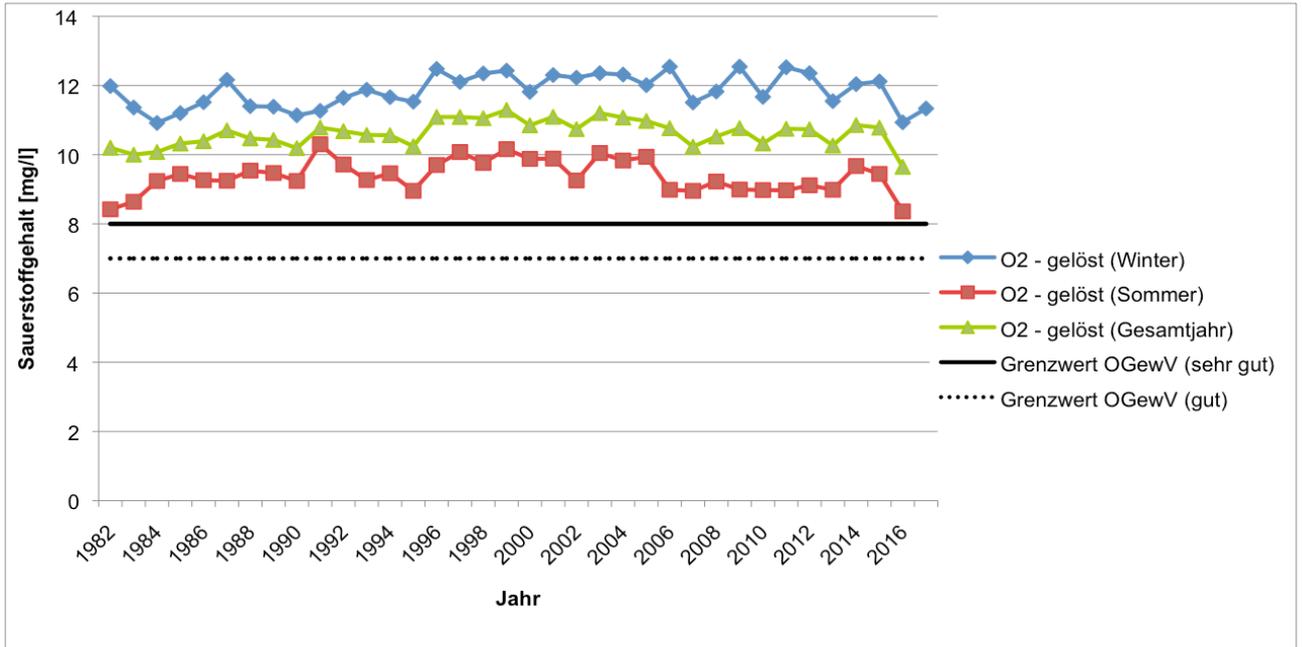


Abb. 18: Sauerstoffgehalt zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurchschnitt mit Schwellenwerten zum Erreichen des „sehr guten ökologischen Zustandes“ (schwarze Linie) bzw. des „guten ökologischen Zustandes“ (gestrichelte Linie) gemäß OGewV

Bei der elektrischen Leitfähigkeit weist der Datenbestand einige Lücken auf, dennoch lässt sich ein tendenzieller Anstieg der Leitfähigkeit seit 1982 beobachten (vgl. Abb. 19), der vermutlich den intensiven landwirtschaftlichen Düngereinsatz widerspiegelt. Trotz Einsatz von Streusalz liegt die Leitfähigkeit im Winterhalbjahr unter der des Sommers, was wahrscheinlich auf den höheren Abfluss (und dem daraus resultierenden Verdünnungseffekt) im Winter zurückzuführen ist.

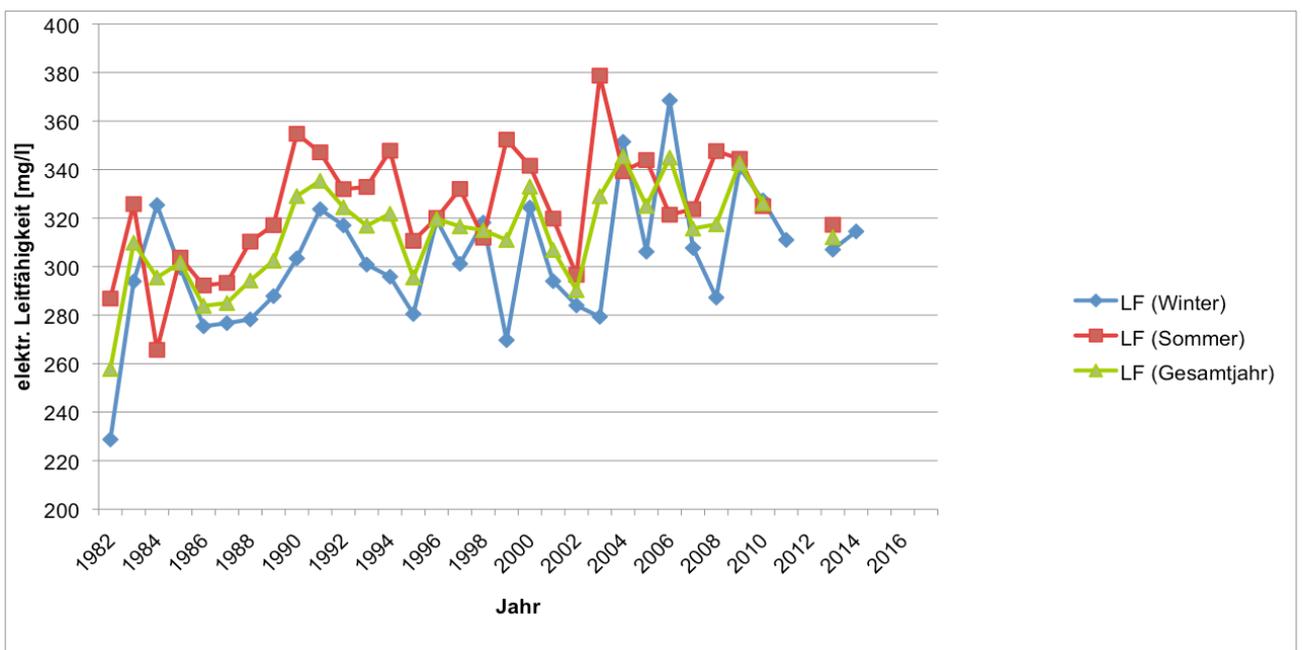


Abb. 19: Elektrische Leitfähigkeit zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurchschnitt (Schwellenwerte für diesen Parameter fehlen in der OGewV)

Bei der Entwicklung der Wassertemperatur sind naturgemäß große Unterschiede zwischen dem Sommer- und Winterhalbjahr erkennbar (vgl. Abb. 20). Wird nur das Winterhalbjahr betrachtet, ist seit 2007 ein deutlicher Anstieg der Durchschnittstemperatur sichtbar, während dies im Sommer nur sehr geringfügig ersichtlich ist. Im Gesamtjahr erscheint bis auf 2016, dem bisher heißesten Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnung, die Temperaturentwicklung nahezu konstant.

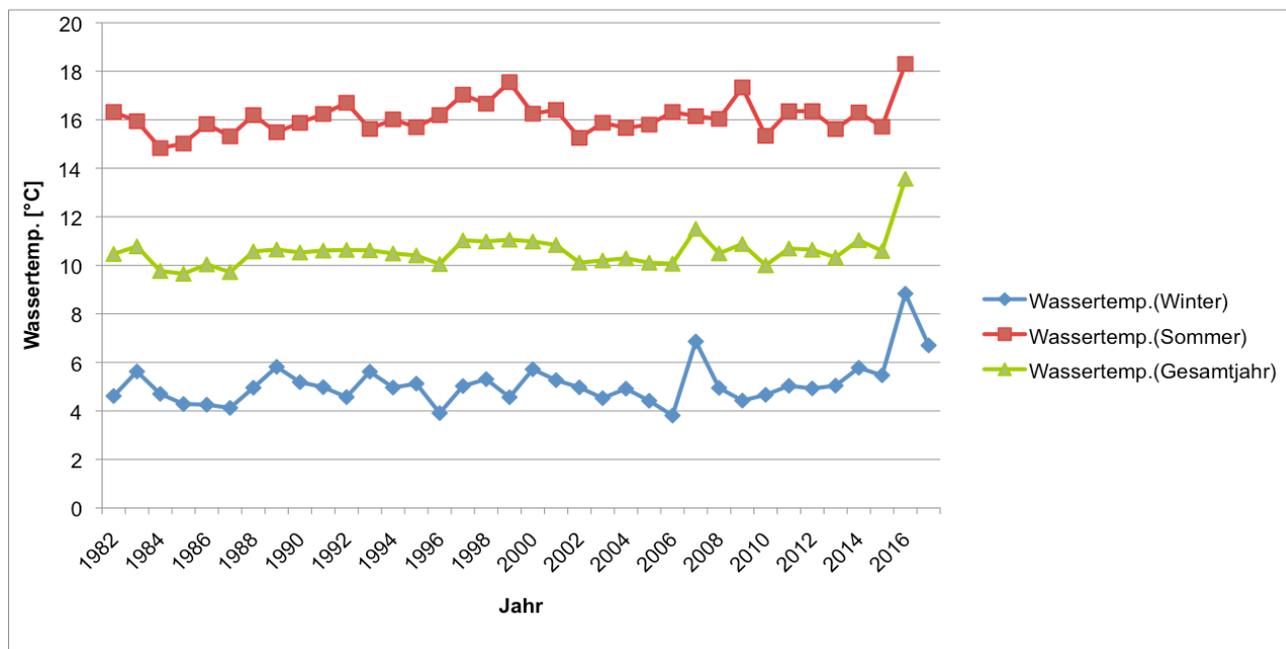


Abb. 20: Wassertemperatur zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurchschnitt (Schwellenwerte für diesen Parameter fehlen in der OGewV)

3.1.4.1 Organische Substanzen

Bei organischen Substanzen werden die Parameter gelöster organischer Kohlenstoff (DOC – Dissolved organic carbon), gesamter organischer Kohlenstoff (TOC – total organic carbon) sowie der BSB₅ (Biologischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen) betrachtet. Daten über andere Parameter, wie bspw. dem partikulären organischen Kohlenstoff (POC – engl. Particulate organic carbon), liegen nicht vor.

In der Naab liegt der Großteil des organischen Kohlenstoffs offensichtlich in gelöster Form vor (s. Tab. 21, der DOC ist Bestandteil des TOC). Zieht man den DOC vom TOC ab, verbleiben nur 1,26 mg/l für andere Formen wie dem POC.

Tab. 21: Mittlere Konzentration des DOC, TOC und BSB₅ in der Naab am Pegel Heitzenhofen (Anzahl der Messwerte in Klammern)

Parameter	Erfassungszeitraum	Mittelwert [mg/l]
DOC	2016 (13)	4,8
TOC	1982 – 2016 (780)	6,06
BSB ₅	1982 – 2016 (851)	2,65

Der TOC-Gehalt (s. Abb. 21) verlief meist unterhalb des Schwellenwertes der OGewV von 7 mg/l für den „sehr guten ökologischen Zustand“ bzw. „guten ökologischen Zustand“, hatte jedoch deutliche Abweichungen nach oben Richtung. Immer wieder wurde der Schwellenwert zum „mäßigen ökologischen Zustand“ überschritten (z. B. Mitte der 1980er Jahre und zwischen 2008 – 2013).

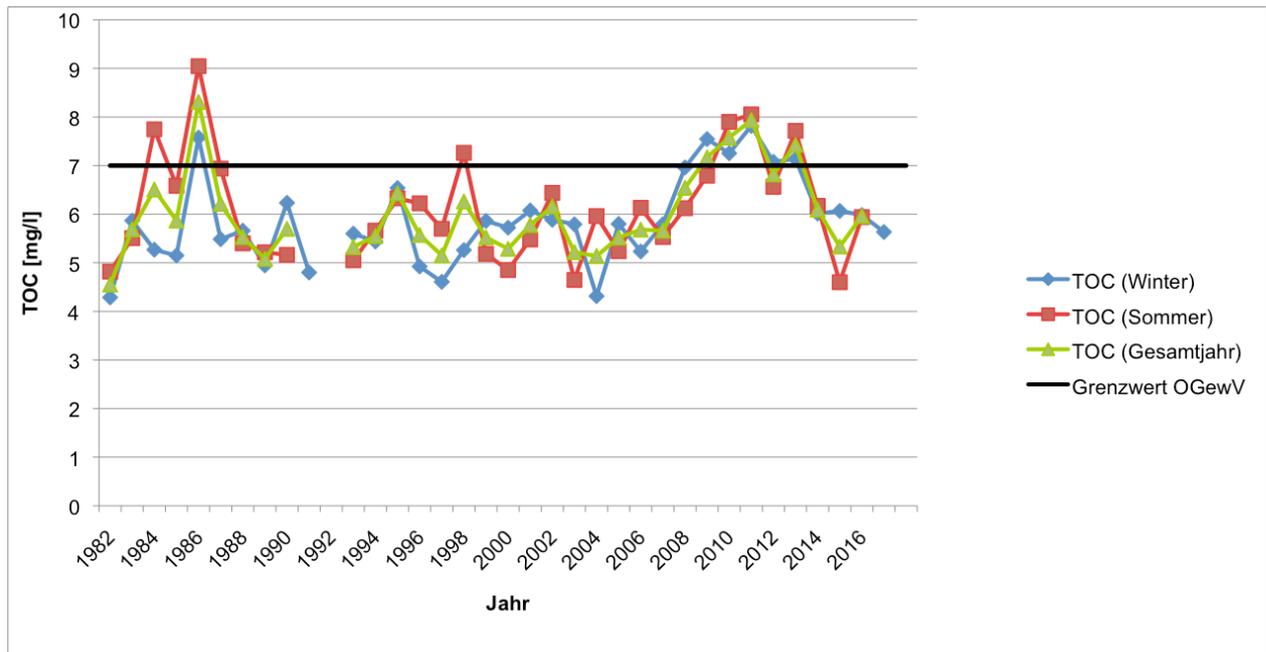


Abb. 21: TOC-Gehalt zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurchschnitt mit Schwellenwert des „sehr guten ökologischen Zustandes“ bzw. des „guten ökologischen Zustandes“ (schwarze Linie) gemäß OGewV

Im Gegensatz zum TOC setzte für den Parameter BSB₅ Anfang der 1990er eine deutlich positive Entwicklung ein, die dafür sorgte, dass der Grenzwert der OGewV (3 mg/l) zum Erreichen des „sehr guten ökologischen Zustandes“ bzw. des „guten ökologischen Zustandes“ seit 2005 dauerhaft unterschritten wird (Abb. 22). Offenbar nimmt die Belastung an biologisch abbaubaren organischen Verbindungen ab. Aufgrund der höheren biologischen Aktivität in den Sommermonaten ist der Wert in diesen meist höher als im Winterhalbjahr.

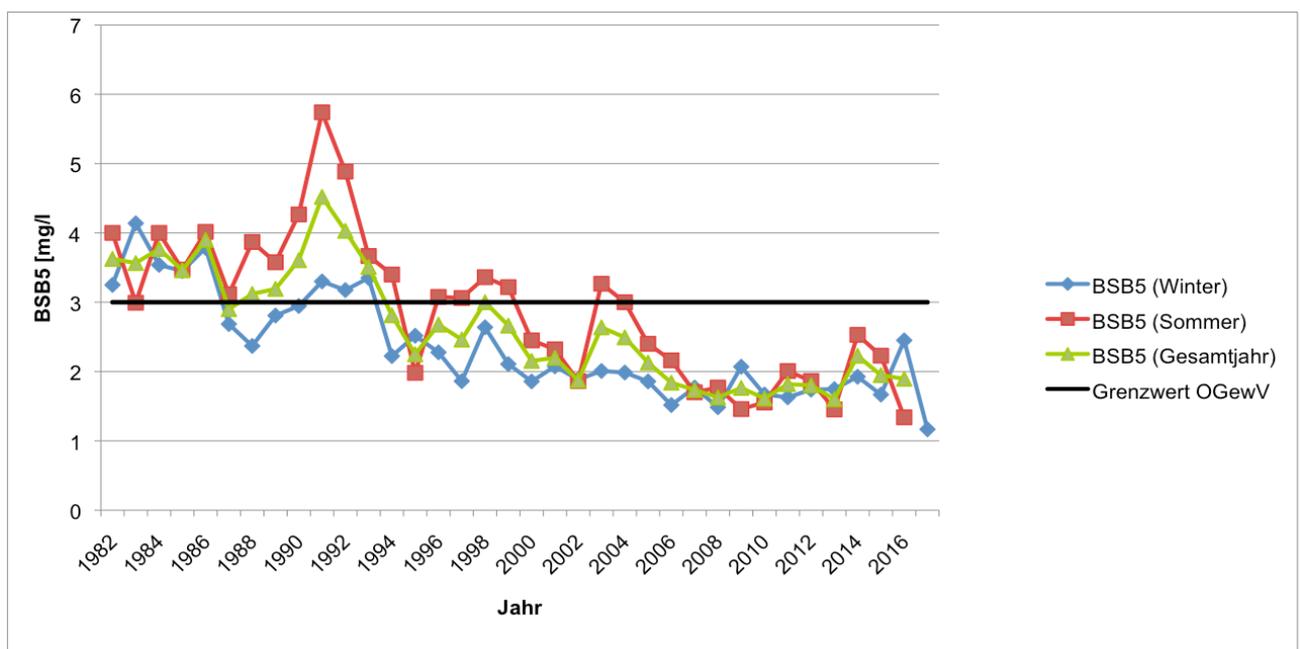


Abb. 22: BSB₅ zwischen 1982 und 2016 am Pegel Heitzenhofen im Sommer-, Winter- und Jahresdurchschnitt mit Schwellenwert des „sehr guten ökologischen Zustandes“ bzw. des „guten ökologischen Zustandes“ (schwarze Linie) gemäß OGewV



3.1.4.2 Schwebstoffe

Schwebstoffe oder suspendierte Stoffe sind mineralische oder organische Feststoffe, die in Wasser nicht in Lösung gehen und wegen ihres geringen Gewichts in der Schwebelage bleiben bzw. - falls sedimentiert - schon durch geringe Wasserbewegungen wieder verteilt werden. Schwebstoffe sind in der Regel geogenen oder biogenen Ursprungs. Generell spielen sie in aquatischen Ökosystemen gemeinsam mit dem Wasser und dem Sediment eine wichtige Rolle. Schwebstoffe in Flüssen entstehen hauptsächlich durch Erosion, Verwitterung und Zersetzung von Gestein und Bewuchs von Schleim bildenden Mikroorganismen. Im Allgemeinen liegt der Grenzkorndurchmesser von Schwebstoffen in Abhängigkeit von den Bedingungen bei 0,2 bis 0,7 mm.

Der Abfluss des Gewässers hat einen maßgeblichen Einfluss auf die Schwebstofffrachten, da sich die Schwebstoffe in ruhigen Bereichen absetzen und bei stärkeren Durchfluss aufgewirbelt und mitgetragen werden. Die biogene Schwebstoffkonzentration hängt darüber hinaus u. a. mit der Nährstoffsituation des Gewässers zusammen, kann also in gewissem Maße anthropogen beeinflusst werden (LfU 2013). Die Konzentration der Schwebstoffe kann einen Einfluss auf die im Gewässer lebenden Arten haben. So leben bspw. Flussperlmuscheln ausschließlich im Oberlauf extrem mineral- und -nährstoffarmer Bäche und Flüsse mit wenigen Schwebstoffen, während Maler- und Teichmuscheln wesentlich höhere Stoffkonzentrationen benötigen und tolerieren, während Bachmuscheln zwischen beiden siedeln, sowohl in nährärmeren als auch -reicheren Gewässern (LfU 2013). Insgesamt ist festzuhalten, dass Kieslaichplätze unter der hohen Schwebstofffracht der Naab und der verminderten Geschiebeführung leiden.

In Tab. 22 sind für die Pegel Duggendorf und Unterköblitz die Konzentrationen, mit Unterscheidung Winter und Sommer aufgeführt. Es fällt auf, dass die Konzentrationen im Flussverlauf abnehmen, was vermutlich auf höhere Verdünnung durch den zunehmenden Abfluss und auf abnehmende Strömung (bzw. zahlreiche Rückstaubereiche) mit höherer Sedimentationsrate im Tieflandabschnitt zurückzuführen ist.

Tab. 22: Schwebstoffkonzentrationen der Naab an den Pegeln Duggendorf und Unterköblitz.

Schwebstoffkonzentration	Winter	Sommer	Jahr
Pegel Unterköblitz (12.04.2011 – 28.03.2018)			
Schwebstoff [g/m ³]	34,56 (n: 1258)	21,41 (n: 1199)	28,14 (n: 2457)
Pegel Duggendorf (12.03.2014 – 20.05.2015)			
Schwebstoff [g/m ³]	12,82 (n: 111)	16,37 (n: 239)	15,24 (n: 350)

3.1.4.3 Nährstoffe

Die Nährstoffe Nitrat- und Ammonium-Stickstoff, Gesamtphosphor und Ortho-Phosphat wurden am Pegel Heitzenhofen i. d. R. in zweiwöchigem Rhythmus erfasst. Die Messreihe umfasst 32 Jahre, von 1982 bis 2016 (s. Abb. 23 bis Abb. 26). Alle außer Nitrat-Stickstoff nehmen im Verlauf der 1990er Jahre stark ab, um sich ab etwa 2000 auf einem stabilen Niveau einzupendeln. Jedoch sind die teils deutlichen Konzentrationsrückgänge im Falle des Gesamtphosphors und Ortho-Phosphats nicht ausreichend, um den Grenzwert der ÖGewV bzw. der WRRL für den „sehr guten ökologischen Zustand“, der dem Leitbild entspricht, zu erreichen. Selbst für den „guten ökologischen Zustand“ kann beim Gesamtphosphor von dessen Erreichen des Ziels der WRRL nicht ausgegangen werden.

Ammonium-Stickstoff unterschreitet nur im Sommerhalbjahr den Grenzwert für den „sehr guten Zustand“, in der maßgebenden Jahresbetrachtung wird dieses Ziel jedoch aufgrund der hohen Belastung im Winterhalbjahr nicht erfüllt (s. Abb. 24). Zum einen kommt es im Winter zu einem erhöhten Flächenausstrag aus dem Einzugsgebiet, der der Verdünnung entgegenwirkt (IWB•IDUS 2012). Zum anderen ist im Winter kein nennenswerter Abbau dieser Stoffe gegeben (IWB•IDUS 2012).

Für Nitrat-Stickstoff ist kein deutlicher Rückgang der Konzentrationen erkennbar (s. Abb. 23). Mögliche Ursachen hierfür dürften die anhaltend großen Mengen an ausgebrachtem Dünger und die Einträge über direkte und diffuse Nährstoffeinträge in die Gewässer sein.

In Deutschland wurde für Nitrat bislang kein gewässerspezifischer Wert als Zielwert festgesetzt (Stand 16.03.2017). Als Zielwert für alle Oberflächengewässertypen gilt 2,5 mg/l Nitrat-Stickstoff (entspricht 11 mg/l Nitrat), damit die Forderung nach Gewässergüte II (mäßige Belastung) eingehalten wird (Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/-dokumente/chemische_guteklassifikation.pdf).

Zwar toleriert die für die Naab charakteristische Bachmuschel (*Unio crassus*) laut Köhler (2006) Nitrat-N-Konzentrationen im Sommer nur bis 2 mg/l, im Winter bis zu 10-fach höhere Werte, wobei dieser Zusammenhang in Gewässern Brandenburgs beobachtet wurden. Die in der Naab gemessenen Sommerwerte liegen deutlich darüber und sollten unbedingt weiter gesenkt werden.

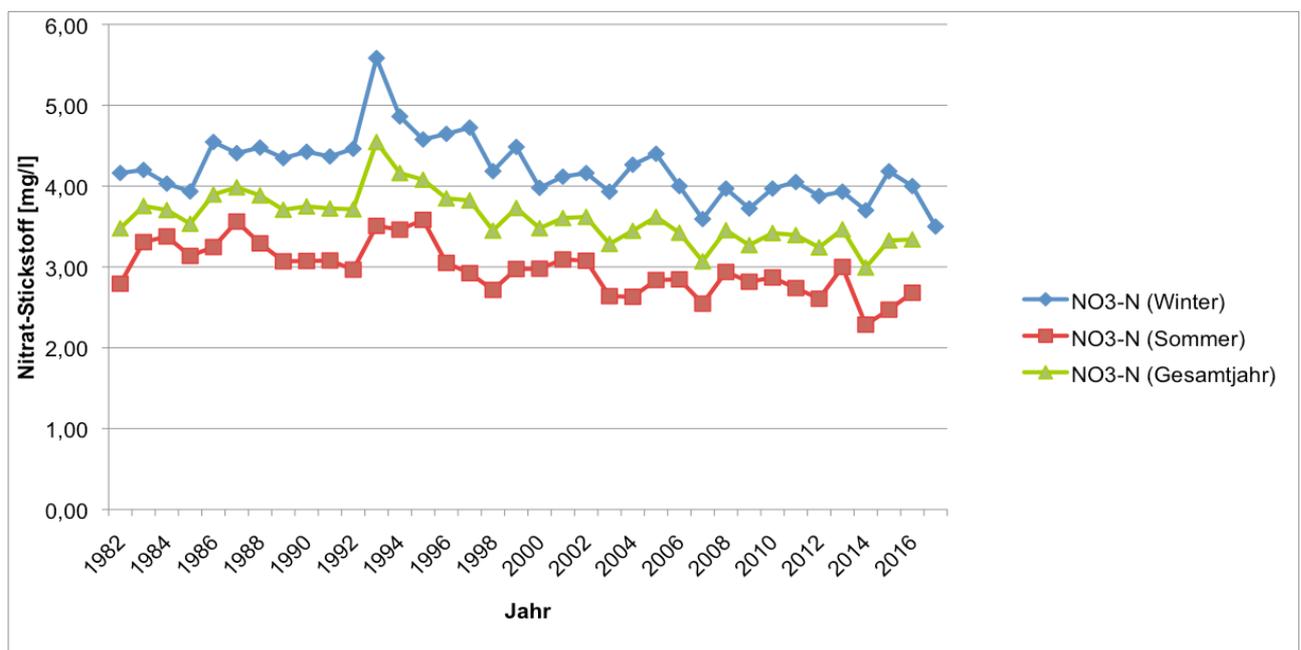


Abb. 23: Nitrat-Stickstoffs (NO₃-N) zwischen 1982 und 2018 am Pegel Heitzenhofen im Sommer, Winter und Jahresdurchschnitt (Schwellenwerte für diesen Parameter fehlen in der OGewV)

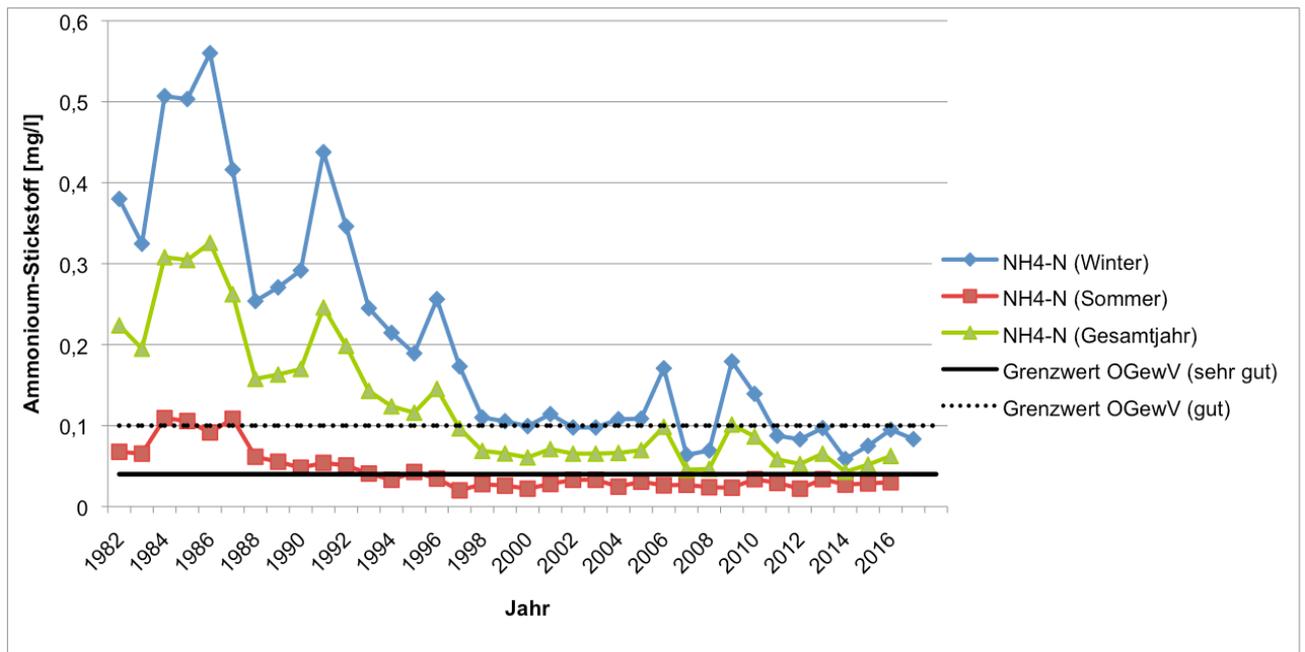


Abb. 24: Entwicklung des Ammonium-Stickstoffs (NH₄-N) zwischen 1982 und 2018 am Pegel Heitzenhofen im Sommer, Winter und Jahresdurchschnitt, mit den Schwellenwerten des „sehr guten ökologischen Zustandes“ (durchgängige Linie) und des „guten ökologischen Zustandes“ (gestrichelte Linie); (gemäß ÖGewV)

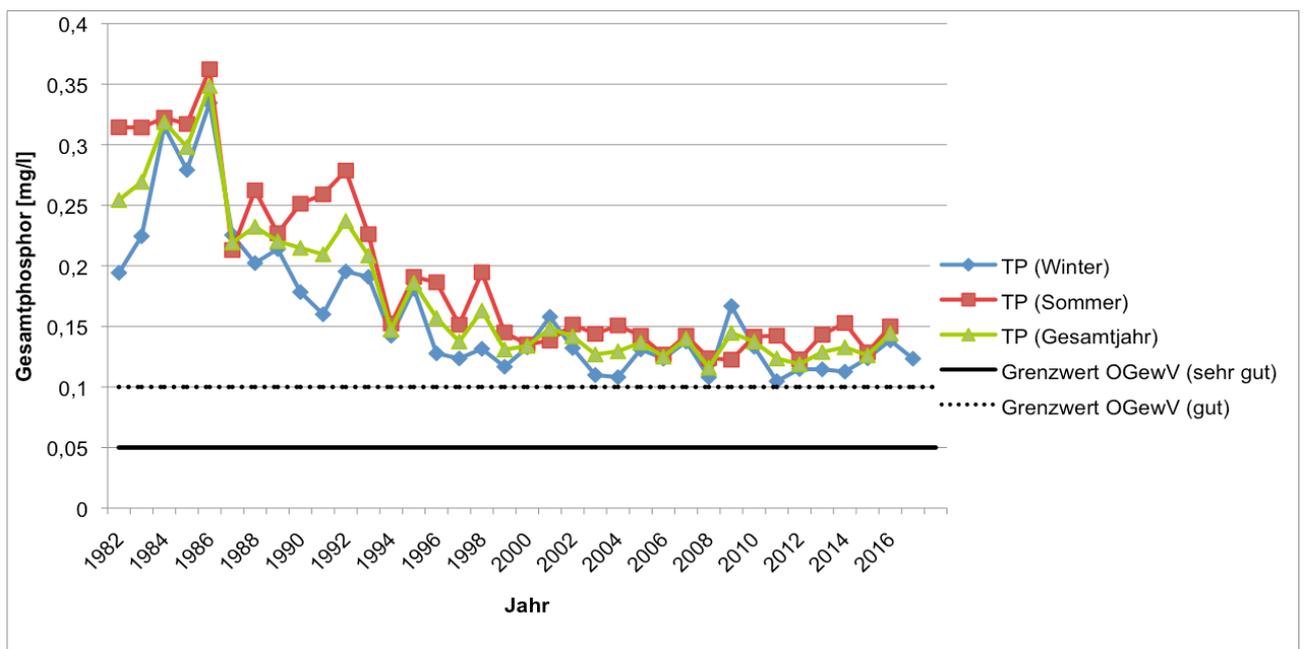


Abb. 25: Entwicklung des Gesamtphosphor (TP) zwischen 1982 und 2018 am Pegel Heitzenhofen im Sommer, Winter und Jahresdurchschnitt, mit den Schwellenwerten des „sehr guten ökologischen Zustandes“ (durchgängige Linie) und des „guten ökologischen Zustandes“ (gestrichelte Linie); (gemäß ÖGewV)

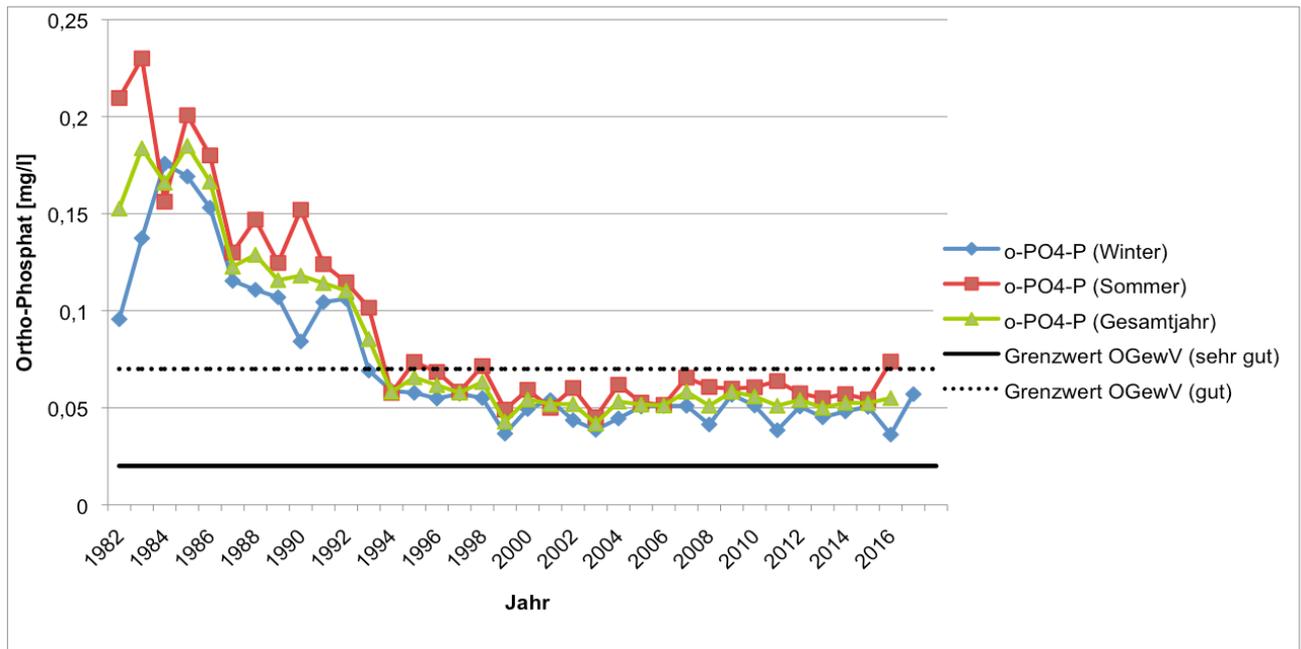


Abb. 26: Entwicklung des Ortho-Phosphats (o-PO₄-P) zwischen 1982 und 2018 am Pegel Heitzenhofen im Sommer, Winter und Jahresdurchschnitt, mit den Schwellenwerten des „sehr guten ökologischen Zustandes“ (durchgängige Linie) und des „guten ökologischen Zustandes“ (gestrichelte Linie); (gemäß OGewV)

Für Kalium als weiteren wichtigen Nährstoff ist die vorhandene Datenlage deutlich schlechter und die Messreihe erstreckt sich nur von November 2015 bis Dezember 2016, so dass auf eine grafische Darstellung verzichtet wird. Der Mittelwert für Kalium lag im benannten Zeitraum bei 3,68 mg/l. In der OGewV existiert kein Schwellenwert für Kalium, jedoch wird durch das UBA (2003) ein Mittelwert von 6,5 mg/l für unbelastete Flüsse angegeben, der von der Naab unterschritten wird.

3.1.4.4 Schadstoffe

Schadstoffe gelangen über punktuelle (z. B. Kläranlagen, u. a. Kosmetikprodukte, Arzneimittel) und diffuse Quellen (z. B. aus landwirtschaftlichen Flächen, u. a. Nährstoffe, Biozide) oder atmosphärische Einträge (u. a. aus dem Verkehr, Verbrennungsanlagen, z. B. Cadmium, Quecksilber) in die Gewässer (Scholz et al. 2017). Zur Abschätzung der Schadstoffbelastung der Naab wird eine monatliche Schadstoffmessung von Februar bis Dezember 2016 herangezogen. Insgesamt wurden 34 Schadstoffe analysiert. Gemäß den Umweltqualitätsnormen der Anlagen 6 und 8 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) lagen im Jahr 2016 27 davon im Bereich des „guten ökologischen Gewässerzustands“ (u. a. gelöstes Cadmium, Quecksilber), überschritten die vorgegebenen Werte also nicht. Die Schadstoffe Diazinon, Dimoxystrobin, Heptachlorepoxid und der Cyclo-dien-Pestizide (Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin) überschritten jedoch die Jahresdurchschnittswerte, die nach der OGewV (2016) einen „guten ökologischen Zustand“ indizieren.

Diazinon ist ein nicht-systemisches Insektizid und Akarizid (Mittel gegen Milben und Zecken). Es wird zur Schädlingsbekämpfung von Blatt- und Bodenseksten und als Pflanzenschutzmittel eingesetzt. Die Wirkung ist nicht artspezifisch und besitzt daher eine hohe Toxizität für Wirbeltiere und Gewässerorganismen. In der EU ist es bereits seit 2007 nicht mehr zugelassen. **Die in der OGewV (2016) festgelegte Umweltqualitätsnorm von 0,01 µg/l wird mit 0,05 µg/l deutlich überschritten.**

Dimoxystrobin ist ein derzeit im Ackerbau eingesetztes Fungizid. Für Gewässer wirkt es langfristig sehr giftig und darf laut OGewV (2016) im Jahresdurchschnitt mit maximal 0,03 µg/l auftreten. In der Naab wurden 2016 durchschnittlich 0,05 µg/l gemessen (Proplanta 2018).

Heptachlorepoxid ist ein Insektizid, welches zu den persistenten organischen Schadstoffen zählt. Unter anderem ist es für Wasserorganismen sehr giftig und ruft in Gewässern längerfristige Schäden hervor. Seit 2004 besteht ein globales Verbot für Herstellung, Verkauf und Anwendung von Heptachlor (Heptachlorepoxid ist ein Metabolit von Heptachlor) (EU Pesticides database 2016). **Die Umweltqualitätsnorm der OGewV (0,0000002 µg/l) wird mit 0,002 µg/l um ein Vielfaches überschritten.**

Die vier Schadstoffe **Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin** zählen zu den **Cyclodien-Pestiziden** und werden in der OGewV nicht separat betrachtet. Die Summe dieser vier Schadstoffe soll Umweltqualitätsnorm von 0,01 µg/l nicht überschreiten. In der Naab wird dieser mit einem Wert von 0,011 µg/l um 10% überschritten. Die Herstellung, der Handel und die Anwendung von Aldrin, Dieldrin, Endrin sind seit 2004 weltweit verboten (BAFU 2018).

3.1.4.5 Säurebildner

Chemische Verbindungen, die sich im Wasser unter Bildung von Säuren trennen, werden als Säurebildner bezeichnet. In ausreichend großer Zahl kann dies zur Versauerung eines Gewässers beitragen und damit Folgereaktionen, z. B. die Mobilisierung bestimmter Metalle, auslösen. Für die Naab liegen für eine Vielzahl der Säurebildner wie den Nichtmetallen der Stickstoffgruppe (bspw. Stickstoffoxide), den Halogenen (bspw. Chlor) oder amphoteren Stoffen (Stoffe, die sowohl Säure als auch Base sein können, z. B. Wasserstoff), keine Daten vor. Auch fehlen Daten zum Puffervermögen (Säure- und Basekapazität, bspw. Hydrogencarbonat), durch das ein möglicher Einfluss von Säurebildnern zum Teil stark gedämpft werden kann.

Wie in Abb. 17 aufgeführt, liegt der pH-Wert im Rahmen der von der OGewV genannten Spanne (7 – 8,5), so dass augenscheinlich keine negativ beeinflussende Konzentration von Säurebildnern vorhanden ist.

3.1.5 Lebensgemeinschaften

Die Naabaue wird im ABSP Schwandorf und Regensburg als landesweit bedeutsame Biotopverbundachse und Ausbreitungskorridor für gewässerbezogene Organismen dargestellt. Sie ist über das Einzugsgebiet u. a. mit Bach- und Flusstälern im Oberpfälzer Wald, die sich ins bayerisch-böhmische Grenzgebiet erstrecken, sowie mit Bachzuflüssen aus dem Oberpfälzer Hügelland vernetzt. Im Gutachten Erfassung der Fließgewässerlibellen der Naab im Abschnitt Pfreimd bis Kallmünz (LfU 1992) wird darauf hingewiesen, dass der Naab (nicht nur im Hinblick auf Libellenvorkommen) eine besondere Bedeutung als Vernetzungsschaltstelle zukommt, da sie den Austausch zwischen Nebenflüssen wie Pfreimd, Regen, Vils und zahlreichen Bachläufen ermöglicht (aber umgekehrt im schlechten Zustand gegenteiliges bewirken kann). Selbst kleine Bachläufe können als Lieferbiotope für Libellen- und sonstigen Wasserwirbellosen sowie Fischarten fungieren.

Im Folgenden wird auf nachgewiesene Lebensräume und ausgewählte flussauentypische Arten näher eingegangen, deren Ansprüche stellvertretend für viele weitere betrachtet werden können.

3.1.5.1 Vegetationsbestände und Flora

Eine Übersicht über charakteristische Arten mit Schutzstatus findet sich am Ende des Kapitels in Tab. 23.

Fließgewässervegetation

Nur in wenigen Bereichen nördlich Nabburg und im Umfeld von Kallmünz ist die Naab so naturnah, dass ganze Flussabschnitte als Biotop in der amtlichen Biotopkartierung erfasst wurden. In diesen „besseren“ Abschnitten (z. B. Biotop 6439-1110) wird die Gewässervegetation wie folgt beschrieben: „Entlang des Ufers und an flacheren, schnellfließenden Bereichen treten regelmäßig kleinere bis großflächige Ansammlungen von Submers- und Schwimmblattvegetation auf, die aus diversen Arten bestehen kann (z. B. Große Mummel, Froschbiss, verschiedene Wasserhahnenfußarten, Gemeines Hornkraut, Wasserpest, Wasser- und Teichlinse, Knoten-Laichkraut)“. Besonders artenreiche Bestände können dem FFH-LRT 3260 „Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculion fluitantis* und des *Callitriche-Batrachion*“ zugeordnet werden. Der Typ ist nur für einen kurzen Naababschnitt gemeldet, der ein Anhängsel des FFH-Gebietes (Nr. 6838-301) „Trockenhänge bei Kallmünz“ darstellt. Hier nimmt der LRT lt. SDB ca. 5 ha ein und ist in einen sehr guten Erhaltungszustand.

Bemerkenswert ist insbesondere das Vorkommen des stark gefährdeten Froschbisses (*Hydrocharis morsus-ranae*, vgl. Tab. 23). Die kleine Schwimmblattpflanze wächst in ruhigen Uferbereichen – häufig im Strömungsschatten von Totholz – oder in Altarmen (s. Abschnitt Altarme und Altwässer). Weitere Ausführungen finden sich im Kapitel 3.1.5.5 Biokomponenten der WRRL.

Altarme und Altwasser

Zahlreiche Altarme und einige Altwasser (ohne Anschluss ans Hauptgerinne) finden sich regelmäßig an der Naab. Im engen Talraum südlich von Kallmünz bis Regensburg allerdings werden sie naturgemäß seltener. Meist werden die Altarme nur von einem sehr schmalen Gehölzbestand gesäumt, da die landwirtschaftliche Nutzung oft bis an den Gewässerrand reicht. Ein gutes Beispiel stellt Biotop Nr. 6738-0091-006 bei Klardorf dar: „Der langgestreckte Uferbegleitbestand bei Büchelkühn umfasst einen Altarmrest, der in Verbindung mit der Naab steht. Neben den ausgedehnten Erlen-Weiden-Gebüschsäumen fallen flächig verbreitete Bestände von Großem Schwaden, Teichrose und Pfeilkraut im Wasser auf. Immer wieder finden sich Schwertlilienstöcke am Ufer“.

Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen des stark gefährdeten **Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*, s. Abb. 27 und Tab. 23)** in mehreren Naab-Altwassern im Landkreis Schwandorf, der seit einigen Jahren im Rahmen des Artenhilfsprogrammes (AHP) der Regierung der Oberpfalz beobachtet wird. Die Art bevorzugt flache, angebundene Altarme, die nicht zu sehr von Ufergehölzen beschattet werden. Im AHP-Erläuterungsbericht (Woschée 2016) wird darauf hingewiesen, dass dem Landkreis eine besondere Verantwortung für Froschbiss und Wurzelnden Simse zukommt. Auch wenn einige der Wuchsorte dieser Arten nicht akut bedroht sind, muss ihre Populationsgröße wissenschaftlich beobachtet und ihr Bestand langfristig gesichert werden. Das LfU Bayern weist darauf hin, dass Deutschland eine große Verantwortung für die Art trägt. Gerade in der Naab hat die Art in Bayern einen Verbreitungsschwerpunkt und profitiert als Altwasserart heute von den Verlangsamungen der Naab oberhalb der vielen Wehre.

Eine weitere typische und gefährdete Art in Stillwasserbereichen der Naab ist die **Schwänenblume (*Butomus umbellatus*)**, die häufig mit Froschbiss und Wurzelnder Simse vergesellschaftet ist.

Es ist davon auszugehen, dass der an der Naab kartierte FFH-Lebensraumtyp 3150 (Natürliche eutrophe Seen) i. d. R. für Altarme vergeben wurde. Knapp 1% im FFH-Gebiet konnten diesem Typ zugeordnet werden.



Abb. 27: Schwänenblume (*Butomus umbellatus*) (links, ÖKON 2017); Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) (rechts, <http://www.floraweb.de/pflanzenarten/foto.xsql?suchnr=3005>, 2019)

Schlammflächen und Anlandungen

Schlammflächen entstehen i. d. R. durch Frühjahrs-Hochwässer und bilden sich insbesondere an Flachufeln, wenn der Wasserstand wieder absinkt. Die Vegetation ist erst im Spätsommer voll entwickelt. Systematische Kartierungen liegen hierzu an der Naab bisher nicht vor. Im Rahmen von Kartierungen zu FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet Naab unterhalb Schwarzenfeld (...) Nr. 6937-371 wurden jedoch 2005 bei Fronberg und Luhe als Beifunde mehrere Bestände kartiert, die dem FFH-Lebensraumtyp 3270 (Flüsse mit Schlammflächen mit Vegetation des *Chenopodium rubri* p. p. und des *Bidention* p. p.) zugeordnet werden können. Es ist daher davon auszugehen, dass zumindest mäßig artenreiche Schlammflächen des Lebensraumtyps 3270 regelmäßig an der Naab zu finden wären. Auffallend ist ein besonders hoher Anteil an gefährdeten Pflanzenarten in diesem Lebensraumtyp, der bisher jedoch nicht im Standarddatenbogen des FFH-Gebietes 6937-371 erwähnt wurde. So konnte lt. Botaniker Rainer Woschée 2015 in einem Altwasserarm bei Nabburg ein stabiler Bestand der in Bayern stark gefährdeten Wurzelnden Simse (*Scirpus radicans*) mit den Begleitarten Schlank-Segge (*Carex gracilis*), Reisquecke (*Leersia oryzoides*) und Sumpfqüendel (*Peplis portula*) erfasst werden.

Sehr hochwertige Sekundärstandorte u. a. mit Pillenfarn (*Globularia pilulifera*) und Tünelarten (*Elatine*) sind insbesondere im Charlottenhofer Weihergebiet bei Wackersdorf bekannt (FFH-Gebiet und NSG). Ein Teil der Teichketten im Süden des Gebietes steht über den knapp drei Kilometer langen Roter-Weiher-Bach mit der Naab in Verbindung.

Gehölzbestände und Ufersäume

Das Naabufer wird von einem i. d. R. einreihigen und lückenhaften Gehölzbestand aus Bruch-, Korb- und Silber-Weiden sowie Schwarz-Erlen begleitet, der in der Biotopkartierung i. d. R. als „lineares Begleitgehölz“ (WN) erfasst ist und nur in Ausnahmefällen als Auwald (FFH-LRT

(WA)91E0*). Letzterer nimmt nur ca. 1% der Fläche des FFH-Gebietes 6937-371 ein. Die Strauchschicht weist regelmäßig u. a. Holunder, Weißdorn, Pfaffenhütchen oder Wasserschneeball auf. Der Unterwuchs ist häufig sehr nitrophil geprägt und weist häufig Brennnessel, Indisches Springkraut sowie Kratz- und Brombeere auf. Mädesüß, Blut-Weiderich, Wolfstrapp u. ä. Uferarten können in geringer Deckung beigemischt sein. Im Übergang zum Wasser dominiert oft ein flutender Saum aus Rohr-Glanzgras. Ausgedehnte Schilfröhrichte, Groß-Seggensäume oder artenreiche Hochstaudenfluren sind selten und v. a. im Oberlauf um Wernberg-Köblitz und Pfreimd sowie kleinflächiger nordöstlich Kallmünz zu finden. Der FFH-Lebensraumtyp 6430 (Feuchte Hochstaudenfluren) nimmt nur ca. 1% der Fläche des FFH-Gebietes 6937-371 ein.

Grünländer in der Aue

Laut ABSP Schwandorf sind größere Nasswiesen- und Röhricht-Komplexe (z. T. noch mit ausgeprägtem Kleinrelief) bei Iffelsdorf ausgebildet. Vereinzelt kommen auch trockenere Ausbildungen von Magerwiesen auf sandigen Anlandungen vor, z. B. nördlich Iffelsdorf oder westlich Diendorf. Der überwiegende Teil der Aue wird allerdings intensiv landwirtschaftlich genutzt (PAN Partnerschaft 1999; Büro Dr. Schober & Partner 1997).

Aktuellere Erfassungen liegen außerdem im Rahmen der Kartierungen zu FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet Naab unterhalb Schwarzenfeld (...) Nr. 6937-371 von 2005 vor. Hier wurden Flachland-Mähwiesen (FFH-LRT 6510) sowie nach §30 BNatSchG geschützte Nasswiesen-Komplexe kartiert. Im Rahmen dessen konnten insbesondere bei Fronberg sowie bei Kallmünz und zwischen Duggendorf und Pielenhofen mäßig gute bis gute Flachland-Mähwiesen des FFH-LRT 6510 festgestellt werden. Neben typischen Mähwiesenarten fällt im Jura die Kleine Wiesenraute (*Thalictrum minus*) als Besonderheit auf. Nasswiesen, Röhrichte und Hochstaudenfluren befinden sich v. a. bei Fronberg sowie im weiteren Verlauf auf Höhe von Kallmünz.

Der Große Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) als Wirtspflanze für den Dunklen und Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings ist z. B. in extensiven Mähwiesen um Kallmünz zu finden.

Magerstandorte

Magerstandorte sind nur als kleinflächige Relikte in der Naabaue vorhanden und vermutlich meist sekundär aus aufgelassenen Kiesabbaustellen o. ä. entstanden. In wieweit historisch kiesig-trockene, durch anthropogene Nutzung offen gehaltene Magerrasen an der Naab vorhanden waren konnte nicht in Erfahrung gebracht werden. Die richtigen Standortvoraussetzungen für deren Entwicklung wären jedoch vorhanden (gewesen).

Zu nennen wäre z. B. eine sehr kurzrasige Fläche auf einer Insel bei Mossendorf. Die Fläche wird in der Biotopkartierung wie folgt beschrieben (Nr. 6838-1009-001, 2014, gekürzt): Der Südteil der Naabinsel nordöstlich von Mossendorf wird von Sand-Magerwiesen und Sand-Trockenrasen eingenommen. Kennzeichnende Arten sind Karthäusernelke, Silber-Fingerkraut, Kleiner Sauerampfer, Schaf-Schwingel, Hasen-Klee, Feld-Klee, Gewöhnlicher Reiherschnabel und Wolliges Honiggras. Sehr magere und trockene Standorte mit Vorkommen von Weinbergs-Lauch und Mildem Mauerpfeffer kleiden kleine, sandige Mulden am Süden der Fläche aus.

Tab. 23: Charakteristische Pflanzenarten in und an der Naab (Auswahl)
 Mit Angabe des Status der Rote Liste Bayern (RLB, StMUV 2005) und Deutschland (RLD) so-
 wie Angaben zum Wuchsort (BfN 20011) (Woschée 2005, 2016 und 2017)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RLB	RLD	Wuchsort
Schwabenblume	<i>Butomus umbellatus</i>	3	-	Altwasser, Stillwasser
Reisquecke	<i>Leersia oryzoides</i>	3	3	Schlammflächen
Portulak-Sumpfküchling	<i>Peplis portula</i>	3	-	Schlammflächen
Wilder Reis	<i>Leersia oryzoides</i>	3	3	Schlammflächen
Strand-Ehrenpreis	<i>Pseudolysimachion longifolium</i> <i>subsp. longifolium</i>	3	3	Ufersaum
Sumpf-Sternmiere	<i>Stellaria palustris</i>	3	3	Nasswiesen
Froschbiss	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	2	3	Schwimmblattzone
Wurzelnde Simse	<i>Scirpus radicans</i>	2	3	Schlammflächen
Fluss-Ampfer	<i>Rumex hydrolapathum</i>	-	-	Ufersaum, Schlammflächen
Flutendes Laichkraut	<i>Potamogeton nodosus</i>	-	V	Flachwasser, flutend
Langblättriger Ehrenpreis	<i>Veronica maritima</i>	-	-	Ufersaum
Spreizender Wasser- Hahnenfuß	<i>Ranunculus circinatus</i>	-	-	Flachwasser, flutend
Rohrgras	<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	Ufersaum
Schlank-Segge	<i>Carex gracilis</i>	-	-	Ufersaum
Strand-Ampfer	<i>Rumex maritimus</i>	-	-	Schlammflächen
Wasser-Ampfer	<i>Rumex aquaticus</i>	-	-	Ufersaum
Kleine Wiesenraute	<i>Thalictrum minus</i>	-	-	Gehölzränder, hier aber Nasswiesen

3.1.5.2 Tiergemeinschaften (außer Fische)

Die Naabauen stellen Lebensraum für eine Vielzahl von Artengruppen dar. Im Folgenden werden insbesondere Auswertungsergebnisse auerelevanter Arten aus der Artenschutzkartierung Bayern (ASK) dargestellt. Die meisten Meldungen stammen allerdings aus den 1980er und 1990er Jahren und sind damit möglicherweise nicht mehr aktuell. Dass viele Artvorkommen nicht mit aktuellen Daten belegt werden können, liegt u. U. auch daran, dass nicht alle Erfassungsergebnisse der ASK-Datenbank gemeldet werden. Dennoch ist davon auszugehen, dass sowohl die schleichende Sukzession von Altwassern und Abbaustellen als auch die fortschreitende Intensivierung und Umstrukturierung (Anbau von Energiepflanzen) der landwirtschaftlichen Nutzflächen, die deutschlandweit zu beobachten ist (Scholz et al. 2017), an der Naab tatsächlich zu einem Lebensraum- und Artenverlust innerhalb der letzten 20 Jahre geführt haben.

Vögel

Besonders häufig anzutreffen sind an der Naab Graureiher, Stockenten, Höckerschwäne, Blässhühner, Bachstelzen sowie Sumpf- und Teichrohrsänger. Im Bearbeitungsgebiet finden sich drei kleinere spezielle Vogel-Lebensräume mit Gewässerbezug:

- Bei Etterzhausen (Nr. 69380477, 2009): Eisvogel und Haubentaucher
- Feuchtkomplex zwischen Katzdorf und Klardorf (Kranzlohweiher und Umfeld, Nr. 67380110, 2009): Graureiher, Haubentaucher, Zwergtaucher
- Feuchtkomplex südlich Nabburg am Diendorfer Graben (Nr. 65390141, 2009): Bekassine und Braunkehlchen

Darüber hinaus sind zahlreiche Einzelfundpunkte im Bearbeitungsgebiet verzeichnet. Darunter 12 verschiedene Arten, die auf den Roten Listen Bayerns und Deutschlands den Kategorien 1 (vom Aussterben bedroht), 2 (stark gefährdet) oder 3 (gefährdet) zugeordnet sind. Die meisten Daten

stammen aus den 1980er und 1990er (Anfang 2000er) Jahren. In diesem Zeitraum wurden systematische Kartierungen im Rahmen der Erstellung der beiden Brutvogelatlantanten Bayern 2005 (Kartierzeitraum: 1996 – 1999) und 2012 (Kartierzeitraum: 2005 – 2009) durchgeführt. Dennoch fällt auf, dass innerhalb der letzten 15 Jahre - abgesehen vom Weißstorch - fast keine aktuellen Funde in der ASK dokumentiert wurden. Im Folgenden werden die bekannten Vorkommen gefährdeter Arten nach auerelevanten Habitaten gruppiert und kurz erläutert.

Offenlandbrüter/Wiesenbrüter: Extensiv bewirtschaftete Feucht- und Nasswiesenlebensräume sind in der Naabaue nur noch fragmentarisch vorhanden und meist durch diverse Nutzungen gefährdet. Eine gewisse Häufung von Artfunden konnte in den Bereichen nordöstlich von Kallmünz und südlich Nabburg sowie am Diendorfer Graben festgestellt werden.

In der ASK sind für das Projektgebiet mehrere weit zerstreute Vorkommen von Bekassine, Kiebitz und Braunkehlchen erfasst. Es handelt sich um sehr kleine Vorkommen mit meist weniger als 15 Tieren. Nur in Einzelexemplaren fanden sich Rebhuhn, Wachtel und Wachtelkönig.

Für den Auebereich zwischen Kallmünz und Burglengenfeld liegt eine faunistische Bestandserfassung des LBV Regensburg aus dem Jahr 2000 vor mit dem Fazit: „Die klassischen Wiesenbrüter sind so gut wie nicht vertreten, wenn man vom überraschenden Auftreten eines einzelnen singenden Wachtelkönigs absieht, sowie vom Braunkehlchen, das ein einziges Mal als Brutvogel beobachtet werden konnte“.

Uferbrüter: In der ASK ist für das Untersuchungsgebiet regelmäßig der Eisvogel erwähnt. Die Art wurde bei den Ortseinsichten zum GEK 2017 hin und wieder vermerkt. Bruchwasserläufer, Flussregenpfeifer und Flussuferläufer sind in der ASK nur als Einzelexemplare erwähnt.

Zahlreiche Auearten weichen auf Sekundärbiotop in umliegende Teich- und Kiesabbaugebiete aus, da hier durch Abbautätigkeit und teils extensive Bewirtschaftung Uferlebensräume geschaffen werden, die ansonsten nur in natürlichen Flusslandschaften dynamisch entstehen. So brütete der Flussregenpfeifer in den letzten 10 Jahren u. a. an den Langwiedteichen bei Nabburg (Pflege durch den LBV), im Zementwerk Burglengenfeld sowie im Charlottenhofer Weihergebiet.

Die Wasseramsel ist nicht gefährdet, jedoch typisch für schnell fließende Flüsse des Mittelgebirges. Die Art nistet in Nischen und taucht in schnell fließenden Gewässerabschnitten nach Nahrung. Sie wurde u. a. am Naabwehr in Kallmünz beobachtet und ist für den Landkreis Schwandorf auch in den Arteninformationen des LfU erwähnt (<https://www.lfu.bayern.de>) Die Uferschwalbe, ursprünglich ein Brutvogel steiler Uferanbrüche, brütet nur noch in umliegenden Sand- und Kiesgruben, z. B. bei Mossendorf.

Freibrüter: In den vergangenen Jahren gab es im Naabtal (flussaufwärts ab Kallmünz) mehrere erfolgreiche Bruten des Weißstorchs, wie bereits im ABSP beschrieben (PAN Partnerschaft 1999; Büro Dr. Schober & Partner 1997; LfU 2016 sowie 2018). Weißstörche benötigen neben geeigneten, exponierten Nistplätzen (heute zumeist in Siedlungen), Nahrungsgründe in Form von extensiven Grünlandflächen mit einem ausreichenden Angebot an Beutetieren wie Amphibien, Reptilien, Mäusen und Regenwürmern.

Gehölzbrüter: Der Pirol als typische Auwaldart ist für die Naabaue nicht in der ASK gemeldet, fand sich jedoch im Charlottenhofer Weihergebiet. Letzteres stellt ein höchst wertvolles Lieferbiotop für Auearten und insbesondere Zugvögel dar, die sich im Frühjahr und Herbst auf Schlamm-

bänken niederlassen. Die Vernetzung mit der Naabaue ist durch Siedlungen, intensive landwirtschaftliche Nutzung und insbesondere die A93 beeinträchtigt. Weitere charakteristische Arten von Gehölzstrukturen und Auwäldern sind Rotmilan, Baumfalke und Turteltaube.

Säugetiere

Die FFH-Anhang II-Art Biber (*Castor fiber*) ist laut ABSP sowie der ASK entlang der ganzen Naab und ihren Seitengewässern anzutreffen. Genauere Daten zum Bestand werden derzeit im Rahmen der FFH-Managementplanung zum Gebiet 6937-371 "Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg" erhoben.

Die oft hohen Naabufer bieten in unverbauten Bereichen gute Voraussetzungen für die Anlage der Wohnkessel. Weiden als Hauptnahrungsquelle im Winter sind jedoch häufig nur lückenhaft anzutreffen. Der Biber muss daher mit anderen Holzarten vorlieb nehmen und u. U. längere Strecken zurücklegen. Größere Vernässungen oder Sumpfbereiche an Seitengewässern durch Dammbauten waren bei den Ortseinsichten selten zu finden. Die Art wandert regelmäßig in angrenzende Nutzflächen um an Mais oder Getreide als Nahrungsquellen zu gelangen.

Des Weiteren existieren Nachweise der Wildkatze (*Felis silvestris*) von 2010 und 2014 bei Luhe-Wildenau und nördlich von Pielenhofen. Der Fischotter (*Lutra lutra*) breitet sich derzeit von Nordosten her weiter aus. Spuren wurden auf Höhe Schwarzenfeld an der Naab erfasst (PAN Partnerschaft 1999; Büro Dr. Schober & Partner 1997; LfU 2016 sowie 2018). Letzterer benötigt als Unterschlupf unterspülte Ufer oder auch überhängende Wurzeln älterer Bäume. Zudem ist er unter Brücken auf ein Uferbankett als Wanderkorridor angewiesen, da er aus ungeklärten Gründen nicht wagt, darunter hindurch zu schwimmen (Ayboga et al. 2015). Sofern kein Bankett vorhanden ist, setzt der Otter den Weg u. U. über Straßen fort, wodurch das Verletzungs- und Todesrisiko deutlich steigt. Dies sollte beim Bau und der Sanierung von Brücken berücksichtigt werden.

Darüber hinaus kommen zahlreiche Fledermausarten entlang des Naabtals vor, die teils auf die enge Verzahnung von Fluss (Wasserfledermaus u. a. über das Wasser jagende Arten), extensiven Feuchtlebensräumen als Jagdrevier und Altbaumbeständen als Fortpflanzungsstätten angewiesen sind.

Die FFH-Anhang II Art Großes Mausohr (*Myotis myotis*) wird in der ASK für das Bearbeitungsgebiet häufig erwähnt. Die Art ist eine Gebäudefledermaus, die strukturreiche Landschaften mit hohem Anteil geschlossener Wälder in der Umgebung als Jagdgebiete benötigt. Seltener jagen Mausohren auch auf Äckern, Weiden oder über anderem kurzrasigem (frisch gemähtem) Grünland. Ein großes Wochenstubenquartier findet sich z. B. im Dachstuhl der Duggendorfer Kirche bei Kallmünz.

Makrozoobenthos mit Libellen

In der ASK sind für das Bearbeitungsgebiet 57 verschiedene Arten verzeichnet. Dabei handelt es sich überwiegend um typische, aber weniger anspruchsvolle Fließgewässerarten, wie der Federlibelle (*Platycnemis pennipes*) oder der Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*), die regelmäßig an der Naab vorkommen (s. Tab. 24).

Bemerkenswert ist das Vorkommen der FFH-Anhang II-Art Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) die innerhalb der letzten 5 Jahre im Umfeld von Wernberg und Heitzenhofen angetroffen wurde

(im Rahmen des FFH-Monitorings, i.d.R. nur stichprobenartige Erfassung). Das Habitat der Grünen Keiljungfer umfasst Fließgewässer mit guter Wasserqualität, sonnigen Uferabschnitten und relativ langsam überströmten, kiesigen Flachufeln oder Kies- und Sandbänken zur Eiablage sowie Ufervegetation und benachbarte Waldränder. Im Larvenstadium ist diese Art auf grobsandiges Substrat angewiesen (lfu.bayern.de; Zugriff am 16.04.2018).

Gefährdete Arten der Roten Listen Bayerns und Deutschlands finden sich häufig in Altarmen und Altwässern. Stellvertretend kann die Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*) genannt werden, die als Pionierart zwar pflanzenreiche, warme Stillwasserbereiche bevorzugt, bei zu starker Verlandung aber wieder abwandert. Die Art wurde nur an wenigen Stellen, zuletzt in den 1990er Jahren, in der ASK verzeichnet.

Für den vergleichsweise strukturreichen Naababschnitt zwischen Pfreimd und Kallmünz liegt eine vom LfU beauftragte Libellenkartierung aus dem Jahr 1992 vor. Hier wird darauf hingewiesen, dass die Dichten der erfassten Individuen selbst bei mäßig anspruchsvollen Arten wie den Federlibellen im Vergleich zu anderen natürlichen Flüssen erschreckend niedrig seien. Dies wird insbesondere auf Faktoren wie Sukzession von Altwässern und Kiesabbauereichen, Eutrophierung, Regulierung und Pestizideinsatz zurückgeführt. Kleinen Zuläufen wie dem Büchlergraben bei Katzdorf wurde damals ein hoher Wert als Lieferbiotop beigemessen.

Tab. 24: Seltene und typische Libellenarten im Bearbeitungsgebiet (Auswertung der ASK) Mit Angabe des Schutzstatus nach der Roten Liste Bayern (RLB), Roten Liste Deutschland (RLD) und Anhang II bzw. IV der FFH-Richtlinie

Art (wissenschaftlich)	Art (deutsch)	RLB	RLD	FFH II	FFH IV	Bemerkung
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	Gebänderte Heidelibelle	2	2			Pionierart; Altwasser, die nicht zu stark verlandet sind
<i>Coenagrion pulchellum</i>	Fledermaus-Azurjungfer	3	*			Altarme oder Flüsse mit üppiger Schwimmblattvegetation am Übergang zu Röhricht
<i>Aeshna isoceles</i>	Keilfleck-Mosaikjungfer	3	*			Seen und Fließgewässer
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Grüne Keiljungfer (42 x ASK)	V	*	ja	ja	Typische Fließgewässerart, sandige Flachwasserbereiche mit sonnigen Ufern
<i>Onychogomphus forcipatus</i>	Kleine Zangenlibelle (42 x ASK)	*	*			Typische Fließgewässerart, sandige Flachwasserbereiche mit sonnigen Ufern
<i>Platycnemis pennipes</i>	Blaue Federlibelle	*	*			Diverse Fließgewässer
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Großer Blaupfeil	*	*			Stillgewässer mit sonnigen Ufern, lockerer Bewuchs
<i>Ischnura elegans</i>	Große Pechlibelle	*	*			Ubiquitär, auch Stillgewässer
<i>Calopteryx splendens</i>	Gebänderte Prachtlibelle	*	*			Typische Fließgewässerart
<i>Calopteryx virgo</i>	Blaufügel-Prachtlibelle	*	*			Typische Fließgewässerart

Die Ergebnisse des Monitorings im Rahmen der WRRL (Messstelle Heitzenhofen) finden sich im Kapitel 3.1.5.5.

1987 gelang Burmeister (1989) der Wiederfund der bis dahin als ausgestorben bzw. verschollen oder vom Aussterben bedrohten Eintagsfliegenarten *Ephoron virgo* (Uferaas), *Ephemera lineata* (Maifliege) und *Oligoneuriella rhenana* (Rheinmücke), daneben in ebensolcher Dichte *Potamanthus luteus* und *Ephemera danica*.

Frank Jensen, Leiter des Naturhistorischen Museums in Aarhus, hat in den Jahren 1995/96 bei Erfassungen des Makrozoobenthos an 30 Probestellen in der Naab von Burglengenfeld über Kallmünz bis Krachenhausen einschließlich der Vils unterhalb der Vilsmühle kurz vor Mündung in die Naab eine äußerst artenreiche Wasserwirbellosenfauna (vgl. Tab. 3) nachweisen können. Insbesondere das Kallmünzer Wehr beherbergte sieben damals geschützte Insektenarten, davon mindestens drei vom Aussterben bedrohte Rote Liste – Arten. Dazu kamen verschiedene seltene Krebsarten und zahlreiche Kleinfische. Für die auf der Roten Liste verzeichneten Arten wurde das Kallmünzer Wehr damals als einer der letzten bedeutenden Vorkommen in Europa bezeichnet. Das alte Wehr, das aus Kalksteinbrocken aufgebaut worden ist, bietet eine einzigartige Ökologie, weil es gerade hier viele ganz verschiedene Strömungsgeschwindigkeiten gibt und der Sauerstoffgehalt wegen der kräftigen Turbulenz optimal ist. Würde man dieses Wehr in Kallmünz zu einer Beton-Damm-Konstruktion umbauen, wie man es anderswo unternommen hat (z. B. in Burglengenfeld), würden alle diese natürlichen Wohnplätze der Wasserinsekten zwangsläufig verschwinden und somit auch die seltene Fauna (briefliche Mitteilung aus den 90er Jahren, leicht verändert).

Bei Untersuchungen konnten 2010 und im Folgejahr außerdem eine besonders seltene Köcherfliegenart (*Chimarra marginata*) bei Kallmünz in der Naab gefunden werden. Diese Tierart kommt ausschließlich an der Naab sowie der Pfreimd vor (Zoologische Staatssammlung München, Zugriff am 03.04.2018).

Im Rahmen von verschiedenen Auftragsarbeiten haben der LBV (2000) und ÖKON (2009, 2014 – 2017) an mehreren Abschnitten der Naab Makrozoobenthos erfasst und bestimmt. Hierbei konnte der oben beschriebene Artenreichtum bestätigt werden.

Mollusken

Mollusken (Land- und Wasserschnecken sowie Muscheln) sind generell eine sehr gute Indikator-Tiergruppe für den ökologischen Zustand sowohl terrestrischer als auch aquatischer bzw. semiterrestrisch/semiaquatischer Biotop, insbesondere in Flussauen und –tälern. Sie sind eng mit den jeweiligen mikroklimatischen Verhältnissen, Boden- oder Gewässereigenschaften verbunden und durch ihre eingeschränkte aktive Mobilität negativen Biotopveränderungen gegenüber sehr empfindlich. Dies hat u. a. dazugeführt, dass die Mollusken heute weltweit die Tiergruppe mit den meisten dokumentierten ausgestorbenen Arten sind (Rote Liste Bayern, 2003). Eine Übersicht über die in der Naab nachgewiesenen Wassermolluskenarten mit Schutzstatus findet sich in Kapitel 2.5.4 – Absatz Makrozoobenthos.

Bei Untersuchungen der Naab zwischen Katzdorf und Schirndorf im Jahr 2016 sowie zwischen Wölsendorf und Schwarzach (2017) konnten regelmäßig Bestände der FFH-Anhang II-Art Bachmuschel (*Unio crassus*) kartiert werden. Die Vorkommen waren beständig, aber mit variierender Dichte. Bei weiteren Untersuchungen im Jahr 2018 zwischen Schirndorf und Kallmünz konnten die Tiere sogar in höheren Dichten nachgewiesen werden. Zwischen Duggendorf und Pielenhofen fanden sich dann keine Bachmuscheln mehr. Insgesamt können die Populationen der Naab mit anderen vitalen Beständen, z. B. der des Regens (Hochwald & Ansteeg 2014), verglichen werden. In der Roten Liste Bayern von 2003 wird darauf hingewiesen, dass sich das kritische Bestandsbild der Art insgesamt nicht geändert hat, obwohl die Art bereits damals intensiv kartiert wurde.

Die Bachmuschel bevorzugt nicht zu schnell fließende Bäche und Flüsse mit guter Wasserqualität (um Güteklasse II) sowie geringen Nitratbelastungen. Bachmuscheln durchleben in ihrer Jugend

ein parasitäres Stadium, in welchem sie von Wirtsfischen abhängig sind. Dabei hängen sich die Muschellarven (Glochidien) an die Kiemen von insbesondere Aitel (Döbe) (*Leuciscus cephalus*), Elritze (*Phoxinus phoxinus*), Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*), Mühlkoppe (*Cottus gobio*) und Dreistachligem Stichling (*Gasterosteus aculeatus*). Nach wenigen Wochen lassen sich die Larven fallen und vergraben sich in sandig-kiesigem Substrat, wo sie sich zu Muscheln entwickeln (lfu.bayern.de; Zugriff am 16.04.2018).

Hochwald & Ansteeg (2016) merken an, dass es für die Naab augenfällig war, dass sich die Bachmuschel bevorzugt am Uferstrand in kleinen sandigen Buchten findet, die oft durch die Wurzeln zweier Gehölze begrenzt werden. Die Muscheln siedeln nur wenige Zentimeter oder maximal einen Meter von der Wasseroberfläche entfernt. Bezüglich der Wasserqualität der Naab wird festgestellt, dass die Sauerstoff- und TOC-Werte den Bedürfnissen der Bachmuscheln i. d. R. genügen. Bezüglich der Stickstoffparameter Ammonium und Nitrat sollte der derzeitige Rückgang der Nitratwerte gefördert und die Ammoniumspitzen gedämpft werden.

Neben der Bachmuschel konnten durch Hochwald & Ansteeg (2016/17/18) auch regelmäßig lebende Individuen der Gemeinen Teichmuschel (*Anodonta anatina*), Großen Teichmuschel (*Anodonta cygnea*) und der Malermuschel (*Unio pictorum*) erfasst werden. Besonders bemerkenswert sind darüber hinaus die Funde der in Deutschland vom Aussterben bedrohten Abgeplatteten Teichmuschel (*Pseudanodonta complanata*). Die Art ist extrem selten, sogar seltener als Flussperlmuschel und Bachmuschel.

Die Abgeplattete Teichmuschel, auch Strommuschel genannt, ist die heimische Art, über die bisher am wenigsten bekannt ist. Dies liegt einerseits an ihrer verborgenen Lebensweise, denn sie bevorzugt häufig tiefere Gewässerbereiche und lebt meist weit ins Substrat zurückgezogen. Andererseits ähnelt ihr Aussehen je nach Habitat sehr stark dem der anderen Teichmuschelarten (*Anodonta spec.*), sodass sie nicht immer ohne Weiteres von diesen zu unterscheiden ist. Als möglicher Grund für den hohen Gefährdungsstatus dieser Art wird eine besondere Empfindlichkeit der Jungmuscheln gegen Eutrophierung diskutiert. Hier besteht aufgrund des geringen Wissens über diese Art dringender Forschungsbedarf (Merkblatt Artenschutz, Abgeplattete Teichmuschel, TUM u. LfU Referat 55, 08/2017).

Weitere Molluskenkartierungen aus dem Flusseinzugsgebiet bzw. den Auen der Naab liegen nicht oder wenn, nur lückenhaft, vor. Beispielsweise hat ÖKON (2011) eine „Zustandserfassung (Mollusken, Amphibien) im Naturschutzgebiet "Charlottenhofer Weihergebiet“ im Auftrag von Herrn Dipl.-Biol. Rainer Woschée für die Regierung der Oberpfalz durchgeführt (2011) und 57 bzw. 54 Wassermollusken- und Muscheltaxa und -arten nachgewiesen. Davon stehen 22 auf den Roten Listen Bayerns, wovon zwei als „vom Aussterben bedroht“ gelten: Kugelige Erbsenmuschel (*Pisidium pseudosphaerium*) und Sumpf-Federkiemenschnecke (*Valvata macrostoma*) sowie eine Art des FFH-Anhangs II nachgewiesen ist: Schmale Windelschnecke (*Vertigo angustior*). Diese bringen das Potenzial des Naabeinzugsgebietes an Mollusken deutlich zum Ausdruck.

Amphibien

Die Fundpunkt- und Lebensraumdaten der ASK zu dieser Artengruppe beziehen sich auf kleinflächige Altarme und Abbaustellen sowie Teichanlagen im Bearbeitungsgebiet und stammen fast ausschließlich aus den 1980er und 1990er Jahren. Die Nachweise sind über die gesamte Naabstrecke verteilt. Am häufigsten werden allgemein verbreitete Arten der Altwässer wie Erdkröte,

Teichfrosch, Grasfrosch und Seefrosch genannt. Der Laubfrosch ist nur mit Einzelfunden repräsentiert.

Ehemals von anspruchsvollen Aue-Pionierarten besiedelte Lebensräume fanden sich in Abbaugewässern bei Pfreimd, Luhe (Naabmüllerweiher) sowie einem Baggersee nordwestlich von Luhe. Erfasst waren hier u. a. die FFH-Anhang II-Art Gelbbauchunke, Kreuzkröte und Knoblauchkröte. Diese konnten im Rahmen einer Naturschutzfachkartierung 2011 aber nicht mehr nachgewiesen werden, da die Gewässer inzwischen anders genutzt werden.

Ursprünglich kamen diese Pionierarten in regelmäßig überschwemmten, dynamischen Brennen-Seigen-Komplexlebensräumen vor, heute besiedeln sie häufiger anthropogen geformte Lebensräume (vgl. Artengruppe Vögel).

Krebse

Es ist davon auszugehen, dass Edel- und Steinkrebs in der Naab weitgehend durch Signal- und Kamberkreb verdrängt wurden (Krebspest). Letzterer wurde z. B. im Rahmen der Bachmuschelkartierung (Ansteeg & Hochwald, 2017) einige Male als Zufallsbeobachtung nachgewiesen und ist auch aus eigenen Ortseinsichten bekannt. Der Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) wurde nur ein Mal in der Luhe im Jahr 1989 erfasst.

Übersicht charakteristischer Auearten

Folgende Tabelle führt charakteristische Auearten auf, die im Untersuchungsbereich lt. ASK innerhalb der letzten 30 Jahre nachgewiesen wurden (außer Fische) (Quelle ASK).

Tab. 25: Überblick über einige für das Untersuchungsgebiet typischen und bemerkenswerten Arten (s. Anlage 2, Bestandsplan) Mit Angabe des Schutzstatus nach der Roten Liste Bayern (RLB), Roten Liste Deutschland (RLD) und Anhang II bzw. IV der FFH-Richtlinie

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RLB	RLD	RL 79/409/EWG / FFH-RL Anhang
Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>	1	1	79/409/EWG
Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>	3	-	79/409/EWG
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>	2	2	79/409/EWG
Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>	3	3	79/409/EWG
Wasseramsel	<i>Cinclus cinclus</i>	-	-	79/409/EWG
Biber	<i>Castor fiber</i>	-	V	II, IV
Wildkatze	<i>Felis silvestris</i>	2	3	IV
Fischotter	<i>Lutra lutra</i>	3	3	II, IV
Grüne Keiljungfer	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	V	-	II, IV
Gemeine Keiljungfer	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	V	V	-
Kleine Zangenlibelle	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	V	V	-
Bachmuschel	<i>Unio crassus</i>	1	1	II, IV
Große Teichmuschel	<i>Anodonta anatina</i>	2	V	-
Malermuschel	<i>Unio pictorum</i>	1	V	-
Abgeplattete Teichmuschel	<i>Pseudanodonta complanata</i>	1	1	-
Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i>	2	3	II, IV
Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>	-	V	II, IV

Angabe dazugehörige Rote Liste: Vögel (Rudolph et al. 2016), Kriechtiere (Beutler et al. 2013), Lurche (Beutler et al. 2013), Säugetiere (Rudolph et al. 2017), Schnecken und Muscheln (Falkner et al. 2003), Binnenmollusken Deutschland (Jungbluth & Knorre 2009) sowie die Liste der in Deutschland vorkommenden Arten der Anhänge II, IV, V der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) (BfN 2011)

3.1.5.3 Fischzönose

Die Naab gehört zur Barbenregion (Epipotamal), weist heute im Mündungsbereich jedoch, u. a. durch zahlreiche Rückstaubereiche, auch Übergänge zur Brachsenregion (Metapotamal) auf. Erfassungen des Fischinventars liegen aus mehreren Jahren von der WRRL-Messstelle Heitzenhofen (Nr. 8104) vor. Im Folgenden wird das Fischarteninventar der Naab beispielhaft anhand der Befischungen von 2011 bis 2013 dargestellt. Leitarten sind blau hinterlegt.

Tab. 26: Beispielhaftes Fischarteninventar der Naab
Erfassungen an der WRRL-Messstelle Nr. 8104 in Heitzenhofen (Zeitraum 2011 bis 2013) sowie Erfassungen aus Schwarzenfeld und Münchshofen im Rahmen von Eingriffsermittlungen (ÖKON 2014 und 2016); mit Angabe des Roten-Liste Status Bayerns (RLB Bohl et al. 2003) und Deutschlands (RLD) sowie nach den Anhängen II, IV, V der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) (BfN 2011)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RLB	RLD	FFH-RL Anhang
WRRL Messtelle 8104 Heitzenhofen (E-Befischungen)				
Aitel, Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i>	-	-	-
Aland, Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	3	3	-
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	3	2	V
Barsch, Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	-	-	-
Barsch, Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus (Neozoe)</i>	-	-	-
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i>	2	2	II
Brachse, Blei	<i>Abramis brama</i>	-	-	-
Dreistachliger Stichling (Binnenform)	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	-	-	-
Frauennerfling	<i>Rutilus pigus, syn. R. virgo</i>	3	2	II, V
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	V	3	-
Güster	<i>Abramis bjoerkna</i>	-	-	-
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	V	3	-
Hecht	<i>Esox lucius</i>	-	-	-
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	3	2	-
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	V	-	-
Laube, Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i>	V	-	-
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	2	2	-
Rapfen	<i>Aspius aspius</i>	3	3	II
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i>	-	-	-
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	-	-	-
Rutte	<i>Lota lota</i>	2	2	-
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	-	-	-
Weißflossengründling	<i>Rheogobio vladykovi Fang, syn. Gobio albipinnatus Lukasch</i>	2	2	-
Wels	<i>Silurus glanis</i>	V	2	-
Zährte	<i>Vimba vimba</i>	V	2	-
Zander	<i>Sander lucioperca</i>	-	-	-
Zobel	<i>Abramis sapa Pallas, syn. Ballerus sapa</i>	3	3	-
E-Befischungen im Rahmen von Eingriffsermittlungen bei Münchshofen (2014) und Schwarzenfeld (2016) (nur Arten aufgeführt, die nicht bereits an der WRRL-Meststelle Heitzenhogen nachgewiesen wurden)				
Aal	<i>Anguilla anguilla (Münchshofen, Schwarzenfeld)</i>	3	3	-
Giebel	<i>Carassius gibelio (Münchshofen)</i>	-	-	-
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus (Münchshofen)</i>	2	2	-

In der Gesamtbewertung wird der Ökologische Zustand anhand der Artengruppe Fische für die Naab mit „gut“ bewertet (Score 3,28). Auffällige Abweichungen von den Referenzwerten sind jedoch insbesondere bei der Gilde der strömungsliebenden Arten zu beobachten – hier kommen knapp 54% zu wenige Arten vor als zu erwarten/typisch wären. Bei den stagnophilen (Stillwasserarten) Arten kommen dagegen doppelt so viele Arten vor als typisch wären. Damit einhergehend sind auch sand- und kieslaichende Arten um etwa 50% deutlich unterrepräsentiert. Dies spiegelt sich auch in der viel zu geringen Dichte an gefangenen Nerflingen und Barben wider (beide rheophile Arten) und um mit bis zu ca. 300% extrem erhöhte Fangzahlen von Rotaugen und Lauben (stagnophile Arten).

Bei der Bewertung der Ergebnisse muss jedoch berücksichtigt werden, dass für die gesamten 100 km Naabstrecke über zwei Naturräume hinweg, nur eine WRRL-Probestelle im Unterlauf befischt wurde.

Darüber hinaus liegen Ergebnisse des fischereilichen Fachbeitrags zum Managementplan des FFH-Gebietes „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg“ (Teilfläche Naab) vor. Diese wurden von der Fischereifachberatung Bezirk Oberpfalz erstellt und werden hier kurz zusammengefasst dargestellt.

Tab. 27: Folgende FFH-Arten wurden im Rahmen des „Fischereilichen Fachbeitrags zum Managementplan des FFH-Gebietes „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg, Teilfläche Naab“ erfasst und bewertet (Fischereifachberatung Oberpfalz, 2017)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	RLB	RLD	FFH-RL Anhang	Erhaltungs- Erhaltungszustand
Bitterling	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	2	2	II	B
Donau-Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus baloni</i>	D		II	C (nicht erfasst)
Frauennerfling	<i>Rutilus pigus virgo</i>	3	2	II	C
Rapfen/Schied	<i>Aspius aspius</i>	V	2	II	B
Schrätzer	<i>Gymnocephalus schraetser</i>	2	2	II	C
Zingel	<i>Zingel zingel</i>	2	1	II	C

Bitterling

Innerhalb des FFH-Gebietes kommt der Bitterling über die gesamte Gewässerstrecke in geeigneten Habitaten wie Altwasser und strömungsberuhigten Uferbereichen vor und ist hierbei auf Grund der Fortpflanzungsstrategie auf das Vorkommen von Fluss- und Teichmuschel angewiesen. Als starke Beeinträchtigungen werden eine fehlende Eigendynamik des Gewässers sowie anthropogene Nähr-, Schadstoff- und Feinsedimenteinträge genannt. Besatzmaßnahmen erfolgten 2017 bei See durch den Angelverein Burglengenfeld (300 Tiere).

Donau-Kaulbarsch

Der bodenbewohnende Kaulbarsch ist eine in der unteren und mittleren Donau und deren Nebenflüssen endemische Art. Er favorisiert Hartsubstrat wie Kies und Steine als Untergrund. Insbesondere undurchgängige Querbauwerke und Verschlammung der Gewässersohle gefährden seinen Bestand. Für den Donau-Kaulbarsch liegen der Fischereifachberatung keine Nachweise an der Naab vor.

Frauennerfling

Der Frauennerfling ist ein Bodenfisch, der sich bevorzugt in tiefen, strömenden Flussbereichen aufhält und zu den ausgeprägten Kurzdistanzwanderern zählt. Zur Laichzeit im April und Mai zieht er in strömungsberuhigte Bereiche. Für den Frauennerfling kann eine natürliche Vermehrung angenommen werden, da bei WRRL-Befischungen größtenteils juvenile Tiere gefangen und bisher keine Besatzmaßnahmen im FFH-Gebiet durchgeführt wurden. Dennoch liegen die Abundanzen unter dem Referenzwert für die Naab. Als starke Beeinträchtigungen werden **anthropogene Nährstoff-, Schadstoff- und Feinsedimenteinträge** sowie die mangelnde Funktionsfähigkeit von vorhandenen Fischwanderhilfen genannt.

Rapfen/Schied

Der Rapfen ist eine Art mit großem Raumbedarf und bewohnt bevorzugt strömungsreiche Abschnitte von Fließgewässern. Zwischen April und Juni zieht er zur Fortpflanzung in Bereiche mit starker Strömung und heftet seine Eier an kiesigen Grund. Wegen seiner Lebensweise ist er jedoch schwer zu erfassen. Dennoch kann von einem flächendeckenden Vorkommen im FFH-Gebiet ausgegangen werden. Problematisch ist dennoch die zum Teil eingeschränkte Funktionsfähigkeit der Fischwanderhilfen an der Naab, wodurch ein Austausch von Rapfenbeständen zwischen Mittel- und Unterlauf der Naab bzw. mit Beständen in der Donau nur bedingt möglich ist. **Wegen der hohen Ansprüche hinsichtlich erforderlicher Wassertiefen beeinträchtigen auch geringe Restwassermengen die Lebensraumeignung und den Wanderkorridor von Ausleitungsstrecken für diese Fischart in besonderem Maß.**

Schrätzer

Für den Schrätzer gibt es bisher keine Nachweise im FFH-Gebiet, da die Erfassung wegen seines bevorzugten Lebensraumes (strömungsreiche, tiefe Gewässer) sehr schwierig ist. Wichtig für die Art ist der Erhalt unverbaubarer Fließgewässerabschnitte, insbesondere Abschnitte ohne Querbauwerke.

Zingel

Der Zingel bevorzugt strömungsreiche, relativ flache Gewässerabschnitte und bewegt sich bodennah. Für den Zingel gibt es wegen der Schwierigkeit des Fanges auch keinen Nachweis im FFH-Gebiet. Dennoch wurde der Bodenfisch schnell fließender Flussabschnitte von Anglern gefangen, es kann somit zumindest von einem schwachen Vorkommen ausgegangen werden. Als starke Beeinträchtigungen werden anthropogene Nähr-, Schadstoff- und Feinsedimenteinträge genannt.

3.1.5.4 Biotope

Insgesamt sind 726,3 ha innerhalb des HQ100 Gebietes (einschließlich eines zusätzlichen Puffers von 50m) kartierte Biotope, wovon jedoch lediglich 375,3 ha als geschützte Biotope nach §30 BNatSchG gelten (bzw. ehemals Art. 6d BayNatSchG). Mehr als die Hälfte dieser Flächen entfallen auf Fließgewässer, Seggenriede und Großröhrichte, 21% auf Gehölzflächen und Wälder sowie ca. 11% auf andere grundwasserbeeinflusste Standorte wie Moore oder feuchte bis nasse Grünländer.

Die Verteilung der verschiedenen Biotoptypen (z. B. Grünländer, Gehölzbestandteile und Sumpfstandorte) im Verlauf in der Naabaue ist hierbei relativ gleichmäßig, wobei deren Häufigkeit aufgrund der Enge des Talraumes zwischen Kallmünz und der Donaumündung stark abnimmt. Ge-

geschützte gewässernahe Biotope treten vermehrt am Oberlauf der Naab auf und nehmen im weiteren Verlauf stetig ab.

3.1.5.5 Biokomponenten WRRL

Alle Daten, die im Rahmen des WRRL-Monitorings zur Bewertung des ökologischen Zustands der Naab erfasst werden, stammen von der Messstelle 8104 bei Heitzenhofen, am Unterlauf der Naab (s. Abb. 28, Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021).

Als Biokomponenten werden Fische, Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos sowie Phytoplankton alle drei Jahre erhoben. Die Ergebnisse zur Fischerfassung wurden bereits im Kapitel 3.1.5.3 Fischzönose erläutert.

Makrozoobenthos

Arten wie die Kleine Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) oder auch die Wasserkäfer *Elmis maugetii* sowie *Elmis aenea* deuten auf locker-kiesige Bereiche mit guter Sauerstoffversorgung und hin. Der MZB-Wert fiel an der genannten Messstelle mit „gut“ aus.

Makrophyten und Phytobenthos sowie Phytoplankton

Abgesehen vom stark gefährdeten Froschbiss (*Hydrocharis-morsus-ranae*) wird der Makrophytenbestand von relativ wenigen, allgemein verbreiteten, aber heimischen Arten geprägt, die alle auf eine mittlere Nährstoffbelastung hindeuten. Alle drei Parameter werden als „mäßig“ bewertet (LfU, Zugriff am 03.04.2018).

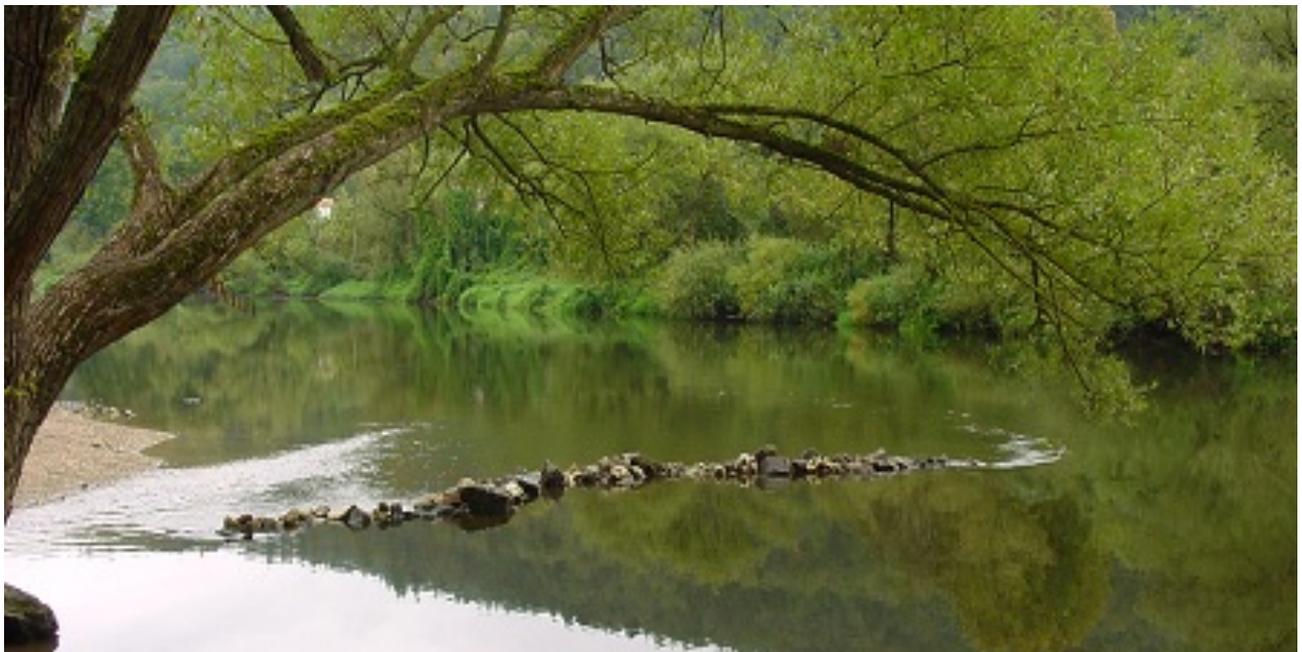


Abb. 28: WRRL-Monitoring Messstelle im Unterlauf der Naab (Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021)
Operative und Übersichts-Messstelle Nr. 8104

Wie bereits im Kapitel Fischzönose angemerkt, muss bei der Bewertung der Ergebnisse berücksichtigt werden, dass für die gesamten 100 km Naabstrecke über zwei Naturräume hinweg, nur eine WRRL-Probestelle im Unterlauf untersucht wird.

Erfassungsergebnisse aus anderen Quellen wie der ASK wurden bereits im Kapitel 3.1.5.2 Tiergemeinschaften (außer Fische) dargestellt.

Die Zielerreichungswahrscheinlichkeit im Hinblick auf den guten ökologischen Zustand wird als „unklar“ bewertet. Als Ursache gelten Nährstoffe und flussgebietspezifische Schadstoffe. Hinderlich sind außerdem strukturelle Defizite und Degradierungen.

3.1.5.6 Lebensraumtypen/Arten Natura 2000 (FFH-Gebiete)

Auf gut der Hälfte ihres Verlaufs ist die Naab als FFH-Gebiet „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg“ (Nr. 6937-371, vgl. 5) ausgewiesen. Darüber hinaus sind mehrere Zuflüsse (auch im Mündungsbereich zur Naab) als FFH-Gebiete ausgewiesen, was die Bedeutung der Naab als Biotopverbundachse verstärkt. Mehrere FFH-Gebiete, deren Schwerpunkt der Schutz von Wald- und Trockenbiotopen ist, tangieren die Naabauen lediglich in kurzen Abschnitten (s. Kap. 3.5.4).

Im Standarddatenbogen des FFH-Gebietes „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg“ wird die Bedeutung der Naab als Lebensraum für Fischarten des Anhangs II - insbesondere der Arten Zingel und Schrötter - besonders hervorgehoben. Die Datenlage zu den FFH-Tierarten ist jedoch als „DD – keine Daten“ eingestuft, d. h. es konnten bisher nicht einmal grobe Schätzungen der Bestände vorgenommen werden. Im Rahmen der bereits laufenden FFH-Mangementplanung werden diese Wissenslücken jedoch in den nächsten Jahren geschlossen. So wurde der Fischbestand bereits erfasst und bewertet (vgl. Bestandskapitel zur Fischzönose).

Die FFH-Vegetations-Lebensraumtypen nehmen jeweils nur max. 1% der FFH-Gebietsfläche ein, da die Naab selbst (abgesehen von Altwässern) nicht als FFH-Lebensraumtyp kartiert werden konnte und die Gebietsabgrenzung nur kleine Teile der Naabaue umfasst. Bei den Vegetationstypen ist die Datenlage derzeit etwas besser zudem laufen bereits aktuelle Kartierungen.

Darüber hinaus wird im Standarddatenbogen der Erholungswert der Naab für das Umland von Regensburg sowie der Donaualtarm im heutigen Mündungsbereich der Naab als historischer Flussverlauf erwähnt.

Tab. 28: Arten und Lebensräume im FFH-Gebiet 6937-371 „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg“ mit Erhaltungszustand gem. Standarddatenbogen (Stand 06/2016).

FFH-Code	Art / Lebensraumtyp	Erhaltungszustand
LRT 3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des <i>Magnopotamions</i> oder <i>Hydrocharitions</i>	B
LRT 6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	C
LRT 6510	Magere Flachland-Mähwiesen (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	C
LRT 91E0	Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	C
1130	Rapfen (<i>Aspius aspius</i>)	C
1193	Gelbbauchunke (<i>Bombina variegata</i>)	C
1337	Biber (<i>Castor fiber</i>)	B
2555	Donau-Kaulbarsch (<i>Gymnocephalus baloni</i>)	B

1157	Schrätzer (<i>Gymnocephalus schraetser</i>)	C
1324	Großes Mausohr (<i>Myotis myotis</i>)	B
1037	Grüne Keiljungfer (<i>Ophiogomphus cecilia</i>)	C
1134	Bitterling (<i>Rhodeus sericeus amarus</i>)	C
1114	Frauennerfling (<i>Rutilus pigus virgo</i>)	C
1032	Bachmuschel (<i>Unio crassus</i>)	C
1159	Zingel (<i>Zingel zingel</i>)	C

Erhaltungszustand: A = sehr gut; B = gut; C = mittel bis schlecht

Nähere Erläuterungen zu den Arten- und Lebensräumen finden sich bereits in den vorhergehenden Abschnitten 3.1.5.1 und 3.1.5.2 des GEK.

Ein weiteres FFH-Gebiet mit Bezug zur Naab überlappt sich mit dem NSG „Eichenberg“. Es handelt sich um das FFH-Gebiet 6838-301 „Trockenhänge bei Kallmünz“ (s. Tab. 29). Ein kleiner Teil des Gebietes umfasst eine Naabinsel mit Umfeld. Die Datenlage zu den FFH-Tierarten ist auch hier nicht umfassend, wird aber im Rahmen der Erarbeitung des FFH-Managementplanes aktualisiert.

Tab. 29: Arten und Lebensräume mit Bezug zur Naab im FFH-Gebiet 6838-301 „Trockenhänge bei Kallmünz“ mit Erhaltungszustand gem. Standarddatenbogen (Stand 06/2016).

FFH-Code	Art / Lebensraumtyp	Erhaltungszustand
LRT 3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i> und des <i>Callitriche-Batrachion</i>	A
1337	Biber (<i>Castor fiber</i>)	C
1078	Spanische Fahne, Spanische Flagge (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)	B

Erhaltungszustand: A = sehr gut; B = gut; C = mittel bis schlecht

Die Falterart Spanische Flagge (*Euplagia quadripunctaria*) ist ein sog. „Mehrlebensraumbewohner“, die sehr verschiedene Lebensräume besiedelt - von Auwäldern über Weg- und Straßenränder, Lichtungen, Schlagfluren, Rändern feuchtwarmer Laubmischwälder sowie sonnige felsige Abhänge. Der Falter saugt an Blüten bevorzugt des Wasserdostes (*Eupatorium cannabinum*), mit dessen Blütezeit seine Flugzeit zusammenfällt, sowie seltener an weiteren krautigen Pflanzen (vgl. LWF 2006). Die Art profitiert somit von naturnahen, hochstaudenreichen Ufersäumen.

Nähere Erläuterungen zu LRT3260 und dem Biber finden sich bereits in den vorhergehenden Abschnitten 3.1.5.1 und 3.1.5.2 des GEK.

3.2 Gewässerunterhaltung, Hochwasserschutz

Nach § 28 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) umfasst die Unterhaltung eines Gewässers seine Pflege und Entwicklung, darüber hinaus ist Belangen des Naturschutzes Rechnung zu tragen. Unterhaltsmaßnahmen sind u. a. das Räumen des Gewässerbetts für den Wasserabfluss sowie die Entfernung fester Stoffe aus dem Gewässer, soweit es im öffentlichen Interesse (Hochwasserschutz) erforderlich ist. Wesentliche Unterhaltungsmaßnahmen an der Naab sind daher insbesondere die Pflege des Ufergehölzsaumes, die Beseitigung von Verklausungen und die Ufersicherung. Den

Wasserwirtschaftsämtern Weiden und Regensburg sind naturschutzfachliche Gesichtspunkte bei der Umsetzung bewusst, sie bemühen sich, die Ufergehölze so wenig wie möglich zu beschneiden, Totholz möglichst im Fluss zu belassen und Ufersicherungen an unkritischen Stellen zurückzubauen (vgl. Bewirtschaftungspläne bzw. umgesetzte hydromorphologische Maßnahmen). Darüber hinaus werden bei Kuntsdorf Kieslaichplätze im Rahmen des Unterhalts regelmäßig aufgelockert. Hochwasserschutzanlagen gibt es an der Naab nur vereinzelt und über kurze Strecken, meist in Form von Mauern, die dem direkten Objektschutz an Siedlungsändern dienen. Diese liegen i. d. R. in einiger Entfernung zur Naab. Zu nennen wären Anlagen bei Katzdorf, nördlich von Schwarzenfeld und bei Wölsendorf, des Weiteren in Nabburg sowie südlich von Pfreimd und Grünau. Deiche sind außer an der Waldnaab nicht vorhanden, allerdings erfüllen zahlreiche Verkehrswege auf erhöhten Dämmen eine gewisse Schutzfunktion. Eine große Retentionsfläche besteht südlich von Kallmünz.

3.3 Nutzungen Gewässer

Für den Transport von Gütern spielt die Naab heute keine Rolle mehr, umso bedeutender ist dagegen die Sozialfunktion der Naab sowohl als überregionales Erholungsgebiet als auch als Naherholungsgebiet. Neben verschiedenen Badestellen, z. B. bei Etterzhausen, Duggendorf oder Burglengenfeld, stellen auch Wandern, Rad- und Kanufahren sowie Angelfischen wichtige Freizeitnutzungen dar (s. Abb. 29). Für Interessierte gibt es ausführliches Informationsmaterial wie z. B. den Flyer „Bootwandern auf der Naab“ (<http://www.ostbayern-tourismus.de/Media/Prospekte>) sowie entsprechende Beschilderungen vor Ort. Die gesamte Naab wird vom Naabtalradweg begleitet, aber auch andere Wanderwege, wie der Jurasteig, führen in Abschnitten durch die Naabauen. Außerdem gibt es ein recht gut ausgebautes Netz an Umtragestellen für Kanus (s. Anlage 2) sowie mehrere Campingplätze. Insbesondere an beliebten Angelstrecken häufen sich zuweilen Nutzungsspuren, wenn Sitzplätze freigemäht, Müll hinterlassen oder feste Feuerstellen angelegt werden. Verglichen mit anderen Flüssen (z. B. der Wiesent) hält sich die touristische bzw. Freizeitnutzung an der Naab und in ihrer Aue in Grenzen.

Darüber hinaus werden derzeit an der Naab 22 Wasserkraftanlagen betrieben (vgl. Tab. A 3) und zahlreiche Kläranlagen nutzen den Fluss als Vorflut (vgl. Tab. 31). Erläuterungen zu diesen Nutzungen finden sich in den Kapiteln 3.1.1 und 3.5.3. Landwirtschaftliche Bewässerungsanlagen oder Wasserentnahmen durch Gewerbebetriebe sind den Wasserwirtschaftsämtern derzeit nicht bekannt.



Abb. 29: Kanufahren und Angeln – zwei der Haupt-Freizeitaktivitäten an der Naab

3.4 Nutzungen Aue

Auch die Naabaue wird, wie die meisten Flussauen und der Fluss selbst, vom Menschen intensiv und vielfältig genutzt. Bodendenkmäler belegen eine Besiedlung und landwirtschaftliche Nutzung bereits in der Steinzeit (geoportal.bayern.de).

Im HQ₁₀₀-Bereich (inkl. eines Umgriffs von 50 m, ca. 7.500 ha) werden aktuell 54% der Fläche landwirtschaftlich als Acker oder Grünland genutzt (s. Abb. 30). Weitere knapp 19% entfallen auf Siedlung inkl. Infrastruktur, Gewerbe, Grün- und sonstige Anlagen. Der größte Teil der Fläche wird somit auenuntypisch genutzt (vgl. Anlage 2). Nur in wenigen Bereichen sind Wälder, i. d. R. Mischwälder, aber keine typischen Auwälder, anzutreffen (vgl. Kap. 3.1.5.1, Anlage 2). Auch befinden sich zahlreiche kleinere und größere Stillgewässer in der Aue (ca. 5%). Darunter sind neben Altwässern auch Kieselseen und Fischteiche zu finden, die jedoch (außer bei Hochwasser) nur über das Grundwasser mit der Naab korrespondieren). Nur relativ wenige Bereiche sind in einer auengerechteren Nutzungsform, z. B. Nasswiese, Röhricht und Hochstaudenflur.

Ähnliches trifft auch auf die Uferstreifen der Naab zu. Hinzukommt, dass diese oft nahezu bis zur Oberkante der Gewässerböschung genutzt werden.

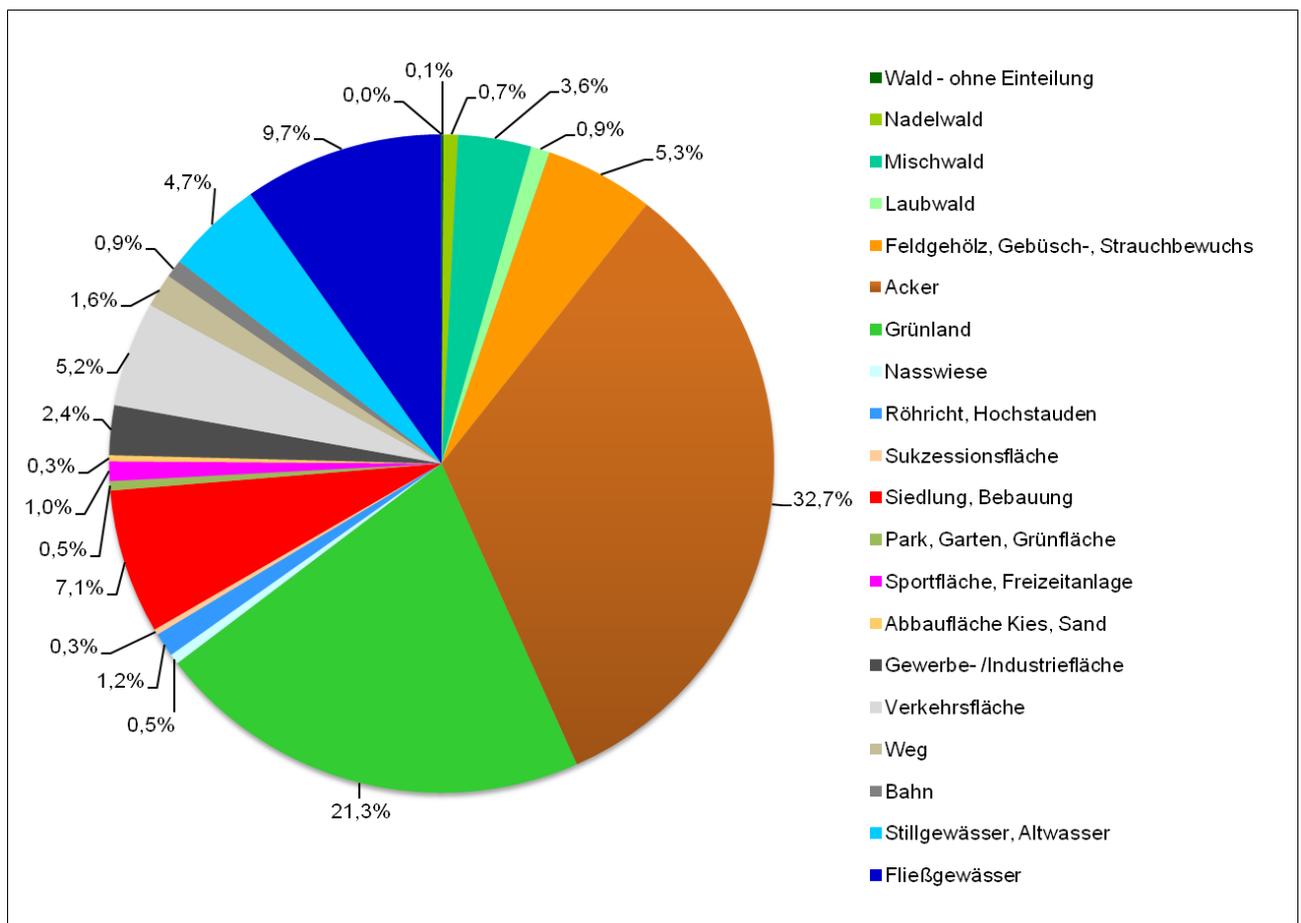


Abb. 30: Aktuelle Nutzung der Flächen in der rezenten Aue (i. S. des HQ100-Gebiets) der Naab

3.5 Rechtsverhältnisse

3.5.1 Zuständigkeiten

Als Gewässer 1. Ordnung ist für die Unterhaltung der Naab der Freistaat Bayern, vertreten durch das WWA Weiden bzw. das WWA Regensburg, verantwortlich. Im Bereich des HQ100-Gebietes liegen mehrere Gemeinden der Landkreise Neustadt a. d. Waldnaab, Schwandorf und Regensburg (s. Anlage 1 bzw. Tab. 30).

Tab. 30: Landkreise und Gemeinden im Bearbeitungsgebiet sowie deren Fläche im HQ100-Bereich

Gemeinden im Landkreis Neustadt a. d. Waldnaab	Fläche im HQ100-Bereich (ha)
Luhe-Wildenau	353
Pirk	1
<i>Gesamtfläche Lkr. Neustadt a. d. Waldnaab</i>	<i>354</i>
Gemeinden im Landkreis Schwandorf	Fläche im HQ100-Bereich
Burglengenfeld	511
Nabburg	443
Wernberg-Köblitz	264
Pfreimd	229
Schwandorf	2.027
Schwarzach b. Nabburg	99
Schwarzenfeld	605
Stulln	163
Teublitz	632
<i>Gesamtfläche Lkr. Schwandorf</i>	<i>4.972</i>
Gemeinden im Landkreis Regensburg	Fläche im HQ100-Bereich
Duggendorf	163
Kallmünz	263
Nittendorf	59
Pettendorf	104
Pielenhofen	100
Sinzing	19
<i>Gesamtfläche Lkr. Regensburg</i>	<i>708</i>

3.5.2 Eigentumsverhältnisse

Ca. 15% der Flächen (912 ha) der Naabauen (HQ100-Bereich) befinden sich im Besitz des WWA WEN und WWA R. Das restliche Planungsgebiet ist in Privatbesitz oder in kommunaler Hand (s. Anlage 2).

3.5.3 Wasserrechtliche Festlegungen

An der Naab sind insbesondere wasserrechtliche Genehmigungen zu den 22 **Wasserkraftwerken** von Interesse, da sich z. B. Festlegungen zu Restwassermengen auf zahlreiche Ökosystembausteine auswirken. Details zu den einzelnen WKAs können der im Anhang befindlichen Tabelle A 3 entnommen werden.

Des Weiteren liegen Teile der **Trinkwasserschutzgebiete** „Deckelstein“, „Krondorf“, „Pretzabruck-Asbach“, „Schwarzenfeld“ sowie „Nabburg/Pfreimd“ im Bearbeitungsgebiet (s. Anlage 1).

Tab. 31 listet kommunale **Kläranlagen** sowie industrielle bzw. gewerbliche Direkteinleiter an der Naab auf. Etwa die Hälfte der Anlagen kann den Größenklassen 4 (10.001 bis 100.000 EW) von 5 (größer 100.000 EW) zugeordnet werden, die übrigen den Klassen 2 (1.000 bis 5.000 EW) und 3 (5.001 bis 10.000 EW). Nur die Kläranlage im Industriegebiet bei Dachelhofen fällt in Größenklasse 5.

Im März 2018 hat das Bayerische Landesamt für Umwelt das Merkblatt Nr. 4.4/22 herausgegeben. Dieses legt die Anforderungen im Rahmen des Wasserrechtsverfahrens für die Einleitung von häuslichem und kommunalem Abwasser aus Kanalisationen und Kläranlagen in Gewässer fest. Einzugsgebiete von Fließgewässern mit erhöhter Phosphorbelastung, in denen die Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen wesentlich zum Phosphoreintrag beitragen, werden als Phosphor-Handlungsgebiete („Phosphorkulisse“) ausgewiesen. Die Naab liegt vollständig innerhalb dieser Kulisse. Welche Kläranlagen an neue Standards angepasst werden müssen, ist noch nicht abschließend geklärt. Für Abwassereinleitungen aus Gewerbe- und Industriebetrieben gilt das LfU-Merkblatt Nr. 4.5/1 „Hinweise für Abwassereinleitungen aus Industrie- oder Gewerbebetrieben“.

Tab. 31: Auflistung von kommunalen Kläranlagen und Direkteinleiter, die direkt an die Naab (Wasserkörper 1_F273) angebunden sind (Quelle: Bayernatlas Plus mit den Themen: Kommunale Kläranlagen sowie Industrielle / Gewerbliche Direkteinleiter)

Kommunale Kläranlagen	Betreiber (sofern bekannt)	Typ (ggf. Baujahr)
Nittendorf OT Etterzhausen		Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung (2005)
Pielenhofen OT Distelhausen-Camping		Rotationstauchkörperanlage (1996)
Pielenhofen		Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung
Duggendorf		Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung (2000)
Wolfsegg		Abwasserteichanlage - belüftet (1993)
Kallmünz		Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung (1989)
Holzheim a. Forst		Abwasserteichanlage - belüftet (1990)
Burglengenfeld		Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung (1994)
Teublitz	ZV Maxhütte - Haidhof	Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung (1994)
Schwandorf	ZV Schwandorf – Wackersdorf	Belebungsanlage (1996)
Fronberg		Abwasserteichanlage - unbelüftet (2009)
Schwarzenfeld		Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung (1995)
Wölsendorf	ZV Schwarzach-Stulln	Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung (1999)
Nabburg	Nabburg	Belebungsanlage (1990)
Pfreimd		Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung (2002)
Wernberg - Köblitz		Belebungsanlage mit gemeinsamer Schlammstabilisierung (2004)
Luhe-Wildenau		Tropfkörperanlage (1975)
Industrielle/Gewerbliche Direkteinleiter	Betreiber (sofern bekannt)	Branche (Baujahr nicht angegeben)
Teublitz	Teublitzer Ton GmbH	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
Weiherdorf	Dt.Steinzeug Cremer u.Breuer AG Grube Weiherdorf	Herstellung von Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
Klardorf	Städt. Wasser- und Fernwärmeversorger Schwandorfer Wasserversorgung	Wasserversorgung
Dachelhofen	SGN mbH	Abfallbehandlung und Beseitigung
Dachelhofen	Zweckverband Müllverwertung Schwandorf (ZMS)	Abfallbehandlung und Beseitigung
Stulln	Fluorchemie Stulln GmbH	Herstellung von chemischen Grundstoffen, Düngemitteln und Stickstoffverbindungen, Kunststoffen in Primärformen und synthetischem Kautschuk in Primärformen
Perschen	Wasserwerk Stadt Nabburg	Wasserversorgung
Nabburg	Stadt Pfreimd	Wasserversorgung



Ein **Gewässerrandstreifen** im Sinne des § 38 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist ein gesetzlich normierter Bereich an Fließgewässern, der im Außenbereich im Regelfall 5 Meter Breite beidseits des Gewässers einnimmt und in dem grundsätzlich bestimmte Nutzungsaufgaben bzw. Verbote, z. B. zum Grünlandumbruch, zum Umgang mit Wasser gefährdenden Stoffen und zur Anpflanzen bzw. Entfernen von Gehölzen gelten. Bayern hat bei der Wassergesetzgebung bei den Gewässerrandstreifen vom Abweichungsrecht der Länder Gebrauch gemacht (Art. 21 BayWG). Deshalb gibt es in Bayern keinen durch gesetzliche Vorgaben begründeten Gewässerrandstreifen im Sinne des § 38 WHG. Wesentliche Aussagen des Art. 21 BayWG für die Umsetzung in Bayern (Arbeitshilfe Uferstreifen, LfU 2014):

- Gewässerrandstreifen sollen dort angelegt werden, wo sie im Rahmen der Gewässerunterhaltungspflicht nach § 39 Abs. 1 Satz 1 WHG fachlich erforderlich sind.
- Die Anlage der Gewässerrandstreifen soll zunächst auf dem Weg der Freiwilligkeit erfolgen (nicht über gesetzlichen Zwang, sondern vorrangig über Agrarumweltmaßnahmen wie z. B. KULAP oder freiwillige Nutzungsvereinbarungen).
- Die Freiwilligkeitsphase ist bis zum Ende des zweiten WRRL-Bewirtschaftungszeitraums am 22.12.2021 vorgesehen. Danach können Gewässerrandstreifen dort, wo erforderlich, auch durch hoheitliche Maßnahmen der Kreisverwaltungsbehörden (Anordnung im Einzelfall oder Rechtsverordnung) festgesetzt werden (an Gewässern dritter Ordnung im Einvernehmen mit den Trägern der Gewässerunterhaltungslast).

3.5.4 Naturschutzrechtliche Festlegungen

Entlang der Naab bzw. im Bearbeitungsgebiet finden sich mehrere rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete zum besonderen Schutz der Natur und Landschaft oder Arten und ihrer Lebensräume.

FFH-Gebiete (Natura2000)

Zusätzlich zum bereits in Kap. 3.1.5.6 erwähnten FFH-Gebiet „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg“ (Nr. 6937-371), das die Naab auf gut der Hälfte ihres Laufs umfasst, bestehen noch weitere naturschutzrechtlich relevante Festlegungen. So sind mehrere Zuflüsse (u. a. auch im Mündungsbereich in die Naab) als FFH-Gebiete ausgewiesen, wie das „Talsystem von Schwarzach, Auerbach und Ascha“ (Gebiet-Nr. 6639-371, s. Tab. 32). Darüber hinaus gibt es mehrere FFH-Gebiete, die insbesondere Trockenbiotope schützen, die Naab jedoch lediglich in Randbereichen tangieren.

Tab. 32: FFH-Gebiete im Bearbeitungsgebiet des GEK

Gebietsnummer	Bezeichnung
6237-371	Haidenaab, Creussenaue und Weihergebiet nordwestlich Eschenbach
6639-371	Talsystem von Schwarzach, Auerbach und Ascha
6937-371	Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg
6738-371	Münchshofener Berg
6838-301	Trockenhänge bei Kallmünz
6537-371	Vils von Vilseck bis zur Mündung in die Naab
6937-301	Flanken des Naabdurchbruchtals zwischen Kallmünz und Mariaort

Wesentliche Erhaltungsziele der FFH-Gebiete 6937-371 „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg“ und 6838-301 „Trockenhänge bei Kallmünz“:

- Erhalt ggf. Wiederherstellung der **Natürlichen eutrophen Seen** mit einer Vegetation des *Magnopotamions* oder *Hydrocharitions*. Erhalt der Gewässervegetation und der Verlandungszonen. Erhalt ausreichend störungsfreier Gewässerzonen und unerschlossener Uferbereiche.
- Erhalt ggf. Wiederherstellung der **Feuchten Hochstaudenfluren** der planaren und montanen bis alpinen Stufe in weitgehend gehölzfreier sowie weitgehend neophytenfreier Ausprägung.
- Erhalt ggf. Wiederherstellung der **Mageren Flachland-Mähwiesen** (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) mittels Erhalt der bestandserhaltenden und biotoprägenden Bewirtschaftung. Erhalt der nährstoffarmen bis mäßig nährstoffreichen Standorte mit ihrer typischen Vegetation. Erhalt des Offenlandcharakters (gehölzfreie Ausprägung des Lebensraumtyps). Erhalt der spezifischen Habitatelemente für charakteristische Tier- und Pflanzenarten.
- Erhalt ggf. Wiederherstellung der **Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*** (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) mit standortheimischer Baumarten-Zusammensetzung sowie naturnaher Bestands- und Altersstruktur. Erhalt des naturnahen Wasserhaushalts.
- Erhalt ggf. Wiederherstellung der Population des **Bibers** in den Flüssen Naab und Donau mit ihren Auenbereichen, ihren Nebenbächen mit ihren Auenbereichen, Altgewässern und in den natürlichen oder naturnahen Stillgewässern. Erhalt ggf. Wiederherstellung ausreichender Uferstreifen für die vom Biber ausgelösten dynamischen Prozesse.
- Erhalt ggf. Wiederherstellung der Population der **Gelbbauchunke**. Erhalt des Lebensraumkomplexes mit Laich- und Landhabitaten. Erhalt von Laichgewässern in Sekundärhabitaten (z. B. Abbaustellen) sowie einer natürlichen Dynamik, die zur Neubildung von Laichgewässern führt. Erhalt von Gewässern, die für die Fortpflanzung geeignet sind.
- Erhalt ggf. Wiederherstellung der **Populationen von Schraetzer, Rapfen, Bitterling, Frauenerfling und Zingel**. Erhalt eines reich strukturierten Gewässerbetts mit unverschlammtem Sohlsubstrat. Erhalt von Gewässerabschnitten ohne Querbauwerke und ohne Sediment- oder Nährstoffeinträge aus dem Umland. Erhalt rasch überströmter Kiesbänke als Laichhabitate des Rapfen und längerer Abschnitte mit Freiwasserzonen. Erhalt von günstigen Lebensbedingungen für Großmuscheln. Erhalt der naturnahen Fischbiozönose.
- Erhalt bzw. Wiederherstellung der Population des **Donau-Kaulbarsches**. Erhalt der Durchgängigkeit der Gewässer. Erhalt ggf. Anbindung geeigneter Altarme an den Strom als potenzielle Laichgebiete. Erhalt des Fließgewässercharakters mit einhergehender hoher Strömungsvielfalt und einem Mosaik verschiedener Lebensraumelemente wie Kehrwasser, Seitenbuchten, schwach überströmte Kiesbänke etc.
- Erhalt ggf. Wiederherstellung der Population der **Grünen Keiljungfer**. Erhalt natürlicher bzw. naturnaher, reich strukturierter Fließgewässerabschnitte mit essenziellen Habitatstrukturen (z. B. Wechsel besonnener und beschatteter Abschnitte, variierende Fließgeschwindigkeit und sandig-kiesiges Substrat). Erhalt der Larvalhabitate der Grünen Keiljungfer. Erhalt von ausreichend breiten Pufferstreifen an den Habitaten.
- Erhalt ggf. Wiederherstellung der Population der **Bachmuschel**. Erhalt naturnaher, strukturreicher Gewässer einschließlich Ufervegetation und -gehölzen. Erhalt einer ausreichend guten Gewässerqualität mit geringen Nitratwerten. Erhalt ausreichend breiter Uferstreifen zum Schutz vor Einträgen insbesondere von Sedimenten: Schutz von Gewässerabschnitten, in die keine Einleitung von Abwässern, Gülle, Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln erfolgt. Erhalt der Wirtsfischvorkommen, z. B. von Elritzen, in der Forellenregion von Dö-



beln. Ausrichtung einer ggf. erforderlichen Gewässerunterhaltung auf den Erhalt der Bachmuschel und ihre Lebensraumsprüche in von ihr besiedelten Gewässerabschnitten.

- Erhalt des naturnahen Naababschnitts. Erhalt der **Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculon fluitantis* und des *Callitricho-Batrachion***. Erhalt neophytenfreier Uferabschnitte. Erhalt der für die Lebensraumtypen charakteristischen Vegetations- und Habitatstrukturen und der typischen Artengemeinschaften.
- Erhalt ggf. Wiederherstellung der Population der **Spanischen Flagge**. Erhalt eines reich strukturierten, großflächigen Verbundsystems aus blütenreichen, sonnenexponierten Saumstrukturen in Kombination mit schattigen Elementen wie Gehölzen, Waldrändern und -säumen, Hohl- und Waldwegen. Erhalt blütenreicher Offenlandstrukturen.

Naturschutzgebiete

Des Weiteren sind mehrere Naturschutzgebiete (NSG) in der Umgebung der Naab zu finden (s. Tab. 33), wovon jedoch nur das NSG „Eichenberg“ die Naab mit einschließt.

In der Verordnung von 1984 sind bezüglich der Naab folgende Verbote festgehalten:

- ➔ die Naabinseln in der Zeit zwischen dem 01. April und dem 31. August zu betreten
- ➔ (...) Grünlandbereiche auf den Naabinseln sowie die Kalktrockenrasen chemisch zu düngen und in Intensivgrünland überzuführen
- ➔ die südlichen Gewässerarme der Naab mit Wasserfahrzeugen und Schwimmkörpern aller Art zu befahren; die Abgrenzung ist im Gelände mit Schwimmbojen und Hinweistafeln entsprechend der Eintragung in der Karte M 1:5.000 gekennzeichnet

Auf letzteres Verbot wird im Gelände jedoch nicht an den Inseln selbst hingewiesen, was regelmäßige Missachtungen zur Folge hat.

Tab. 33: Naturschutzgebiete (NSG) im Bearbeitungsgebiet des GEK

Gebietsnummer	Bezeichnung
NSG-00343.01	Charlottenhofer Weihergebiet
NSG-00437.01	Hirtlohweiher bei Schwandorf
NSG-00230.01	Eichenberg
NSG-00413.01	Hutberg bei Fischbach
NSG-00412.01	Westliche Naabtalhänge bei Pielenhofen
NSG-00043.01	Drabafelsen
NSG-00391.01	Greifenberg und Waltenhofener Hänge

Landschaftsschutzgebiete

Auch ist eine Vielzahl von Landschaftsschutzgebieten (LSG, s. Tab. 34) im Bearbeitungsgebiet der Naab anzutreffen, wie z. B. „Oberes Naabtal: Naabeck – Strießendorf“ oder „Unteres Naabtal – Ostseite“, was die Bedeutung der Naab als prägendes Landschaftselement betont. Bei den meisten der genannten Landschaftsschutzgebiete handelt es sich um größere Flächen. So bewegt sich die Naab von ihrem Entstehungsgebiet bei Luhe-Wildenaubis bis kurz nach Schwarzenfeld sowie von Burglengenfeld bis zur Donaumündung fast flächendeckend in Landschaftsschutzgebieten.

Tab. 34: Landschaftsschutzgebiete (LSG) im Untersuchungsgebiet

Gebietsnummer	Bezeichnung
LSG-00574.01	Oberpfälzer Hügelland im westlichen Landkreis Neustadt a.d.Waldnaab
LSG-00564.01	LSG innerhalb des Naturparks Nördlicher Oberpfälzer Wald (ehemals Schutzzone)
LSG-00119.02	Oberes Naabtal: Naabeck - Strießendorf
LSG-00119.01	Katzdorfer Weihergruppe
LSG-00119.07	Oberes Naabtal: Münchshofer Berg mit Brunnberg von Burglengenfeld
LSG-00119.05	Unteres Naabtal - Ostseite
LSG-00119.08	Unteres Naabtal: Feldkreuz nördlich Zaar bis Burglengenfeld (Westseite)
LSG-00558.01	Verordnung über die Landschaftsschutzgebiete im Landkreis Regensburg

Den **Naturpark** „Oberpfälzer Wald“ durchfließt die Naab vom Zusammenfluss von Wald- und Haidenaab bis nach Schwandorf.

Zudem gibt es entlang der Naab vereinzelte Flächen, die im Ökoflächenkataster eingetragen sind.

3.5.5 Planungen und Programme

Folgende Pläne und Programme wurden bei der Erstellung des GEKs berücksichtigt:

- Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP) von 2013
- Die Regionalpläne Oberpfalz Nord (2002/2011) sowie Regensburg (2003/2011)
- Der Landschaftsplan der Gemeinde Nabburg (2006) und der Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan Pettendorf (2011) (von anderen Gemeinden wurden keine Unterlagen übermittelt)
- Die Arten- und Biotopschutzprogramme von Regensburg (1999), Schwandorf (1997) sowie Neustadt a.d. Waldnaab (1995)
- Die Hochwasserschutzplanung „Naabtalplan“ für den Landkreis Schwandorf (2016)
- Priorisierungskonzept Fischbiologische Durchgängigkeit in Bayern (2011)

Für darin enthaltene GEK-relevante Maßnahmen und Planungen wird auf das Kap. 5 verwiesen.

4 Bewertung und Defizite

4.1 Bewertungsmethodik

Die Naab und ihrer Aue wird neben den in der GSK (2015) erfassten strukturellen Parametern (s. Abb. 31) insbesondere auch anhand den Zustandsbewertungen nach WRRL und eigenen Erhebungen auf die Abweichungen vom Leitbildzustand bezogen auf die Ökosystembausteine bewertet. Die Zusammenschau aller genannten Faktoren erfolgt im folgenden Kapitel „Defizitanalyse“.

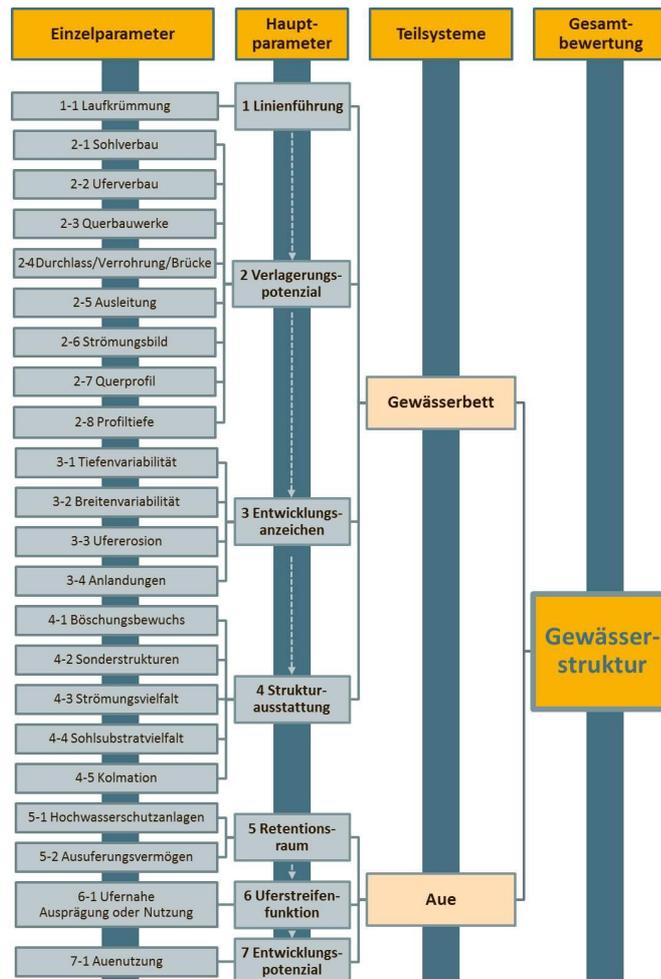


Abb. 31: Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur aus BAY. LfU (2014, Stand Sept. 2016)

Die Gesamtbewertung der Gewässerstruktur erfolgt nach sieben Strukturklassen (s. Tab. 35).

Tab. 35: Einteilung der Gewässerstrukturklassen nach Bay. LfU 2014 (Stand Sept. 2016)

Strukturklasse	Parameter/Gewässerstruktur
1	Unverändert
2	Gering verändert
3	Mäßig verändert
4	Deutlich verändert
5	Stark verändert
6	Sehr stark verändert
7	Vollständig verändert

4.2 Defizitanalyse

4.2.1 Bewertung der strukturellen Defizite der Naab und ihrer Aue anhand der GSK (2015)

Die Abb. 32 zeigt die Bewertung der Naab anhand der GSK (2015). Die zugrunde liegende Kartierung einzelner Parameter (insbesondere Rückstau, Uferverbau oder Kolmation) weicht von eigenen Erfahrungswerte und den Kenntnissen der WWAs Weiden und Regensburg sowie weiterer Recherchen im Rahmen der GEK-Bearbeitung allerdings häufig ab. Sie wären stellenweise vermutlich deutlich schlechter zu bewerten. Auf solche Abweichungen wird im Einzelfall hingewiesen.

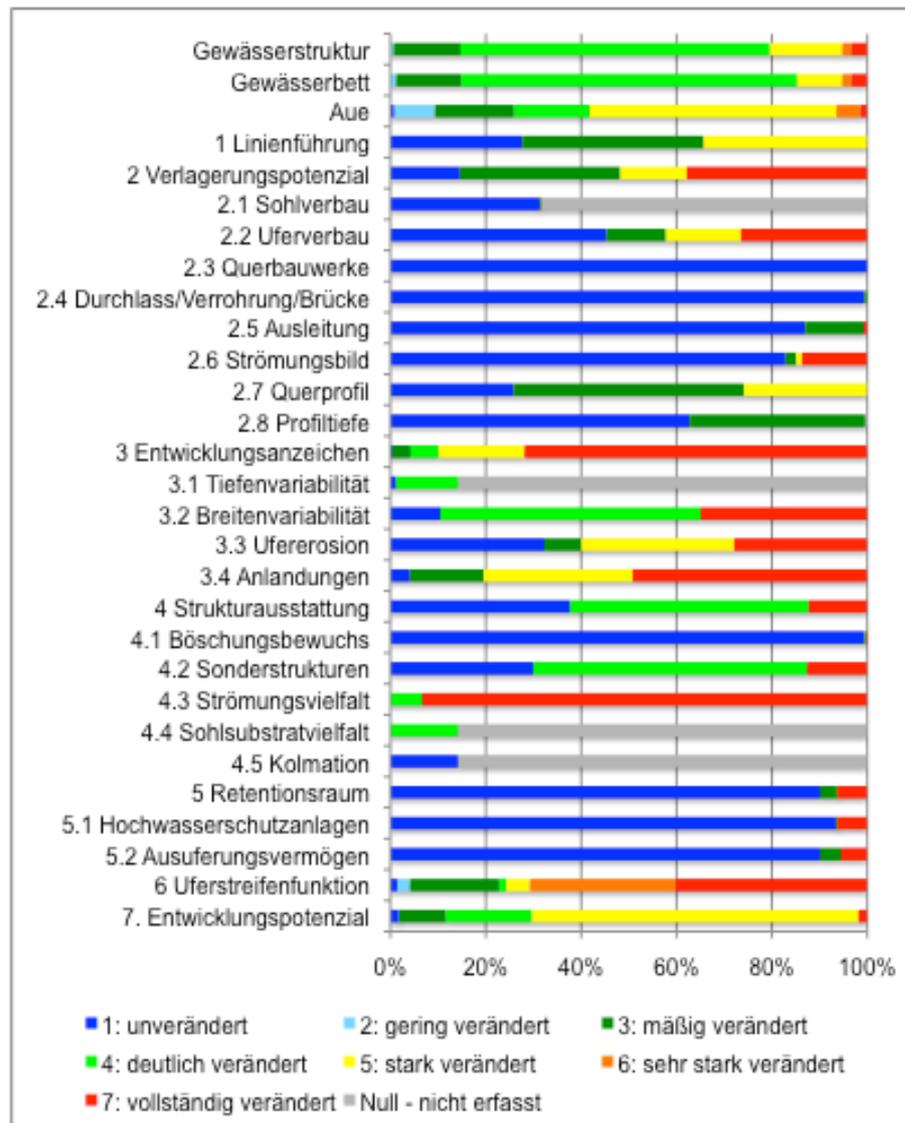


Abb. 32: Bewertung der Einzel- und Hauptparameter, Teilsystem Aue und Bett sowie die Gesamtbewertung der Naab gem. GSK (2015)

4.2.2 Signifikante Defizite der Naab anhand der Ökosystembausteine

Tab. 36 zeigt die signifikanten Defizite auf, welche sich beim Abgleich des Bestandes (s. Kap. 3) mit dem Leitbild (vgl. Kap. 2) ergeben. Dies erfolgt auf Grundlage der Ökosystembausteine: Abflussgeschehen, Feststoffhaushalt, Morphologie, Wasserqualität und Lebensgemeinschaften sowie den Bewertungen der GSK (2015), sofern deren Parameter den Ökosystembausteinen zuordenbar sind.

Tab. 36: Aufstellung der signifikanten Defizite anhand der Gewässerstruktur und von Ökosystembausteinen

Ökosystembaustein	Signifikante Defizite
Abflussgeschehen	
Abflussregime	Die Abflüsse an der Naab entwickeln sich (vermutlich bedingt durch die weltweite Klimaveränderung) rückläufig und erreichten insbesondere in den letzten fünf Jahren ihren tiefsten Stand.
Ausuferung, Retention	Knapp 40% der Gewässerstrecke sind in der GSK als „eingetieft“ kartiert, was vermutlich auch Auswirkungen auf die Ausuferungshäufigkeit hat. Hinzukommen die Planungen zum Hochwasserschutz, die das Ausuferungsvermögen weiter einschränken werden. Der natürliche Rückhalt in der Fläche wird durch die vorherrschende landwirtschaftliche Nutzung und Siedlungsflächen verringert.
Strömungsverhältnisse	Gut 50% des Flusslaufs weist keine Strömungsvielfalt mehr auf und/oder ist von Rückstau betroffen.
Ausleitungen	19 Wehre beschicken 22 WKA (mit i. d. R. kurzen Ausleitungsstrecken). Die Restwassersituation im Mutterbett ist an mehreren Stellen bedenklich und vermindert dort die Eigendynamik und Habitatqualität der Naab dort (v. a. Stegen, Schwarzenfeld, Heitzenhofen)
Wasserhaushalt der Aue	Vorhandene (und geplante) Hochwasserschutzbauwerke, Eintiefung, die damit verbundene veränderte Ausuferungshäufigkeit (siehe Ausuferung) und Grundwasserstandsdynamik sowie diverse anthropogene Nutzungen (Infrastruktur, Kiesabbau, landwirtschaftliche Verfüllungen/Drainagen) haben den Wasserhaushalt in der Aue negativ verändert.
Feststoffhaushalt	
Geschiebesituation	Durch die zahlreichen Wehre bzw. Querbauwerke ab der Naabmühle bei Luhe bis Pielenhofen bei Regensburg gibt es keine natürliche Geschiebeführung mehr.
Sedimentation und Erosion	Sedimentation und Erosionsvorgänge sind kaum vorhanden - auf über 90% der Fließstrecke findet keine Ufererosion mehr statt, 60% der Fließstrecke sind ohne nennenswerte Anlandungen, stattdessen erfolgt auf knapp 40% Tiefenerosion.
Morphologie	
Laufgestaltung	Die Linienführung der Naab ist lt. GSK (2015) „mäßig verändert“.
Sohl-, Ufer- und Querverbau	Verlagerungspotential: Das Verlagerungspotential der Naab ist lt. GSK (2015) „stark verändert“. Uferverbau: Dieser ist an der ganzen Naab zu finden (z. T. wurde dieser streckenweise bereits entfernt), v. a. im Unterlauf von Kallmünz bis zur Mündung. Im Gelände ist dieser jedoch nicht immer leicht zu erkennen (z. T. schon erodiert), dadurch kann die tatsächlich verbaute Uferstrecke von den Angaben der GSK (2015) deutlich abweichen. Sohlverbau: Kann vereinzelt angetroffen werden, auch dieser Wert kann deutlich von den Ergebnissen der GSK (2015) abweichen, da nur in wenigen Bereichen der Parameter „Sohle“ genauer aufgenommen wurde. Sohlstruktur/Kolmation: Es ist zu vermuten, dass die Sedimentierung und Eutrophierung der Flusssohle, insbesondere in den zahlreichen Rückstaubereichen, maßgeblich zu einem Schwund an Artenvielfalt der Gewässerorganismen beiträgt. Querbauwerke: Es bestehen 19 Wehre mit 22 Wasserkraftanlagen sowie ein Stauwehr bei Dahelhofen ohne Wasserkraftnutzung und einen Dammweg bei Luhe. Im Rahmen des Priorisierungskonzeptes Fischbiologische Durchgängigkeit in Bayern (Stand 2011, Daten von 2010) werden 2 Querbauwerke an der Naab in die Prioritätsstufe „sehr hoch“ eingeordnet. Durch eine Optimierung dieser QBW können beson-

Ökosystembaustein	Signifikante Defizite
	ders positive Effekte auf die ökologische Durchgängigkeit erzielt werden. Es handelt sich um die Wehre in Fronberg und Schwarzenfeld. Eine hohe Priorität wird den Wehren Dachelhofen, Burglengenfeld und Schirndorf zugewiesen. Wehre mit mittlerer Priorität wurden nicht ermittelt.
Morphologische Entwicklungstendenzen	Die Entwicklungsanzeichen, d.h. die Eigendynamik der Naab ist lt. GSK „sehr stark verändert“ (Ursachen: Quer- und Uferverbau, Rückstau, Tiefenerosion)
Strukturausstattung	Die Strukturausstattung der Naab ist zu gut 60% deutlich oder vollständig verändert.
Wasserqualität	
Nährstoffe	Die Nitrat-Stickstoffwerte der Naab sind im Gegensatz zu anderen Nährstoffen innerhalb der letzten ca. 30 Jahre kaum gesunken und liegen im Mittel bei 3,61 mg/l NO ₃ -N im Sommerhalbjahr und liegen damit deutlich über dem Richtwert für Bachmuschelgewässer (2 mg/l NO ₃ -N, LfU 2013).
Schadstoffe	In der Naab können zwei in der Landwirtschaft aktuell eingesetzte Pflanzenschutzmittel sowie mehrere seit 2004 verbotene Substanzen nachgewiesen werden, die die Schwellenwerte der OGewV (2016) teils deutlich überschreiten. Allesamt sind für Gewässerorganismen sehr giftig. Das persistente Heptachlorepoxid überschreitet den Schwellenwert um das 10.000-fache.
Lebensgemeinschaften	
Vegetationsbestände und Flora	Es gibt kaum noch flächige Auwaldbestände an der Naab (WA91E0*). Der einreihige Ufergehölzsaum ist häufig überaltert und labil. Die krautigen Ufersäume sind meist schmal, nitrophil geprägt, häufig mit Neopyhten durchsetzt und eher artenarm. Nasswiesen (§30 BNatSchG) sind fast nur am Oberlauf zu finden. Magerrasenartige Bestände finden sich nur fragmentarisch auf Sekundärstandorten in der Aue. Lieferbiotope wie das Charlottenhofer Weihergebiet sind durch die A93 sowie landwirtschaftliche Nutzungen und Siedlungsflächen von der Naabaue getrennt.
Tiergemeinschaften (außer Fische)	Wiesenbrüter wie der Kiebitz und Auwaldarten wie der Pirol sind an der Naab nur vereinzelt nachgewiesen und haben sich in angrenzende Weihergebiete zurückgezogen. Der Ufergehölzsaum ist oft sehr lückenhaft, sodass Habitatstrukturen zwischen Wurzeln für die Bachmuschel fehlen und die Beschattung nicht ausreicht. Zusätzlich ist die Wasserqualität im Hinblick auf Nitrat nicht optimal. Auenpionierarten wie die Gelbbauchunke (<i>Bombina variegata</i>) sind mangels Seigen und Rohbodenhabitaten aus der Naabaue weitgehend verschwunden und sind nur noch in angrenzenden Weihergebieten zu finden. Rückstaubereiche beeinträchtigen die Habitateignung für fließgewässertypspezifische Arten.
Fischzönose	Laut WRRL-Monitoring wird der ökologische Zustand der Naab anhand der Fischzönose mit „gut“ bewertet. Auffallend ist jedoch, dass strömungsliebende, kieslaichende Arten zu niedrige Dichten aufweisen. Querverbau verhindert den natürlichen Fischaufstieg. Die vorhandenen Fischwanderhilfen sind häufig nur selektiv durchgängig und schlecht auffindbar. Manche Restwasserstrecken führen zu wenig Wasser. Kieslaichplätze leiden unter der Schwebstofffracht der Naab und der verminderten Geschiebeführung.
Biotope (amtlich kartiert)	Nur ca. 11% des Untersuchungsgebietes der Naabaue sind als grundwasserbeeinflusste Standorte wie Moore oder auch feuchte bis nasse Grünländer kartiert.
Biokomponenten WRRL	Der ökologische Zustand der Naab wird insgesamt als „mäßig“ eingestuft; Fische: „gut“; Makrophyten & Phytobenthos sowie Phytoplankton: „mäßig“

Ökosystembaustein	Signifikante Defizite
	Die Zielerreichung im Hinblick auf den guten ökologischen Zustand wird als „unklar“ bewertet. Als Ursache werden die Nähr- und Schadstoffgehalte genannt.
Lebensraumtypen (LRT) / Arten, Natura2000 (FFH)-Gebiete	Die FFH-LRTs nehmen jeweils nur max. 1% der FFH-Gebietsfläche ein, da die Naab selbst (abgesehen von Altwässern) keinem FFH-LRT entspricht, die Gebietsabgrenzung aber auch nur kleine Teile der Naabaue umfasst.

4.3 Erhaltens-/Schützenswerte Bereiche

Die Ermittlung wertvoller Flussabschnitte orientiert sich am Strahlwirkungskonzept in Anlehnung an die Publikation „Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis“ (LANUV 2011). Die Auswertung kann als Grundlage für das UK herangezogen werden, sollte im Rahmen dessen aber weiter konkretisiert werden. Da die vorliegende GSK von 2015 nicht immer nachvollziehbar zu den aktuellen Gegebenheiten passt, wurde die Auswahl wertvoller Bereiche zusätzlich über Luftbildauswertung, Ortseinsicht und den Abgleich mit Daten der Artenschutzkartierung (ASK) ergänzt.

Strahlwirkung bezeichnet die Aufwertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials eines strukturell beeinträchtigten Gewässerabschnittes durch eine **benachbarte naturnahe Strecke („Strahlursprung“)**. Strahlwirkung beruht auf der Einwanderung oder Drift gewässertypischer Organismen aus ober- bzw. unterhalb gelegenen naturnahen Strecken oder der verstärkenden Wirkung positiver Umweltbedingungen aus einer angrenzenden naturnahen Strecke oder insgesamt aus dem oberhalb gelegenen Einzugsgebiet (LANUV-Arbeitsblatt 16, 2011).

Die Naab hat ein Einzugsgebiet von ca. 5.500 km². **Strahlursprünge** müssten demnach in Anlehnung an die LANUV-Definition mindestens 4.000 Meter lang und durchgehend den Gewässerstrukturklassen 1 bis 3 im Bezug auf den Parameter „Strukturausstattung“ zuordenbar sein sowie eine typische Flora und Fauna aufweisen. Zudem dürften nur geringe Durchgängigkeitsdefizite bestehen und kein Rückstau. Solche Abschnitte sind an der Naab nicht zu finden. Bei unter 5.000 km² Einzugsgebiet wären 2.000 m lange Abschnitte als Strahlursprünge ausreichend, aber auch solche Flussstrecken lassen sich nicht mit der passenden Strukturierung ermitteln.

Als **Potenzielle Strahlursprünge** können strukturell naturnahe Bereiche fungieren, die aber nicht naturnah besiedelt sind oder deren Besiedlung unbekannt ist oder die durch Rückstau und Querbauwerke beeinträchtigt werden. Die Länge sollte aber wie bei den Strahlursprüngen ausreichend sein und die Abschnitte durch entsprechende Maßnahmen zu Strahlursprüngen entwickelt werden können. Da die Naab mit 5.500 km² Einzugsgebiet sehr nahe an der Einstufungsgrenze liegt, wurden auch strukturell geeignete Abschnitte ab ≥2.000m als Potentielle Strahlursprünge definiert.

An der Naab stellt der Rückstau durch Wehre den häufigsten Beeinträchtigungsfaktor für ansonsten rel. naturnahe Bereiche dar. Folgende Flussabschnitte wurden als potentielle Strahlursprünge eingestuft:

- Stark verzweigte Waldnaabmündung mit ausgeprägtem Ufersaum bei Unterwildenau
- Pfeimdmündung bei Pfeimd/Iffelsdorf (mit angrenzenden Nasswiesenkomplexen)
- Flussschleifen südlich Nabburg
- Schwarzachmündung

- Seitenarmreicher Abschnitt bei Deiselkühn
- Altbett bei Stegen mit guter Struktur, aber zu wenig Strömung
- Naturnaher Abschnitt ohne Rückstau, mit Inseln zwischen Klardorf und Katzdorf
- Inselkomplex mit Seggenrieden und Kiesbänken im NSG Eichenberg bei Kallmünz bis zum Altarm-/Inselkomplex bei Mossendorf
- Struktureiche Naabkurve bei Ebenwies (im Rückstaubereich der Regensburger Staustufe)

Zahlreiche kürzere Flussabschnitte mit ausreichender Strömung, Kiesbänken oder Totholz können darüber hinaus als **Trittsteine** fungieren und sind über den gesamten Naabverlauf hinweg zu finden, die Dichte nimmt jedoch südlich von Kallmünz bis zur Mündung deutlich ab (vgl. Kap. 3.1.3.6 sowie Anlage 2).

Grundsätzlich können folgende Strukturelemente an der Naab als besonders schützens- und erhaltenswert betrachtet werden:

- Naturnahe Abschnitte innerhalb des FFH-Gebietes „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg“ (Nr. 6937-371).
- Alle ungestauten Flussabschnitte z. B. der lange Abschnitt zwischen Pfreimd und Wernberg.
- Altarme mit ihrer artenreichen Verlandungsvegetation (v.a. Froschbiss, Wurzelnder Simse oder Schwanenblume), z. B. das „Gögglbacher Loch“ bei Dachelhofen.
- Ufergehölzsäume entlang der gesamten Naab
- Kleinstruktureiche Kieshabitats, z. B. unterhalb von Naturstein-Wehranlagen wie in Kallmünz und Schirndorf als Ersatzlebensraum insbesondere von gefährdeten Wasserwirbellosen.

Die Lage von Trittsteinen sowie potenziellen Strahlursprüngen sind dem Bestandsplan zu entnehmen.

5 Restriktionen

Im Folgenden werden die Restriktionen benannt, welche als „unveränderbare Zustände“ gelten und eine Erreichung des definierten Leitbildes nach Kap. 2 verhindern. Erst nach der Zusammenschau von Leitbild, Defizitanalyse und diesen Restriktionen können realisierbare Entwicklungsziele (Handlungsspielraum für die ökologische Entwicklung des Gewässers, s. Abb. 1 für die jeweiligen Fließgewässer festgelegt werden (LfU-Merkblatt Nr. 5.1/3). Restriktionen müssen vor dem Hintergrund der Laufzeit des Planes von ca. 20 Jahren hinsichtlich ihrer Veränderbarkeit eingeschätzt werden.

5.1 Unveränderbare Zustände

Dazu zählen an der Naab z. B. (vgl. Anlage 4, Maßnahmenplan)

- aktuelle Bebauung (u. a. die Städte und Märkte wie Wernberg-Köblitz, Nabburg, Schwandorf, Kallmünz)

- Infrastruktur, u. a. Verkehrswege (Bahnlinie Regensburg-Hof, Autobahn A 93, diverse Staats- und kommunale Ortsverbindungsstraßen), Versorgungsleitungen, Strommasten, usw.
- Geplante und vorhandene Hochwasserschutzmaßnahmen
- Bestehende Nutzungs- und Eigentumsrechte (bspw. WKA)
- Einleitstellen von Kläranlagen, Regenüberlaufbecken (RÜB)

Flussauenuntypische Nutzungen in der Aue (z. B. intensive Landwirtschaft) sind i. d. R. nicht als Restriktionen anzusehen (LfU Merkblatt GEK 2017), auch wenn die Umsetzung entsprechender Entwicklungsziele u. U. nicht oder nicht sofort möglich sind.

5.2 Rechts- und Besitzverhältnisse

Nur ca. 15% der Flächen (912 ha) im HQ100 Bereich befinden sich im Besitz der WWAs Weiden und Regensburg (s. Anlage 2, Bestandsplan). Die restlichen Bereiche sind größtenteils in Privatbesitz und ein weiterer (vermutlich geringerer) Teil in kommunaler Hand (der genaue Anteil letzterer ist derzeit nicht bekannt).

In den in Kap. 3.5.3 genannten Trinkwasserschutzgebieten sind Gewässergestaltungsmaßnahmen nur im Rahmen der Bestimmungen zum Trinkwasserschutz möglich.

5.3 Planungen und Programme

Nicht alle der in Anlage 1 zum GEK-Merkblatt LfU (2017) aufgeführten Karten, Pläne und Programme konnten im Rahmen der Erstellung des GEKs eingesehen werden. Ausgewertet wurden:

Regionalplan

Laut Regionalplan der Region Oberpfalz Nord existieren entlang der Naab zahlreiche Vorrang- sowie Vorbehaltsgebiete für Kies-, Sand- und Tonabbau. Diese finden sich bei Burglengenfeld, zwischen Maxhütte-Haidhof und Schwarzenfeld, südlich von Pfreimd sowie kleinflächig bei Wernberg-Köblitz und Luhe-Wildenau.

Landschaftspläne/Flächennutzungspläne

Aufgrund der mangelhaften Datenlage bezüglich der Landschafts- bzw. Flächennutzungspläne, konnten lediglich die Dokumente der Gemeinden Schwarzenfeld, Stulln, Nabburg, Pettendorf, Sinsing und Luhe-Wildenau ausgewertet werden. Demnach ist zusätzlich zu den Restriktionen, die sich aus dem Regionalplan ergeben, südlich von Schwarzenfeld eine Umgehungsstraße geplant, welche die Naab zwischen Flusskilometer 94 und 95 überquert.

Naabtalplan

Laut Naabtalplan Schwandorf sind in zahlreichen Ortschaften zwischen Diebrunn bei Unterköblitz und Mossendorf kurz nach Burglengenfeld Maßnahmen zum Hochwasserschutz geplant (vgl. Anlage 4, (z. B. Straßen-, Mauererhöhungen, Gräben sowie Dämme), die den Zielen des Leitbilds widersprechen.

6 Konfliktmittlung und -darstellung

Konflikte ergeben sich aus den bestehenden bzw. geplanten Nutzungen der Naab und ihrer Auen, die oftmals konträr zu den Interessen des Natur- und Gewässerschutzes bzw. den Zielen der WRRL sind (s. Tab. 37). Hinzu kommt, dass der sich immer deutlicher abzeichnende Klimawandel einige dieser Konflikte (insbesondere Wasserentnahmen) verschärfen wird.

Tab. 37: Zielkonflikte in Bezug auf die Ökosystembausteine des Gewässerleitbildes

Interesse Natur- und Gewässerschutz, Ziele WRRL	Interesse anthropogene Nutzung
<p>Natürliches Abflussregime</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ungestaute, vielfältige Strömungsverhältnisse • Keine Ausleitung / ökologisch begründete Mindest-Restwassermenge <p>Natürlicher Wasserhaushalt in der Aue (vgl. auch natürliches Abflussregime)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Natürliches Ausuferungsvermögen • Flussauentypische Flächennutzung • Unveränderte hydrogeologische Bedingungen • Enge Vernetzung Wasser/Land (Aue) <p>Natürliche Geschiebeführung sowie natürliches Sedimentations- und Erosionsgeschehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kein Sohl-, Ufer- oder Querverbau <p>Natürliche Gewässerqualität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kein bzw. nur naturbedingter Eintrag von Nähr- und Schadstoffen • Natürlicher Stoffrückhalt in der Aue <p>Natürliche Habitatvielfalt in Fluss und Aue</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flussauentypische Habitat- und Artenausstattung • Funktionale Vernetzung (u. a. ökologische Durchgängigkeit) • Ungestörte, unzerschnittene Lebensräume 	<p>Wasserkraftnutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichst konstante Wasserspiegellage und Strömungsverhältnisse (Aufstau) • Wirtschaftlich rentable Wasserentnahme (Ausleitung, Restwasserproblematik) • Standsicherheit der Anlagen (Ufersicherung) • Unkomplizierte Wartung <p>Siedlung und Verkehr</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochwasserschutz (Schadensminimierung im Hochwasserfall, z. B. im Landkreis Schwandorf bei HQ100 Gefährdung von ca. 13.500 Einwohnern, ca. 1.850 Arbeitsplätze und wirtschaftlicher Schaden in Höhe von etwa 200 Mio. €, (vgl. Homepage WWA WEN 2018, Rubrik Naabtalplan) • Standsicherheit der Gebäude und Verkehrswege (Ufersicherung) • Vorflut (Einleitung von kommunalen und/oder industriellen Abwässern, etc.) <p>Landwirtschaftliche Nutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichst hoher Ertrag (d. h. effektive Nutzung der ertragreichen Auenflächen, Einsatz von Düngemitteln und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Auffüllungen) • Gefahrlose Bewirtschaftung der Flächen (Ufersicherung) <p>Rohstoffgewinnung, Industrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kies-, Sand- und Tonabbau (Veränderung Grundwasserhaushalt, Habitatstrukturen) • Ehemalig: Kühlwasserentnahme und Wiedereinleitung am Kohlekraftwerk Dachelhofen (Erhöhung der Wassertemperatur) <p>Freizeitnutzung (Störungen, Beeinträchtigungen von Ufervegetation und -habitaten, Eingriffe in aquatische Habitate, Entnahme von Individuen, Müllablagerungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gute Zugänglichkeit des Gewässers (gute Infrastruktur, Uferzugänge ohne störenden Bewuchs, Stege, Badestellen) • Rast- und Feuerplätze möglichst nah am Ufer • Kanuten: Passage von Flachwasserbereichen mit Kiesbänken • „Aufgeräumtes“ Landschaftsbild <p>Artenschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abwägung von Schutzziele (z. B. aktuelle Diskussion Otterschutz gegen Fischschutz)

7 Entwicklungsziele und Maßnahmenhinweise

Aus dem Leitbild lassen sich Entwicklungsziele für das Fließgewässer ableiten. Diese berücksichtigen alle im Gebiet vorhandenen Restriktionen und Fachplanungen (s. Kap. 5) und beschreiben so einen langfristig anzustrebenden und v. a. auch realisierbaren Zustand des Gewässers, der soweit wie möglich dem Leitbild entspricht.

Die Entwicklungsziele und Maßnahmenhinweise werden in diesem Kapitel nach den Ökosystembausteinen wie in Kapitel 4 gegliedert dargestellt. Den einzelnen Ökosystembausteinen werden dann die für sie wirksamen und für das Gewässerentwicklungskonzept Naab ausgewählten Maßnahmen des BY-Code-Maßnahmenkatalogs der Wasserrahmenrichtlinie zugeordnet. Die Maßnahmenvorschläge sind im Maßnahmenplan (Anlage 4) so weit als möglich lagegenau dargestellt. Insgesamt dienen die beschriebenen Entwicklungsziele und Maßnahmenhinweise dazu, den „guten ökologischen Zustand“ des Gewässers gemäß den Vorgaben der WRRL herzustellen. Sie stehen darüber hinaus im Einklang mit den Erhaltungszielen der FFH-RL (vgl. Kap. 3.5.4). Im Umsetzungskonzept (UK) können diese Vorschläge weiter konkretisiert werden.

7.1 Flächenbereitstellung

Breite Uferstreifen sichern Gewässern nicht nur genügend Raum zur Eigenentwicklung und Ausuferung, sondern stellen zudem Lebensräume für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten bereit und können insbesondere Auwaldbiotope miteinander vernetzen. Die unbewirtschafteten oder extensiv genutzten Flächen schützen das Gewässer auch vor Schadstoffeintrag aus angrenzenden Flächen.

Aufgrund des hohen Ausbaugrades der Abwasserbehandlung nimmt die Bedeutung der diffusen stofflichen Einträge in die Oberflächengewässer weiter zu. Während der Anteil des diffusen Eintrags beim Phosphor bis 1987 in Deutschland noch bei ca. 15% lag, betrug er in Bayern 2011 bereits 63% (LfU 2013). Die größte diffuse Belastungsquelle stellt dabei die landwirtschaftliche Flächennutzung dar. Die dort ausgebrachten Nährstoffe wie Phosphor und Stickstoff, aber auch Pflanzenschutzmittel können in gelöster Form oder mit Bodenpartikeln in die Gewässer eingetragen werden (Arbeitshilfe Uferstreifen, LfU 2014).

Vor diesem Hintergrund wird vorgeschlagen, entlang des gesamten Gewässerlaufs (ausgenommen Siedlungsbereiche, Steilufer), soweit noch nicht geschehen, **Uferstreifen von mind. 15 m Breite zu erwerben**. Ist ein Erwerb der Flächen nicht möglich, sollten mit den Eigentümern, v. a. bei intensiv landwirtschaftlich genutzten Bereichen, **Nutzungsvereinbarungen** abgeschlossen werden. Es wird angestrebt, auf diesen Flächen, soweit keine hydrologischen, landschaftlichen oder naturschutzfachlichen Einschränkungen bestehen (vgl. Kap. 5), Hochstaudenfluren, Ufergehölze oder auwaldartige Bestände durch Sukzession oder Initialpflanzungen zu entwickeln.

Die für den Ankauf vorgeschlagenen Flächen zur Schaffung von Entwicklungskorridoren und Uferstreifen sind in Anlage 4 dargestellt. Alle Bereiche, die wegen vorhandener Restriktionen (Siedlungen, Infrastruktur etc.) nicht zur Umsetzung geeignet sind, wurden vom Grunderwerbsvorschlag ausgenommen.

Neben dem Neukauf von Uferstreifen wird von Seiten der WWAs zunächst geprüft, welche Uferflächen in WWA-Besitz evtl. von Anliegern bzw. Landwirten nicht vereinbarungsgemäß oder widerrechtlich genutzt werden. Die Maßnahme „Grenze prüfen“ im Maßnahmenplan weist auf potenziel-



le Konfliktbereiche hin. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die Flurgrenzen rechtlich entlang der tatsächlichen Uferlinie verlaufen. Die in der aktuellen Flurkarte dargestellten Grenzen weichen davon aber inzwischen häufig ab und müssen im Einzelfall über eine sog. amtliche Neufeststellung angepasst werden.

7.2 Abflussgeschehen

Ziele	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Immer häufiger auftretende Niedrigwasserperioden müssen bei allen Planungen berücksichtigt werden, insbesondere im Hinblick auf die Restwasserproblematik an Wasserkraftanlagen. ○ Die Ausuferungsfähigkeit und der Wasserhaushalt der Naab-Aue muss verbessert werden. Dazu ist eine engere Verzahnung des Wasserkörpers mit der Aue notwendig (z. B. durch Uferabflachungen). Auegewässer wie frei überflutbare Aueflächen, Neben-/Altarme und Altwässer sowie frei überflutbare Aueflächen können Abflussspitzen erheblich abpuffern und so zu dem Hochwasserschutz beitragen. ○ Umlagerungsprozesse und Strömungsvielfalt tragen wesentlich zu einer vielfältigen Morphologie der Naab bei und beeinflussen damit stark das Angebot an Habitatstrukturen für Flora und Fauna. Insbesondere der Rückstau durch Querbauwerke muss reduziert werden. Letztere wirken sich auch auf das Abflussverhalten bei Hochwasser negativ aus. ○ Ferner sollten Böschungen, Ufersäume, Uferstreifen und Auenflächen so beschaffen sein, dass sie den Oberflächenabfluss verzögern und ggf. eine natürliche Versickerung begünstigen. So kann der technische Hochwasserschutz auf ein Mindestmaß reduziert werden. 	
Maßnahmen (Erläuterungen finden sich in Kap. 9.2)	
61	Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses
69.1	Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk rückbauen
65.2	Strukturelle Maßnahmen zur Förderung des Rückhalts (z. B. Gewässersohle anheben, Uferrehne abtragen, Flutrinnen aktivieren)
70.2	Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren
72.1	Gewässerprofil naturnah umgestalten
72.2	Naturnahen Gewässerlauf anlegen (Neuanlage oder Reaktivierung)
72.4	Auflockerung starrer/monotoner Uferlinien
73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln
73.2	Hochstaudenflur/Röhricht herstellen oder entwickeln
73.3	Ufervegetation erhalten, naturnah pflegen
74.1	Primäraue naturnah wiederherstellen
74.3	Auegewässer/Ersatzfließgewässer neu anlegen
74.4	Auegewässer/Ersatzfließgewässer entwickeln
74.5	Sonstige Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten
85.3	Gewässerbett entschlammen

7.3 Feststoffhaushalt

Ziele	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Förderung natürlicher Erosionsprozesse zur Freisetzung von Geschiebe ○ Förderung natürlicher Transport- und Umlagerungsprozesse (Stabilisierung der Sohle) 	
Maßnahmen (Erläuterungen finden sich in Kap. 10.2)	
61	Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses
69.1	Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk rückbauen
69.2	Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW (z. B. Sohlgeleite)
69.3	Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf- und -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen
70.2	Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren
70.3	Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung (z. B. Strömunglenker einbauen)
72.1	Gewässerprofil naturnah umgestalten

7.4 Morphologie

Ziele	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Auflockerung begradigter Abschnitte, v. a. zwischen Kallmünz und Regensburg, z. B. durch Anstoß eigendynamischer Prozesse ○ Rückbau von Sohl-, Ufer- und Querverbauungen um Verlagerungsprozesse zu ermöglichen ○ Verbesserung der Strukturausstattung, z. B. durch Totholz, Steine, Anlandungen <p>Eine naturnahe Flussmorphologie ist neben der Wasserqualität einer der wesentlichen Faktoren für ein artenreiches und stabiles Flussökosystem.</p>	
Maßnahmen (Erläuterungen finden sich in Kap. 10.2)	
69.1	Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk rückbauen
69.2	Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW (z. B. Sohlgeleite)
69.3	Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf und -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen
70.2	Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren
70.3	Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung (z. B. Strömunglenker einbauen)
71.1	Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils
72.1	Gewässerprofil naturnah umgestalten
72.2	Naturnahen Gewässerlauf anlegen (Neuanlage oder Reaktivierung)
72.3	Punktuelle Maßnahmen zur Habitatverbesserung mit Veränderung des Gewässerprofils (z. B. Kiesbank mobilisieren)
72.4	Auflockerung starrer/monotoner Uferlinien
73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln
73.3	Ufervegetation erhalten, naturnah pflegen
74.1	Primäraue naturnah wiederherstellen
74.3	Auegewässer/Ersatzfließgewässer neu anlegen
74.4	Auegewässer/Ersatzfließgewässer entwickeln
74.5	Sonstige Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten



7.5 Wasserqualität

Ziele	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Weitere Verringerung der Nährstoffbelastung der Naab (v. a. Nitrat) aus diffusen und punktelnen Quellen (insbesondere Äcker, Kläranlagen, Regenüberlaufbecken). In Altwässern können sich Nähr- und Schadstoffe im Schlamm akkumulieren und bei hohen Temperaturen zum „Umkippen“ des Gewässers führen. Auch der Kolmation und zu starken Veralgung der Flusssohle muss entgegengewirkt werden. ○ Verringerung von giftigen Pflanzenschutzmittelrückständen im Flusswasser. ○ Förderung einer natürlichen Wassertemperatur sowie Sauerstoffversorgung durch Beschattung mit Ufergehölzen und die Gewährleistung einer ausreichenden Fließgeschwindigkeit. <p>Neben der Flussmorphologie ist insbesondere die Wasserqualität entscheidend für ein artenreiches und stabiles Flussökosystem.</p>	
Maßnahmen (Erläuterungen finden sich in Kap. 10.2)	
61	Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses
69.1	Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk rückbauen
73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln
73.2	Hochstaudenflur/Röhricht herstellen oder entwickeln
73.3	Ufervegetation erhalten, naturnah pflegen
74.1	Primäraue naturnah wiederherstellen
74.4	Auegewässer entwickeln
75.1	Altgewässer anbinden
85.3	Gewässerbett entschlammen

Einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Wasserqualität kann die Überprüfung von Anlagen gem. LfU Merkblatt Nr. 4.4/22 „Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz- und Niederschlagswasser“ (Stand: März 2018) leisten (vgl. Kapitel 3.5.3, Wasserrechtliche Festlegungen). Hierauf ist besonderes Augenmerk zu legen. Wird eine Erlaubnis für die unveränderte Fortführung bestehender Abwassereinleitungen beantragt, so ist grundsätzlich zu prüfen, ob damit eine Gefährdung der Bewirtschaftungsziele verbunden ist (Zielerreichungsgebot gemäß § 27 WHG). Bei Neueinleitungen oder wesentlichen Frachterhöhungen ist zusätzlich zu prüfen, ob eine Verschlechterung des Gewässerzustands zu erwarten ist (Verschlechterungsverbot gemäß § 27 WHG).

7.6 Lebensgemeinschaften

Die Ökosystembausteine stehen über komplexe Wechselwirkungen miteinander in Beziehung, sodass alle in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Maßnahmen auch positive Wirkungen auf den Baustein der Lebensgemeinschaften haben.



Ziele	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Entwicklung von flächigen Auwaldbeständen mit ihrer typischen Flora und Fauna. ○ Lückenschluss in Gehölz-Ufersäumen unter Beachtung der Ansprüche der Fließwasserlibellen. Im Wurzelbereich siedeln sich zahlreiche Kleinlebewesen an. Auch die Bachmuschel findet sich bevorzugt in schattigen, sandigen Buchten zwischen Wurzelteilern etc. ○ Erhaltung von Altwässern in der Optimalphase mit ihrer wertvollen Flora und Fauna (z. B. mit Vorkommen des Froschbisses). Der vollständigen Verlandung sollte entgegengewirkt werden. Hierzu sollten Altwasser unterstromig dauerhaft mit der Naab verbunden bleiben. ○ Erhaltung und Schaffung von Flachufern für die Entwicklung von Schlammfluren mit ihrer charakteristischen Vegetation. Zulassen von Uferanbrüchen zur Entwicklung von Steilwänden (Eisvogel, Uferschwalbe). ○ Verbreiterung krautiger Ufersäume und Förderung des Artenreichtums. Punktuell kann die Bekämpfung von Nophyten sinnvoll sein. ○ Extensive (Nass-)Wiesen sollten sowohl im Hinblick auf ihren floristischen Wert als auch im Hinblick auf die Wiederansiedlung von Wiesenbrütern in der Aue gefördert werden. ○ Naturnahe Wehranlagen aus Blocksteinschüttungen sollten nicht in Betonwehre umgestaltet werden, da z. B. zwischen Kallmünz und Burglengenfeld in ihnen eine schützenswerte Wirbellosenfauna von mindestens landesweiter Bedeutung zu vermuten ist. Kein weiterer Ausbau der Wasserkraftnutzung an solchen Wehren, um die Restwassersituation nicht zusätzlich zu verschärfen. ○ Wiedervernässung vorhandener Mulden und Seigen sowie Schaffung von Rohbodenstandorten in der Aue als Lebensraum für Pionierarten wie die Gelbbauchunke oder spezialisierte Libellenarten. ○ Erhaltung und Schaffung von dynamischen Kies- und Sandbänken als Lebensraum für Wirbellose sowie Laich- bzw. Fortpflanzungsplatz für Fische und Libellen (z. B. Frauenerfling und Grüne Keiljungfer). ○ Optimierung vorhandener Fischwanderhilfen und Erhöhung der Restwassermengen in Ausleitungsstrecken von Kraftwerken zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit. ○ Erhaltung und Förderung von Totholz als Fischunterstand, Nahrungs- und Lebensraum für Wirbellose, Vögel und Säugetiere. ○ Verminderung von Nähr- und Schadstoffeinträgen zur Förderung des gewässertypspezifischen Arteninventars. ○ Verbesserung des Biotopverbundes zwischen der Naabaue und potenziellen Lieferbiotopen wie dem Charlottenhofer Weihergebiet. ○ Verbesserung der Vernetzung mit Seitenbächen, Rückbau von Barrieren für die Fauna 	
Maßnahmen (Erläuterungen finden sich in Kap. 10.2)	
61	Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses
69.1	Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk rückbauen
69.2	Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW (z. B. Sohlgeleite)
69.3	Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf- und -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen
69.4	Umgebungsgewässer/Fischauf- und/ oder -abstiegsanlage an einem Wehr/Absturz/ Durchlassbauwerk umbauen/optimieren
70.2	Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren
70.3	Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung (z. B. Strömunglenker einbauen)
71.1	Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils
72.1	Gewässerprofil naturnah umgestalten
72.2	Naturnahen Gewässerlauf anlegen (Neuanlage oder Reaktivierung)
72.3	Punktuelle Maßnahmen zur Habitatverbesserung mit Veränderung des Gewässerprofils (z. B. Kiesbank mobilisieren)
72.4	Auflockern starrer/monotoner Uferlinien
73.1	Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln
73.2	Hochstaudenflur/Röhricht herstellen oder entwickeln



Maßnahmen (Erläuterungen finden sich in Kap. 10.2)	
73.3	Ufervegetation erhalten, naturnah pflegen
74.1	Primäraue naturnah wiederherstellen
74.3	Auegewässer/Ersatzfließgewässer neu anlegen
74.4	Auegewässer/Ersatzfließgewässer entwickeln
74.5	Sonstige Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten
75.1	Altgewässer anbinden
75.2	Durchgängigkeit in die Seitengewässer verbessern
85.3	Gewässerbett entschlammen

7.7 Landschaftsbild

Das Naabtal kann als strukturreiche Kulturlandschaft beschrieben werden. Im Grundgebirge wie im Jura ist der Lauf der Naab durch eindrucksvolle felsige Durchbruchstäler gekennzeichnet, während sie im Becken des Oberpfälzer Bruchschollenlandes in einer breiten Aue noch vergleichsweise frei mäandriert. In den breiten Auenbereichen, in denen sich abschnittsweise auch Fischteiche befinden, überwiegen Wiesen, zunehmend aber auch Äcker. Gelegentlich werden Sande und Kiese in der Aue und auf Terrassen gefördert, wovon zerstreute Abbauseen zeugen. Sehr bereichernd wirken der Ufersaum entlang der Naab mit seinen alten Gehölzbeständen sowie die oft sehr malerischen Flussschleifen, Altarme und –wasser.

Die Naab bzw. ihre Aue ist gut erschlossen und wird gern zur Naherholung sowie auch überregional von Kanu-, Angel- und Radtouristen besucht. Bei Maßnahmen, die umfangreichere bauliche Eingriffe erfordern, sollten daher prägende Elemente wie Altbäume so weit als möglich geschont und auf eine möglichst frühzeitige Einbindung und Information von Anliegern und Interessensverbänden geachtet werden, um Irritationen zu vermeiden.

Die im GEK vorgeschlagenen Maßnahmen fördern das Bild einer strukturreichen, naturnahen Flusslandschaft, die in die angrenzende Kulturlandschaft fließend übergeht.

7.8 Forstbewirtschaftung

Im Bearbeitungsgebiet sind kaum größere zusammenhängende Waldbestände vorhanden. Berührt werden forstwirtschaftliche Belange im Rahmen des GEK aber u. U. dann, wenn Auwaldbestände durch Pflanzung initiiert werden sollten. Jede Aufforstung bisher nicht forstlich genutzter Grundstücke mit Waldbäumen bedarf der Erlaubnis der unteren Forstbehörde, dem Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Art. 16 Abs. 1 Art. 27 in Verbindung mit Art. 39 Abs. 2 Satz 1 BayWaldG). Bei Betroffenheit von Dauergrünland ist ggf. zusätzlich eine Genehmigung zum Umbruch von Dauergrünland zu beantragen (§ 10 BayGAPV).

Im Rahmen der laufenden FFH-Managementplanung erfasst das regionale Kartierteam des Amtes für Ernährung Landwirtschaft und Forsten innerhalb des FFH-Gebietes 6937-371 „Naab unterhalb Schwarzenfeld und Donau von Poikam bis Regensburg“ alle Wald-Lebensraumtypen, insbesondere Auwald (LRT 91E0*), und erarbeitet einen Fachbeitrag zum FFH-Managementplan.

8 Abstimmung

Das hier vorliegende Gewässerentwicklungskonzept (GEK) zeigt Vorschläge für Maßnahmen und Bereiche für deren Umsetzung auf. Diese sind noch mit allen Betroffenen (Behörden, Verbände, Grundstückseigentümer, usw.) auf ihre Realisierbarkeit zu prüfen und abzustimmen. Dies erfolgt im Rahmen eines auf das GEK aufbauenden Umsetzungskonzept (UK) mit entsprechender Öffentlichkeitsbeteiligung. Aufgabe des UK ist es, die Kritik, Anmerkungen und Vorschläge der Beteiligten bei den Planungen zu berücksichtigen.

9 Umsetzungshinweise

Die vorliegenden Pläne stellen Vorschläge auf konzeptioneller Ebene dar. Im Rahmen des Umsetzungskonzeptes werden diese mit den betroffenen Stellen (z. B. Untere Naturschutzbehörde, Fischereifachberatung und Eigentümer) auf ihre Realisierbarkeit geprüft und nach Möglichkeit weiter konkretisiert.

9.1 Vertiefende Planung

Vertiefende Planungen für Maßnahmen werden notwendig, wenn sie einen genehmigungspflichtigen Gewässerausbau darstellen. Dies ist voraussichtlich u. a. bei folgenden Maßnahmen der Fall:

- 69.4 Umgehungsgewässer, Fischauf- und –abstiegsanlage an einem Wehr / Absturz / Durchlassbauwerk umbauen/optimieren
- 70.2 Offenen und geschlossenen Uferverbau beseitigen/reduzieren (ohne Verrohrung)
- 72.1 Gewässerprofil naturnah umgestalten
- 72.2 Naturnahen Gewässerlauf anlegen
- 72.4 Auflockern starrer/monotoner Uferlinien
- 85.1 Gewässerbegleitende Wege oder Leitungen vom Flusslauf abrücken

Strukturverbesserungsmaßnahmen innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils - ohne wesentliche Umgestaltung der Uferlinie und der Uferböschungen - sind i. d. R. nicht genehmigungspflichtig, sollten für das konkrete Projekt aber jeweils zumindest schematisch dargestellt werden. Zudem erhöhen eine enge Zusammenarbeit mit den zuständigen Stellen (Untere Naturschutzbehörde, Forstamt, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Fischereifachberatung und Eigentümer/Pächter) die Akzeptanz und auch die Erfolgchancen einer Maßnahme.

9.2 Maßnahmen/Prioritäten

9.2.1 Gewässerentwicklung

In diesem Kapitel werden Umsetzungshinweise zu Maßnahmen erläutert, die unmittelbar das Gewässerbett betreffen. Im Gegensatz zur Gewässerunterhaltung stehen hier Maßnahmen im Vordergrund, die explizit der ökologischen Aufwertung des Gewässers dienen. Abb. 33 zeigt die gelungene Umsetzung einer Renaturierungsmaßnahme an der Naab bei Unterwildenau.



Abb. 33: Renaturierung der Naab bei Unterwildenau - beispielhaft für die hier vorgeschlagenen Maßnahmen (Foto: WWA Weiden).

61: Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses

Einige Mutterbetten (Ausleitungs-/Restwasserstrecken) der Naab werden nur durch einen relativ geringen Abfluss gespeist, wodurch Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten stark verringert werden (z. B. bei Stegen, Heitzenhofen und Schwarzenfeld). Neben der morphologischen Eigendynamik wird auch die Habitatqualität für diverse Fließgewässerorganismen beeinträchtigt. Zudem erfolgt der Fischeaufstieg häufig nur noch selektiv, da gerade an der Naab viele Wanderhilfen über die Restwasserstrecken führen. Insbesondere Arten wie Barbe und Rapfen (FFH-Art!) sollten entlang ihrer Wanderkorridore möglichst durchgehend eine Wassertiefe von mind. 70 cm vorfinden (LfU, 2016). Vor dem Hintergrund vermehrt auftretender Trockenjahre (vgl. Kap. 3.1.1) sollten zudem entsprechende Puffer bei der Abflusshöhe berücksichtigt werden. In diesem GEK wird an ökologisch wertvollen Ausleitungsstrecken eine Mindestwassermenge in Höhe von $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ MNQ (Mittlerer Niedrigwasserabfluss) vorgeschlagen.

69.1 Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk rückbauen

Die Maßnahme betrifft einige kleinere Bauwerke v. a. in Seitengewässern und das große Stauwerk bei Dachelhofen. Für den Rückbau von letzterem laufen bereits Planungen. Der Umbau zu mehreren Sohlschwellen zur Wasserspiegelstützung ist angedacht. Bei den anderen Maßnahmen ist mit keiner nennenswerten Senkung des Wasserspiegels zu rechnen.

69.2 Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW (z. B. Sohlgleite)

Diese Maßnahme betrifft zwei kleinere Überfahrten bei Krachenhausen, die vom Naabufer auf Inseln führen und in Furten umgebaut werden sollten.

69.3: Passierbares BW (Umgebungsgewässer, Fischauf- und -abstiegsanlage) an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk anlegen

Für fast alle vorhandenen Querbauwerke an der Naab sind zwar bereits Fischaufstiegsanlagen vorhanden, diese liegen aber in den meisten Fällen nicht direkt am Kraftwerk, sondern an den Ausleitungswehren und sind daher schlecht für Fische auffindbar. Am Kraftwerk selbst können aus Platzgründen i. d. R. nur technische Anlagen eingebaut werden. Beim Neubau und der Optimierung sollte das „Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern“ (LfU 2016) herangezogen werden. Darüber ist der Restwasserleitfaden des LfU zu berücksichtigen, welcher derzeit noch überarbeitet wird (neuer Titel: Mindestwasserleitfaden, bisher nur im Entwurfsstand von 2018 verfügbar). Für die Naab sind v. a. die Anforderungen der Fischarten Frauenerfling (FFH-Art), Barbe (Leitart, besonders große Fischart), Nase (ausgesprochene Wanderart) und Bitterling (schwimmchwache Art) zu berücksichtigen (siehe auch Maßnahme 69.4). Neu anzulegen sind vier FAA in Schwarzenfeld, Fronberg und Schwandorf.

69.4: Umgebungsgewässer, Fischauf- und -abstiegsanlage an einem Wehr/Absturz/ Durchlassbauwerk umbauen/optimieren

Die vorhandenen Fischaufstiegsanlagen sind i. d. R. ca. 20 Jahre alt und entsprechen nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik. Die Mehrzahl davon wurde als naturnahes Umlaufgerinne angelegt. Am häufigsten sind Optimierungen bzgl. der Fließgeschwindigkeit, Beckengröße oder Wassertiefe sinnvoll. Für die Naab sind v. a. die Anforderungen der Fischarten Frauenerfling (FFH-Art), Barbe (Leitart, besonders große Fischart), Nase (ausgesprochene Wanderart) und Bitterling (schwimmchwache Art) zu berücksichtigen. Häufig wandern die Tiere im Schwarm, sodass die einzelnen Ruhebecken entsprechend groß dimensioniert sein müssen. Zu optimieren sind 15 von 18 vorhandenen Anlagen.

In der GIS-Tabelle zum Maßnahmenshape finden sich entsprechende Hinweise. Das „Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern“ (LfU 2016) sollte bei der Optimierung der Fischaufstiegsanlage herangezogen werden. Darüber ist der Restwasserleitfaden des LfU zu berücksichtigen, welcher derzeit noch überarbeitet wird (neuer Titel: Mindestwasserleitfaden, bisher nur Entwurfsstand von 2018 verfügbar).

70.2: Massive Sicherungen (Ufer/Sohle) beseitigen/reduzieren

Die Naabufer sind v. a. zwischen Kallmünz und Regensburg regelmäßig mit Blocksteinen verbaut, die an vielen Stellen entfernt werden können. Bei der Entfernung der Ufersicherung sollte in jedem Fall auf alte Gehölzbestände Rücksicht genommen und diese erhalten werden. Das anfallende Material kann zum Bau von Strömunglenkern (Buhnen) oder als Störsteine bei Kiesbänken genutzt werden (vgl. Maßnahme 70.3 oder 71.1).

An Seitengewässern wird Maßnahme Nr. 74.4 - Auegewässer entwickeln - gewählt, da i. d. R. immer ein ganzes Maßnahmenpaket inkl. Profilenaturierung oder Gehölzpflanzungen etc. notwendig wird.

70.3: Ergänzende Maßnahmen zum Initiieren eigendynamischer Gewässerentwicklung (z. B. Strömungslenker einbauen)

Im Maßnahmenplan werden hierzu i. d. R. Strömungslenker (Buhnen) mit Anzeige der Fließrichtung dargestellt. Diese können aus Material hergestellt werden, das beim Entfernen von Ufersicherungen anfällt. Eine Kombination von Steinen mit Totholz oder nur Totholz als Fischeinstand ist sinnvoll. Die Strömung wird nicht auf sensible Strukturen wie Straßen- oder Bahnböschungen gelenkt. Sollen vorhandene Kieslaichplätze durch die Maßnahme besser überströmt werden, ist besondere Vorsicht geboten, um den Zustand nicht unbeabsichtigt zu verschlechtern. Eine enge Abstimmung mit der Fischereifachberatung und den Fischereiberechtigten ist unabdingbar.

71.1: Punktuelle Verbesserung durch Strukturelemente innerhalb des vorhandenen Gewässerprofils

An manchen Stellen kann das Gewässerufer aufgrund vorhandener Restriktionen oder anderer schützenswerter Strukturen nicht wesentlich verändert werden. Zur Strukturaneicherung können hier Einzelmaßnahmen wie das Einbringen von Totholz und Störsteinen oder das Schaffen von Inseln dennoch das Flussbett aufwerten. In der Regel werden im Plan längere Strecken dargestellt, innerhalb derer die punktuellen Maßnahmen sinnvoll sind. Bei der Umsetzung dieser Maßnahme sollte wie auch bei Maßnahme Nr. 70.2 auf alte Gehölzbestände Rücksicht genommen werden und diese erhalten bleiben.

72.1: Gewässerprofil naturnah umgestalten

Gerade in stark eingetieften Bereichen der Naab sind insbesondere Uferabflachungen zur besseren der Vernetzung Wasser/Land sinnvoll. Hierbei sollten immer Kies, Sand und Blocksteinen eingebracht werden, um die Habitateignung u. a. für Libellen, Fische und Muscheln zu verbessern. Alte Einzelgehölze sollten in jedem Fall erhalten werden. Wo eine Freizeitnutzung im Zusammenhang mit der Maßnahme nicht gewünscht ist, sollten an der Uferoberkante z. B. dichte Gebüschpflanzungen mit Schlehe oder Weißdorn, oder andere Hindernisse vorgesehen bzw. eine gezielte Besucherlenkung vorgenommen werden.

72.3: Punktuelle Maßnahmen zur Habitatverbesserung mit Veränderung des Gewässerprofils (z. B. Kiesbank mobilisieren)

Es ist davon auszugehen, dass die meisten Kiesbänke in der Naab mehr oder weniger von Kolmation betroffen sind, was insbesondere die Eignung als Kieslaichplatz für Fische, aber auch die Eignung als Habitat für andere Arten beeinträchtigt. Vor jeder Maßnahme sollte im Einzelfall die Notwendigkeit bzw. der Umfang des Eingriffs geprüft werden. Dies sollte eng mit Fischereifachberatung und dem jeweiligen Fischereiberechtigten abgestimmt werden (vgl. Maßnahme Nr. 70.3). Zudem sollte die Maßnahme auch nicht während sensibler Fisch-Laichzeiten durchgeführt werden (Arbeiten am besten im August, September oder Oktober).

Neben der Mobilisierung von Kiesbänken durch Auflockern sollte auch das Einbringen von „frischem“ Kies in fließenden Abschnitten der Naab erwogen werden, dies verursacht i. d. R. weniger starke Schwebstofffrachten und der Effekt hält u. U. länger an.

Der Fokus für solche Renaturierungsmaßnahmen sollte auf die Verbesserung der Habitatbedingungen für rheophile, kieslaichende Fischarten liegen. Dabei gelten die Kriterien der Tab. 38. Die

zugegebene Kiesmenge (m³) pro Laichplatz entspricht dem zwanzigfachen des MQ (m³/s) an der Maßnahmenstelle (Weierich 2014 bzw. Pulg 2008).

Tab. 38: Übersicht der Kriterien für Kieslaichplätze für Substratlaicher nach Pulg (2008)

Kriterium	Werte
Strömungsgeschwindigkeit	0,3 m/s bis 1,0 m/s
Wassertiefe	> 0,1 m (mindestens Körperhöhe der Laichfische, > 10 cm reicht meistens)
Sedimentqualität	Ideal ist lockerer Kies mit Korngrößen 1mm bis 100 mm bei durchschnittlichen Korngrößen zwischen 10 und 40 mm (Kieswerksortierung 16 / 32 + 32 / 64 gewaschen, Feinsedimentanteil max. 20 %)
Morphologie	Rausche oder Furt (die Kiesbank muss eine leichte, gut angeströmte Erhebung im Flussbett darstellen)

72.4: Auflockern starrer/monotoner Uferlinien

Hier sind ähnliche Maßnahmen wie bei Nr. 71.1, d.h. das Einbringen von Totholz und Störsteinen oder das Schaffen von Inseln, sinnvoll. Zusätzlich ist das Abflachen oder Anreißen der Ufer vorgesehen sowie die Anlage von Stein- oder Holzbuhnen.

In der Regel werden im Plan längere Strecken dargestellt, innerhalb derer punktuell oder gruppenweise Maßnahmen sinnvoll sind. Auch hier ist wie bei Maßnahme Nr. 70.2 und 71.1 auf alte Gehölzbestände Rücksicht zu nehmen. Diese sind möglichst zu erhalten.

73.1: Ufergehölzsaum herstellen oder entwickeln

Dies ist eine essentielle Maßnahme an der Naab. Der Gehölzsaum ist durchgehend nur einreihig, meist überaltert und gefährdet durch zu nahes Heranackern, zu intensive Pflegemaßnahmen sowie Biberverbiss. Insbesondere Weidenarten stehen unter verstärktem Druck.

Die Maßnahme wurde dort im Plan dargestellt, wo fast keine oder keine Gehölze mehr am Ufer stehen (in der GIS-Tabelle des Maßnahmenshapes ist entweder „herstellen“ vermerkt, falls keine Gehölze vorhanden sind, oder „ergänzen“, wenn zusätzlich nachgepflanzt werden sollte). Generell kann aber festgehalten werden, dass der gesamte Gehölzbestand an der Naab in einem beklagenswerten Zustand ist und überall Säume verbreitert werden müssten.

Eine Nachpflanzung von Erlen und Weiden mit Biberschutz scheint unerlässlich, um den Gehölzschwund aufzufangen. Eine Entwicklung von Gehölzsäumen auf Sukzessionsflächen wird den Bestand vermutlich alleine nicht dauerhaft fördern.

Langfristig sollten dennoch auch sonnige Abschnitte - im Hinblick auf Libellenlebensräume, Hochstaudensäume und die Wasserpflanzenentwicklung - erhalten bleiben. Dies gilt insbesondere für kleinere oder schmale Altarme und Altwasser, die besonders artenreich sind, so lange ein Teil der offenen Wasserfläche noch besonnt bleibt.

73.2: Hochstaudenflur/Röhricht herstellen

Diese Maßnahme wurde überall dort dargestellt, wo aufgrund von Rahmenbedingungen keine Gehölzentwicklung vertretbar wäre. In sämtlichen Lücken im Gehölzbestand sollte die Entwicklung von Hochstaudenfluren und Röhrichtbeständen durch extensive Nutzung bzw. weitgehenden Mahdverzicht gefördert werden.

74.4: Auegewässer entwickeln

Durch diese Maßnahme sollen i. d. R. Altarme wieder häufiger durchströmt und besser mit dem Hauptgerinne verbunden werden. Hierfür sind i. d. R. umfangreichere Erdarbeiten auf längerer Strecke notwendig. Für die Maßnahme werden häufig ehemalige Flutrinnen genutzt. Eine dauerhafte Anbindung ist nicht in allen Fällen erforderlich, sondern es wird eine regelmäßige Flutung (z. B. bei mittlerem Hochwasserabfluss, MHQ) angestrebt, um eine schleichende Verlandung zu verhindern. Um diesen Effekt zu verstärken, können die Altwässer auch von der Seite angeschlossen werden. So wird verhindert, dass die Hauptsedimentfracht direkt aus der fließenden Welle in den Altarm eingetragen, dieser jedoch dennoch durchspült wird. Darüber hinaus sollten Altwässer als Ruhebereiche für Fische bei Hochwasser erhalten bleiben. Die neu angelegten Ufer sollten als Fischunterstände dienen können.

Bei dieser Maßnahme sollte zudem grundsätzlich im Einzelfall geprüft werden, ob gefährdete Pflanzen- und Tierarten von der Maßnahme beeinträchtigt werden könnten. An der Naab wären dies insbesondere Bestände des Froschbisses (*Hydrocharis morsus-ranae*) und der Wurzelnden Simse (*Scirpus radicans*). Eine Abstimmung mit den Naturschutzbehörden ist zu empfehlen.

(Bei kleineren, punktuellen Maßnahmen zur Anbindung von Altwässern wird die Maßnahme 75.1 verwendet - Punktdarstellung).

75.2: Durchgängigkeit in die Seitengewässer verbessern

Durch diese Maßnahme sollen insbesondere Abstürze, Verrohrungen, Schüttungen und andere Verbauungen im Mündungsbereich von zufließenden Bächen für die Fauna durchgängig gestaltet werden. Diese Maßnahme wird häufig in Kombination mit Maßnahme Nr. 72.2 - naturnahen Gewässerlauf anlegen - vorgeschlagen.

9.2.2 Naturnahe Gewässerunterhaltung

Nach § 28 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) umfasst die Unterhaltung eines Gewässers seine Pflege und Entwicklung, darüber hinaus ist Belangen des Naturschutzes Rechnung zu tragen. Unterhaltsmaßnahmen sind u. a. das Räumen des Gewässerbetts für den Wasserabfluss sowie die Entfernung fester Stoffe aus dem Gewässer, soweit dies im öffentlichen Interesse (Hochwasserschutz) erforderlich ist.

Im Folgenden wird erläutert, was aus naturschutzfachlicher Sicht dabei beachtet werden sollte.

73.3: Ufervegetation erhalten, naturnah

Die Maßnahme wurde überall dort im Maßnahmenplan dargestellt, wo besonders schützenswerte Bestände bereits vorhanden sind. Die Maßnahme gilt jedoch an der Naab insbesondere im Hinblick auf den Erhalt des **noch vorhandenen Gehölzbestandes**, der überall so weit als möglich erhalten werden soll.

Darüber hinaus trägt Totholz in Bächen und Flüssen wesentlich zum Erhalt der biologischen Vielfalt bei. Neben der Erhöhung der Strömungsvielfalt ist ein weiterer Grund, dass Totholz sehr effektiv das meist schubweise aus der fließenden Welle anfallende organische Material zurückhält, das zunächst als Nahrung der Wirbellosenfauna dient. Diese Kleintiere sind u. a. Nahrung vieler Fische. So belegen Erhebungen des LfU (2009), dass sich auch Biberburgen besonders positiv auf die Fischpopulationen auswirken. Bis zu 80 mal so hohe Fischdichten konnten im näheren Umfeld

der Biberburgen erfasste werden. Das eingebrachte Totholz der Biberburg kann als (fisch)-ökologischer Funktionsraum betrachtet werden (Laichplatz, Nahrungshabitat, Einstandsräume, LfU 2009).

Um natürlich ins Gewässer gefallen Totholz dort belassen zu können, kann evtl. stellenweise eine (Seil-)Sicherung gegen die Abschwemmung von Baumstämmen oder Totholzteilen helfen, sodass auch den wasserwirtschaftlichen Erfordernissen Rechnung getragen wird. Die Entfernung von Totholz sollte grundsätzlich so weit als möglich vermieden werden. Auch Kraftwerksbetreiber sollten am Rechen aussortiertes Material wieder ins Unterwasser einbringen.

Auffällig war bei den Ortseinsichten an der Naab, dass häufig Uferflächen im Eigentum der Wasserwirtschaft von der Landwirtschaft mitbewirtschaftet werden. Im Rahmen der Gewässerunterhaltung sollte regelmäßig vor Ort geprüft werden, ob die Nutzung auch den vertraglichen Vereinbarungen entspricht. Ansonsten wird sich auch dort langfristig nur ein schmaler Brennessel- und Rohr-Glanzgrassaum etablieren.

Insbesondere an Seitengewässern sollten folgende Grundsätze berücksichtigt werden:

- Das Zulassen von wechselseitigen Ufer- bzw. Böschungsgehölzen kann durch Beschattung die Verkräutung und Verschlammung der Gewässer mindern.
- Sollte eine Beräumung der Ufer bzw. Böschungen dennoch notwendig sein, sollen wechselseitig Röhrich- und Hochstauden-Beständen innerhalb der Niedrigwasserlinie belassen werden.
- Das Mähen von Grasböschungen soll auf das unbedingt erforderliche Maß bei übermäßigem Aufwuchs durch erhöhte Nährstoffbelastung beschränkt bleiben. Zudem sollten immer Abschnitte als Lebensraumstrukturen belassen werden. Dazu zählen Blüh- und Fruchtpflanzen als Nahrungsquellen für Insekten, Pflanzenbulte als Rückzugs- und Entwicklungsraum für Kleintiere sowie strömungsbeeinflussende Pflanzen an der Wasserlinie.
- Auch hier sollte Totholz möglichst im Gewässerbett belassen werden, solange es nicht zu nachhaltigen Beeinträchtigungen des Abflusses führt.

85.3: Gewässerbett entschlammen

Diese Maßnahme ist v. a. für Alt- und weniger durchflossene Seitenarme und Bereiche hinter Leitwerken relevant. Auch Modellierungen ohne Materialabfuhr können als „Erste-Hilfe-Maßnahme“ dazu beitragen, zumindest wieder stellenweise tiefere Bereiche in Altwässern zu schaffen, die als Winterunterstände für Fische unerlässlich sind. Die Schlammmentsorgung stellt aufgrund von Schadstoffbelastungen häufig ein Problem dar, würde aber auch dazu beitragen, schädliche Stoffe aus der Naab zu entfernen.

Bei dieser Maßnahme sollte grundsätzlich im Einzelfall geprüft werden, ob gefährdete Pflanzen- und Tierarten von dem Eingriff beeinträchtigt werden könnten. An der Naab wären dies insbesondere Bestände des Froschbiss (*Hydrocharis morsus-ranae*) und der Wurzelnden Simse (*Scirpus radicans*). Eine Abstimmung mit den Naturschutzbehörden ist zu empfehlen.

9.2.3 Maßnahmen in der Aue

Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion

Um die besonders stark von Erosion gefährdeten Flächen in der Aue zu ermitteln, wurde von den Wasserwirtschaftsämtern Weiden und Regensburg modelliert, wo die Überschreitung der kritischen Schubspannung von $>12,5 \text{ N/m}^2$ bei HQ_{100} und damit ein vermehrter Eintrag von Nährstoffen und Feinmaterial zu erwarten ist. In diesen Bereichen sollten Ackerflächen prioritär in erosionsmindernde Nutzungsformen wie Grünland oder Wald umgewandelt werden.

Bei der Ermittlung des Flächenbedarfs ist zu berücksichtigen, dass die Bereiche mit erhöhter Schubspannung oft nur inselhafte Flecken in den Nutzflächen an der Naab betreffen. In der Praxis ist daher für jede Fläche einzeln zu prüfen, ob nur ein Teil der Fläche oder das ganze Flurstück in Dauergrünland oder Wald umgewandelt werden muss. Der tatsächliche Flächenbedarf wird daher erheblich höher sein, als der errechnete.

Je größer die Bereitschaft zum Verzicht auf Ackerflächen im Überschwemmungsbereich ist (v. a. im Bereich häufigerer Hochwasser), desto stärker kann der Feinmaterial- und Nährstoffeintrag in die Naab reduziert werden.

Wo der Ackerbau beibehalten wird, sollte z. B. eine erosionsmindernde Schlagunterteilung sowie Zwischenfruchtanbau gefördert werden. Wertvolle Hilfestellungen und Informationen zu Fördermöglichkeiten bietet das Projekt „boden:ständig“ der **Bayerischen Verwaltung für Ländliche Entwicklung**, siehe <https://www.boden-staendig.eu/>.

65.2: Strukturelle Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Rückhalts (z. B. Gewässersohle anheben, Uferrehne abtragen, Flutrinnen aktivieren)

Viele im Gelände noch deutlich sichtbare Flutrinnen und Mulden werden nur noch selten überschwemmt, da die Naab zu tief in ihr Bett eingegraben ist. Durch die Abflachung der angrenzenden Ufer soll eine häufigere Überschwemmung (idealerweise jährlich) ermöglicht werden. Die Maßnahme ähnelt Nr. 74.5, soll allerdings primär dem Aspekt Hochwasserschutz – v. a. im Siedlungsbereich – dienen.

72.2: Naturnahen Gewässerlauf anlegen (Neuanlage oder Reaktivierung)

Durch diese Maßnahmen sollen der Naab zufließende Seitengewässer renaturiert werden. Häufig sind mehrere Maßnahmen notwendig – z. B. die Entfernung von Verbau, die Umgestaltung des Profils sowie die Anlage eines Gehölzsaumes. Hinweise, welche Maßnahmen konkret notwendig sind, finden sich im Maßnahmenshape des GEK.

74.1: Primäraue naturnah wiederherstellen

Hierbei soll insbesondere die Entwicklung von flächigem Auwald gefördert werden. Dies kann durch Initialpflanzung oder Sukzession geschehen, wobei ersteres an der Naab aufgrund der Dringlichkeit der Maßnahme zu bevorzugen wäre. Dabei kann es sinnvoll sein, auch ein naturgemäßes Auerelief wieder herzustellen oder eine häufigere Überflutung durch Uferabflachungen zu fördern.

74.3: Auegewässer neu anlegen

Bei dieser Maßnahme sollen Nebenarme der Naab neu angelegt werden, die dauerhaft durchflossen werden. In der Regel orientiert sich der Verlauf an ehemaligen Flutrinnen, die im Gelände noch erkennbar, aber inzwischen verlandet sind. Die Maßnahme sollte durch Geschiebezugaben ins neue Bett und Gehölzpflanzungen flankiert werden. Der mögliche neue Verlauf ist in Anlage 4 möglichst lagegenau dargestellt, Vermessungen im Vorfeld zur Prüfung der Machbarkeit sind jedoch unerlässlich.

74.4: Auegewässer entwickeln

Durch diese Maßnahme sollen i. d. R. Altarme wieder häufiger durchströmt und besser mit dem Hauptgerinne verbunden werden. Hierfür sind i. d. R. umfangreichere Erdarbeiten auf längerer Strecke notwendig. Für die Maßnahme können häufig ehemalige Flutrinnen genutzt werden. Eine dauerhafte Anbindung ist nicht in allen Fällen erforderlich, sondern es wird eine häufigere Flutung (z. B. bei mittlerem Hochwasserabfluss, MHQ) angestrebt, um eine schleichende Verlandung zu verhindern und Sedimente weiter zu transportieren. Um diesen Effekt zu verstärken, können die Altarme auch von der Seite angeschlossen werden. So wird verhindert, dass die Hauptsedimentfracht direkt aus der fließenden Welle in den Altarm eingetragen, dieser jedoch dennoch durchspült wird.

Alternativ kann auch als „Erste-Hilfe-Maßnahme“ der Altarm so modelliert werden, dass stellenweise wieder tiefere Bereiche entstehen, ohne, dass Schlamm entnommen werden muss (vgl. Maßnahme Nr. 85.3).

Altarme dienen auch als Ruhebereiche für Fische bei Hochwasser und sollten daher als solche auch flächig erhalten bleiben. Die neu angelegten Ufer sollten als Fischunterstände dienen können. (Hinweis: Bei kleineren, punktuellen Eingriffen zur Anbindung von Altarmen wird die Maßnahme 75.1 verwendet - Punktdarstellung).

74.5: Sonstige Maßnahmen zur Auenentwicklung und zur Verbesserung von Habitaten

Dieser Maßnahmenkomplex dient insbesondere zur Erhaltung und Optimierung des Auereliefs. An der Naab gibt es zahlreiche Wiesen mit deutlichen Mulden und Seigen, die jedoch meist durch die Eintiefung der Gewässersohle zu selten überflutet werden.

Auch wo sonst aufgrund von Rahmenbedingungen keine anderen Maßnahmen mit Gehölzaufwuchs (v. a. Nr. 74.1 Primäraue) möglich sind (z. B. Retentionsflächen), wird diese Maßnahme vorgeschlagen.

9.2.4 Allgemeine Hinweise zur Umsetzung

- **Ufergestaltungen:** Alle Maßnahmen, die Uferabflachungen beinhalten, sollten mit dem Einbringen von Kies, Sand und/oder Blocksteinen kombiniert werden, um die Habitateignung u. a. für Libellen, Fische und Muscheln zu verbessern. Es sollte naturraumtypisches, feinteilarmes Material verwendet werden. Bereits kleine Aufwertungen können wertvolle Trittsteine darstellen. Wo eine Freizeitnutzung im Zusammenhang mit der Maßnahme nicht gewünscht ist, sollten an der Uferoberkante dichte Gebüschpflanzungen (z. B. mit Schlehe und Weißdorn) oder andere Hindernisse eingeplant werden.

- **Neophyten in der Ufervegetation:** Auch wenn im Rahmen der GSK kaum Neophyten an der Naab kartiert wurden, ist aus eigenen Ortseinsichten das Auftreten - insbesondere von Indischem Springkraut - allgemein bekannt. Während der Kampf gegen diese Art vermutlich kaum noch gewonnen werden kann, wären Maßnahmen gegen Einzelvorkommen von Japanischem Staudenknöterich oder Riesen-Bärenklau durchaus noch sinnvoll.
- **Vogelbrutzeit:** Eingriffe in Gehölz- und Röhrichtlebensräume sind gem. § 39 BNatSchG nur zwischen 1. Oktober und 28. Februar zulässig.
- **Fischlaich- und Wanderzeiten:** Eingriffe in die Gewässersohle verursachen zwischen August und Oktober i. d. R. die geringsten Schäden.
- **Schützenswerte Pflanzen- und Tierarten:** Eine enge Abstimmung von Maßnahmen mit der Fischereifachberatung, den Fischereiberechtigten sowie den Naturschutzbehörden sind unabdingbar, insbesondere im Hinblick auf laufende Artenhilfsmaßnahmen und -programme. Zu berücksichtigen sind z. B. Vorkommen des Froschbisses in Altwässern sowie der Bachmuschel in ruhigeren Uferbereichen. Deren Bestände müssen u. U. rechtzeitig im Vorfeld von Bauarbeiten markiert oder umgesiedelt werden.

9.2.5 Prioritäten

Bei der Priorisierung der Maßnahmen wurden die Erfolgsaussichten - i. S. einer positiven Wirkung auf möglichst viele Ökoystembausteine - sowie die Realisierbarkeit (insbesondere bezogen auf die Flächenverfügbarkeit) der vorgeschlagenen Maßnahmen berücksichtigt. Da sich die Maßnahmen jedoch stark gegenseitig positiv beeinflussen, ist die Gewichtung nicht zu starr zu sehen. Welche Maßnahmen wo konkret am effektivsten sind, muss im UK ermittelt werden. Es ergeben sich folgende Prioritäten:

1. Ufersäume verbreitern und Gehölze ergänzen (Pufferwirkung, Strukturbereicherung, Beschattung, Förderung von Auwaldarten)
2. Kieslaichplätze und vielfältiges Substrat-Mikrorelief erhalten, entwickeln und neu schaffen (im Hinblick auf Fisch- und Makrozoobenthoslebensräume)
3. Durchgängigkeit verbessern (Auf- und Abstieg von Gewässerorganismen), Restwasserproblematik vordringlich überprüfen
4. Altarme vor Verschlammung und vollständiger Verlandung bewahren, da mittelfristig keine neuen Strukturen entstehen (Fischkinderstube, Libellenlebensraum, Röhrichtrüter). Optimal- und Klimaxstadium sind i. d. R. am artenreichsten.
5. Wiedervernässung der Aue (Retention, Filterung, Förderung von Nasswiesenarten sowie Arten ephemerer Gewässer)

9.3 Grunderwerb

Für die meisten vorgeschlagenen Maßnahmen und insbesondere die Entwicklung von Pufferstreifen, ist die Sicherung eines durchgehend beidseitig mindestens 15 m breiten Uferstreifens notwendig. Bisher reichen die Flächen in öffentlicher Hand aber noch nicht für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen aus. Im Rahmen des GEK werden konkret Flächen vorgeschlagen, die sich für einen Ankauf eignen würden. Die Wasserwirtschaftsämter werden im Rahmen des UK auf

einzelne Grundstückseigentümer zugehen. Zu berücksichtigen ist, dass die Flurgrenzen rechtlich entlang der tatsächlichen Uferlinie verlaufen. Die in der aktuellen Flurkarte dargestellten Uferlinien weichen davon aber inzwischen häufig ab. Ursache dafür sind natürliche bzw. künstliche Uferveränderungen. Im Einzelfall ist eine Grenzfeststellung einschließlich Festsetzung der Uferlinie notwendig.

9.4 Förderprogramme

Es steht eine Vielzahl von Programmen zur Verfügung, die bspw. Belange des Naturschutzes oder der Wasserwirtschaft fördern. Bereits die Aufstellung eines Gewässerentwicklungskonzeptes wird von Förderprogrammen wie dem Programm zur „Förderung wasserwirtschaftlicher Vorhaben“ (nach RZWas 2016) unterstützt. Andere Programme richten sich eher an konkrete Umsetzungsmaßnahmen. Wer antragsberechtigt ist und was konkret gefördert wird, richtet sich nach dem jeweiligen Programm. Tab. A 9 stellt 17 potenziellen Förderprogrammen in einer Übersicht dar.

10 Vorläufige Kostenannahme

Grundlage für die Kostenannahme ist größtenteils der Preisspiegel für hydromorphologische Maßnahmen des LfU vom 04.02.2014 bzw. das Handbuch „Grundlagen für die Auswahl der kosteneffizientesten Maßnahmenkombinationen zur Aufnahme in das Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Wasserrahmenrichtlinie“ (Umweltbundesamt (UBA) 2004). Ergänzend wurden Angaben aus der Kostendatei Landschaftspflege (LfU, 2010/2011) herangezogen.

Die Kostenschätzungen für einzelne Maßnahmen setzen sich aus den Kosten für den Grunderwerb und die Kosten für die Ausführung der Maßnahme zusammen. Die Kostentabellen mit allen Angaben finden sich im Anhang.

s. A7_Tab_Kosten_Lineare_Massnahmen_20190315.xls oder .pdf (Stand, 15.03.2019)

s. A8_Tab_Kosten_Punktuelle_Massnahmen_20190315.xls oder .pdf (Stand, 15.03.2019)

10.1 Grunderwerb

Die geschätzten Gesamt-Grunderwerbskosten für punktuelle und lineare Maßnahmen belaufen sich auf 59.126.387€.

10.2 Maßnahmen

Die geschätzten Gesamt-Kosten für die Umsetzung linearer und punktueller Maßnahmen belaufen sich auf 65.049.518€. Für Pflegemaßnahmen wären geschätzt pro Jahr etwa 5.777.431€ aufzuwenden.

11 Erfolgskontrolle

Die vorgeschlagenen Maßnahmen zielen darauf ab, Struktur verbessernde Prozesse im Gewässer zu initiieren und möglichst viel Eigendynamik zuzulassen. Diese Eigenentwicklungen sind nicht immer vorhersehbar und können auch durch Nährstoffeinträge oder sonstige beeinträchtigende Einflüsse von außen einen nicht erwünschten Verlauf nehmen. Zudem sind vornehmlich Hochwasserereignisse mit hohen Abflüssen für ein Einsetzen der gewässertypischen Dynamik notwendig. Nach Durchführung von Maßnahmen sind diese deshalb über mehrere Jahre regelmäßig zu beo-

bachten, insbesondere nach besonderen hydraulischen Ereignissen, die z. B. durch Starkregen oder lang anhaltende Trockenheit bedingt sind, um bei unerwünschten Entwicklungen korrigierend entgegenwirken zu können.

12 Zusammenfassung

Der natürliche Charakter der Naab als großer Fluss des Mittelgebirges wäre im Naturzustand sehr dynamisch und würde, auch bedingt durch die sehr unterschiedlichen Naturräume, die sie durchquert, von einem sehr breiten Spektrum an Auelebensräumen geprägt.

Der menschliche Einfluss reicht an der Naab besonders weit zurück und hat bis in die heutige Zeit deutliche Spuren hinterlassen. Während in der Vergangenheit Uferverbauungen am Unterlauf und die Errichtung von Wasserkraftanlagen die größten Veränderungen im Fluss-Ökosystem darstellten, beeinflussen in neuerer Zeit verstärkt intensive Nutzungen der Auen durch Siedlungen, Landwirtschaft und Infrastruktur sowie stoffliche Belastungen durch Landwirtschaft und Industrie die Naab und ihre Aue (z. B. ehemalige Braunkohlenutzung, Metallindustrie bei Schwandorf).

Gemäß den Ergebnissen des WRRL-Monitorings (Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021) wird der ökologische Zustand der Naab derzeit als „mäßig“ eingestuft. Der chemische Zustand wird als „nicht gut“ bewertet. Als Ursachen werden Nährstoffe, Schadstoffe sowie die Belastung mit Schwermetallen angenommen (FWK-Steckbrief 1_F273, Stand 22.12.2015). Die Zielerreichung des „guten ökologischen Zustandes“ bis 2021 wird als unklar bis unwahrscheinlich eingestuft.

Für die notwendige Zustandsverbesserung müssen daher an der Naab insbesondere die Auen in den Fokus geplanter Maßnahmen rücken. Pestizide und Schwermetalle belasten das Fluss-Ökosystem sowie das Grundwasser nachhaltig, sodass dem weiteren Eintrag derartiger Schadstoffe mit besonderem Nachdruck entgegengewirkt werden muss. Stoffliche Belastungen lassen sich dagegen schon mittelfristig positiv beeinflussen – die Optimierung von Kläranlagen in den letzten 20 Jahren hat bereits deutliche Verbesserungen der Wasserqualität mit sich gebracht, muss aber weiter vorangetrieben werden.

Die Naab stellt trotz aller Beeinträchtigungen einen hochwertigen Lebensraum für Fauna und Flora dar und ist eine landesweit bedeutsame Biotopverbundachse. Durch ihre landschaftlich abwechslungsreichen Talräume, Flussschleifen und Altarme hat die Naab und ihre Aue einen hohen Wert für Naherholung und überregionalen Tourismus.

Abgesehen vom Nutzen der im GEK vorgeschlagenen Maßnahmen für die Zielerreichung im Sinne der WRRL, leisten diese darüber hinaus einen wichtigen Beitrag, um den Erhaltungszielen des europäischen Natura 2000-Netzes gerecht zu werden. Lebensraumtypen wie Auwald (LRT91E0*) sind in der FFH-Richtlinie angesichts der Bedrohung, der sie ausgesetzt sind, als prioritär zu schützen eingestuft. Die Einleitung von Maßnahmen zugunsten prioritärer, natürlicher Lebensräume und Arten ist von gemeinschaftlichem Interesse und obliegt einer gemeinsamen Verantwortung aller Mitgliedstaaten (FFH-RL vom 21. Mai 1992).

13 Literatur

- Ansteeg, O. & Hochwald, S. (2016): Untersuchung der Naab auf Besiedlung mit Großmuscheln - Untersuchungsjahr 2016 (Katzdorf bis Schirndorf); im Auftrag der Regierung der Oberpfalz; unveröffentlichtes Gutachten.
- Ansteeg, O. & Hochwald, S. (2017): Untersuchung der Naab auf Besiedlung mit Großmuscheln - Untersuchungsjahr 2017 (Wölsendorf bis Schwarzach); im Auftrag der Regierung der Oberpfalz; unveröffentlichtes Gutachten.
- Ansteeg, O. & Hochwald, S. (2018): Untersuchung der Naab auf Besiedlung mit Großmuscheln - Untersuchungsjahr 2018 (Schirndorf bis Pielenhofen); im Auftrag der Regierung der Oberpfalz; unveröffentlichtes Gutachten.
- AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft Abteilung Gewässerschutz (2007): Gewässerbelastung durch Pestizide; Bearbeitung: C. Balsiger.
- Bäumler, R. (2014): Wasserrechtliches Genehmigungsverfahren: Einbau von Wasserkraftschnecken am Wehr Münchshofen an der Naab, Erfassung des Fischinventars im Unterwasser der Wehranlage (Wehr bis Brücke SAD 5) Sichtprüfung potentieller Laichhabitate; im Auftrag von ÖKON - Gesellschaft für Landschaftsökologie, Gewässerbiologie und Umweltplanung mbH, Kallmünz für Johannes Kraus Immobilien & Wasserkraftwerke; unveröffentlichtes Gutachten.
- Bäumler, R. (2016): Planfeststellungsverfahren: Erneuerung der Kleinen Naabbrücke in Schwarzenfeld, Erfassung des Fischinventars und Prüfung potentieller Habitatstrukturen in der Kleinen Naab vom Parkwehr bis zur Ausleitung der WKA; im Auftrag von ÖKON - Gesellschaft für Landschaftsökologie, Gewässerbiologie und Umweltplanung mbH, Kallmünz für das Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach; unveröffentlichtes Gutachten.
- Bäumler, R. (2016): Planfeststellungsverfahren: Erneuerung der Kleinen Naabbrücke in Schwarzenfeld - Erfassung des Fischinventars und Prüfung potentieller Habitatstrukturen in der Kleinen Naab von Parkwehr bis zur Ausleitung der WKA; im Auftrag von ÖKON Gesellschaft für Landschaftsökologie, Gewässerbiologie und Umweltplanung mbH; für das Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach.
- Bayerische Staatsregierung (2013): Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP).
- Bayerische Staatsregierung (Zugriff 2017/2018): GeoportalBayern / BayernAtlas Plus; Online Viewer; <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/?lang=de&topic=ba&bgLayer=atkis&catalogNodes=11,122>.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2018): Merkblatt Nr. 4.4/22, Stand März 2018, Anforderungen an die Einleitungen von Schmutz- und Niederschlagswasser.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2013 a): Rote Liste gefährdeter Kriechtiere (Reptilia) Bayerns; Bearbeitung: Beutler, A., & Rudolph, B.; Augsburg.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2013 b): Rote Liste gefährdeter Lurche (Amphibia) Bayerns; Bearbeitung: Beutler, A., & Rudolph, B.; Augsburg.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2016): Rote Liste und Liste der Brutvögel Bayerns; Bearbeitung: Rudolph, B., Schwandner, J., & Fünfstück, H.; Augsburg.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2017): Rote Liste und kommentierte Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Bayerns; Bearbeitung: Rudolph, B.; Augsburg.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (1992): Erfassung der Fließgewässer-Libellen der Naab im Abschnitt Pfreimd bis Kallmünz; Landkreis Schwandorf; unveröffentlichtes Gutachten.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (1995): Artenhilfsmaßnahmen für stark bedrohte Libellenarten am Beispiel der Naabaue zwischen Zielheim und Burglengelfeld; Landkreis Schwandorf; unveröffentlichtes Gutachten.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2009): Totholz bringt Leben in Flüsse und Bäche; Broschüre; Augsburg.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2013): fischbasierte Bewertungssystem (fiBS).
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2014): Arbeitshilfe: Wege zu wirksamen Uferstreifen; Broschüre.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2014): Anleitung zur Erhebung der Kolmation im Rahmen der Gewässerstrukturkartierung (GSK)
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2014): Erfassung und Bewertung der flussaufwärtsgerichteten fischbiologischen Durchgängigkeit von Querbauwerken in Fließgewässern (Bayerisches Verfahren); Erläuterungen mit Anleitung zu Kartierung und Bewertung.

- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2014): Erfassung und Bewertung der Gewässerstruktur (Bayerisches Verfahren); Erläuterungen mit Anleitung zu Kartierung und Bewertung; Version 6, Stand September 2016.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2014/2016): Erfassung und Bewertung der Gewässerstruktur (Bayerisches Verfahren), Erläuterungen mit Anleitung zu Kartierung und Bewertung, Entwurf Version 6, Stand September 2016; PDF; Augsburg.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2015): LAWA/BY-Maßnahmenkatalog; PDF; Tabellarische Aufstellung.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2016): NATURA 2000 Gebietsrecherche online; <https://www.lfu.bayern.de/natur/natura2000/browse/info?id=6937-371>.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2011): Priorisierungskonzept Fischbiologische Durchgängigkeit in Bayern mit Anhängen und Karten, PDF.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2016): Praxishandbuch Fischaufstiegsanlagen in Bayern; PDF.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2017): Gewässerentwicklungskonzept (GEK) - Merkblatt Nr. 5. 1/3 ; Augsburg.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (2017): Umsetzungskonzepte (UK); Merkblatt Nr. 5. 1/3; Augsburg.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (Zugriff 2017): Internet-Arbeitshilfe zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP); Online Viewer; <https://www.lfu.bayern.de/natur/sap/arteninformationen/>.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (Zugriff 2017/2018): Bayerisches Fachinformationssystem Naturschutz (FIN-Web); Online Viewer; <http://gisportal-umwelt2.bayern.de/finweb/>.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) (Zugriff am 03.04.2018): Gewässerkundlicher Dienst Bayern; Online Viewer; <https://www.gkd.bayern.de/fluesse/biologie/stationen/stammdaten/index.php?msnr=8104&gknr=0>.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) und Technische Universität München (TUM) Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie – Koordinationsstelle für Muschelschutz (2017): Merkblatt Artenschutz Abgeplattete Teichmuschel (*Pseudanodonta complanata*).
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) und (Zugriff am 21.08.2018): Gewässerkundlicher Dienst; Online Viewer; <https://www.gkd.bayern.de/>.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt & Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (2018): Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern. – 172 S. + Anhang, Augsburg & Freising-Weihenstephan.
- Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) (2006): der für den Wald relevanten Tier- und Pflanzenarten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat – Richtlinie und des Anhangs I der Vogelschutz-Richtlinie in Bayern; 4., aktualisierte Fassung, Juni 2006.
- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) (2002): Fließgewässerlandschaften in Bayern; Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsg.); München.
- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) (2005): Wasserwirtschaftlicher Bericht – Niedrigwasserperiode 2003, Informationsberichte Heft 2/05, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Herausgeber und Verlag); abrufbar unter: https://www.nid.bayern.de/files/docs/LfW_Niedrigwasser_2003.pdf (zuletzt abgerufen am 22.08.2018).
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) (2014): Hochwasserschutz Aktionsprogramm 2020plus – Bayerns Schutzstrategie; München.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) (2015): Maßnahmenprogramm für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Donau, Bewirtschaftungszeitraum 2016-2021; Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie; München.
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV) (2005): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Gefäßpflanzen Bayerns; Kurzfassung; München.
- Bohl, E., Kleisinger, H. & Leuner, E. (2003): Rote Liste gefährdeter Fische (Pisces) und Rundmäuler (Cyclostomata) Bayerns; Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU); Augsburg.
- Briem, E. (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, DWA) (2003): Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland (1. Auflage); Hennef.
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2018): Thema Chemikalien.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (2016) OGWV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) .

- Büro Dr. Schober & Partner (1997): Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern Landkreis Schwandorf - Textband -; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen; Freising.
- Büttner, G., Pamer, R. & Wagner, B. (2003): Hydrogeologische Raumgliederung von Bayern; GLA-Fachberichte Nr. 20; Bayerisches Geologisches Landesamt, München.
- C. Balsiger (2007): Gewässerbelastung durch Pestizide, AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft Abteilung Gewässerschutz.
- Der Rat der Europäischen Gemeinschaften (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
- Deutsche Umwelthilfe e.V. (DUH) (2015): Handlungsleitfaden für den ottergerechten Umbau von Brücken; Erarbeitet von Ayboga, E., Gunkel, S., Schmalz, M., Schulz, S., Stöcker, U. & Wittig, I.; Berlin.
- Deutscher Wetterdienst (DWD) (2018): Klimatologischer Rückblick 2017: 2017 bisher wärmstes Jahr ohne El-Niño-Ereignis; Florian Imbery, Karsten Friedrich, Rainer Fleckenstein, 2018; abrufbar unter: https://www.dwd.de/DE/leistungen/besondereereignisse/temperatur/20180119_klimarueckblick-2017_welt.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (zuletzt abgerufen am 22.08.2018).
- Döbbelt-Grüne, S., Hartmann, C., Zellmer U., Reuvers, C., Zins, C. & Koenzen, U. (2013): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen; Anhang 1 von "Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle"; Umweltbundesamt; Dessau-Roßlau.
- EU Pesticides database (2016): Heptachlor; <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=DE&selectedID=1448>.
- EU Pesticides database (Zugriff am 29.08.2018): Heptachlor; abrufbar unter: <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.detail&language=DE&selectedID=1448> .
- Europäisches Parlament und der Rat (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik; ; .
- Falkner, G., Colling, M., Kittel, K., & Strätz, C. (2003): Rote Liste gefährdeter Schnecken und Muscheln (Mollusca) Bayerns; Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) ; Augsburg.
- Gerken, B. & Meyer, C. (1996): Wo lebten Pflanzen und Tiere in der Naturlandschaft und der frühen Kulturlandschaft Europas; Höxter-Natur und Kulturlandschaft 1; 205.
- Hochwald, S. & Ansteeg, O. (2014): Kartierung ausgewählter Bestände der Bachmuschel (*Unio crassus*) in Oberfranken, der Oberpfalz, Oberbayern und Schwaben; im Auftrag des Bayerischen LfU; unveröffentlichtes Gutachten.
- Hochwassernachrichtendienst Bayern (HND) (o. J.): Hydrologisches Jahrbuch für den Pegel Münchshofen / Naab; abrufbar unter: https://media.hnd.bayern.de/pegel_jahrbuchseiten/Q/14006000.pdf (zuletzt abgerufen am 03.09.2018).
- Hofmann, G. & Pommer, U. (2013): Die Waldvegetation Nordostdeutschland; Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft (MIL) des Landes Brandenburg, Landesbetrieb Forst Brandenburg, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE); Eberswalder Forstliche Schriftenreihe Band 54, Eberswalde.
- Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann sowie IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH (IWB•IDUS) (2012): Untersuchungen zu Ammonium in ostsächsischen Bergbaufolgeseen - Abschlussbericht 2012; Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 2012,;Dresden/Ottendorf-Okrilla.
- Institut für Wasser und Boden Dr. Uhlmann sowie IDUS Biologisch Analytisches Umweltlabor GmbH (2012): Untersuchungen zu Ammonium in ostsächsischen Bergbaufolgeseen -Abschlussbericht 2012; Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 2012, Dresden/Ottendorf-Okrilla; .
- Irgisch, S., Köhler, G., Binot, M., Bless, R., Boye, P., Gruttke, H. & Prescher, P. (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands; Bundesamt für Naturschutz (BfN); .
- Jensen, F (1997): Notiz zum Gespräch mit Frank Jensen, Naturhistorisk Museum Arhus, Dänemark, am 20.6.1996 in Kallmünz; Aufzeichnungen von Dr. Francis Foeckler; unveröffentlichtes Dokument.
- Jungbluth, J. & Knorre, D. (2009): Rote Liste der Binnenmollusken (Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia)) in Deutschland; Deutsche malakozologische Gesellschaft; Frankfurt a.M..
- Koenzen, U. (2005): Fluss- und Stromauen in Deutschland: Typologie und Leitbilder; Hrsg. Bundesamt für Naturschutz; Bonn.

- Koenzen, U., & Günther-Diringer, D. (2009): Auenzustandsbericht: Flussauen in Deutschland; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Referat Öffentlichkeitsarbeit.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2011): Strahlwirkungs- und Trittschallkonzept in der Planungspraxis; LANUV-Arbeitsblatt 16; .
- Landesbund für Vogelschutz, Kreisgruppe Regensburg (LBV) (2000): Pilotversuch eines Jahresprogramms für Kleinmaßnahmen; Faunistische Bestandserhebung an der Naab zwischen Kallmünz und Burglengenfeld; unveröffentlichtes Gutachten.
- Landesfischereiverband Bayern e.V. & Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (2001): Flusskrebse in Bayern; Broschüre.
- LAWA-AO (2016): RaKon Monitoring Teil B. Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibung; Arbeitspapier II.; Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch- chemische Qualitätskomponenten zur unterstützenden Bewertung von Wasserkörpern entsprechend EG-WRRL.
- LAWA (2016): Konkordanzliste zur Gegenüberstellung von LAWA-Maßnahmen-Codes und BY-Maßnahmenkatalog 2. BP.
- Lösch Landschaftsarchitektur (2006): Flächennutzungs- mit Landschaftsplan Stadt Nabburg; Amberg.
- Lüderitz, V., Langheinrich, U. & Kunz, C. (Hrsg.) (2009): Flusstalwässer Ökologie und Sanierung; Vieweg+Teubner; Wiesbaden.
- Lumitos (2018): ; <http://www.chemie.de/lexikon/Diazinon.html>; .
- Lumitos (2018): Chemie Lexikon; abrufbar unter: <http://www.chemie.de/lexikon/Diazinon.html>.
- LWF/DWD (Zugriff am 28.03.2018): Mittlere jährliche Lufttemperatur [°C] im Zeitraum 1971-2000; Online Viewer; https://www.lfu.bayern.de/wasser/klima_wandel/bayern/lufttemperatur/index.htm.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA) (2018): Long-Term Warming Trend Continued in 2017: NASA, NOAA; Steve Cole, Leslie McCarthy, Karen Northon; abrufbar unter: <https://www.nasa.gov/press-release/long-term-warming-trend-continued-in-2017-nasa-noaa> (zuletzt abgerufen am 22.08.2018).
- OGewV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung); Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz.; .
- ÖKON (2011): Zustandserfassung (Mollusken, Amphibien) im Naturschutzgebiet "Charlottenhofer Weihergebiet" - Auftraggeber: Dipl.-Biol. Rainer Woschée, Neunburg vorm Wald, für die Regierung der Oberpfalz, Regensburg
- ÖKON (2009): Makrozoobenthos Naab ; im Auftrag von: Institut für angewandte Ökologie, Kirtorf-Wahlen.
- ÖKON (2011): Zustandserfassung (Mollusken, Amphibien) im Naturschutzgebiet "Charlottenhofer Weihergebiet" - Auftraggeber: Dipl.-Biol. Rainer Woschée, Neunburg vorm Wald, für die Regierung der Oberpfalz, Regensburg
- ÖKON (2014): Fischökologische Untersuchung, FFH-VP, saP und Eingriffs- Ausgleichskonzept zum Einbau von Wasserkraftschnecken am Naabwehr, Münchshofen; im Auftrag von: Johannes Kraus Immobilien & Wasserkraftwerke, München.
- ÖKON (2014 ff): Fischökologische Untersuchung, FFH-VP, saP und Eingriffs- Ausgleichskonzept zum Einbau von Wasserkraftschnecken am Naabwehr, Münchshofen ; im Auftrag von: Johannes Kraus Immobilien & Wasserkraftwerke, München.
- ÖKON (2014): Bestandserfassung der aquatischen Fauna an der Naabbrücke in Nabburg, wegen Beseitigung des Bahnübergangs über die St. 2040; im Auftrag von: Staatl. Bauamt Amberg-Sulzbach; .
- ÖKON (2015): saP zum Ersatzneubau der Naabbrücke Duggendorf-Kleinduggendorf ; im Auftrag von: LA Maria Wolf, für Gemeinde Duggendorf, VG Kallmünz; .
- ÖKON (2016): St 2151, Erneuerung der Kleinen Naabbrücke Schwarzenfeld: Untersuchungen zur aquatischen Fauna ; im Auftrag von: Staatl. Bauamt Amberg-Sulzbach; .
- ÖKON (2017): Landschaftspflegerischer Begleitplan mit Artenschutzbeitrag und FFH-VA zum Neubau einer Wasserkraftschneckenanlage an der Naab, Schirndorf; im Auftrag von: Hr. Georg Schießl; .
- ÖKON (2017): St 2151, Erneuerung der Kleinen Naabbrücke Schwarzenfeld: LBP, FFH-VP und saP inkl. MZB-Erfassung; im Auftrag von: Staatl. Bauamt Amberg-Sulzbach; .
- PAN Partnerschaft - Planungsbüro für angewandten Naturschutz (1999): Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern Stadt Regensburg; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen; München.

- Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V. (2018): Artikel: Trauriger Rekord: 2017 zweitheißestes Jahr seit Beginn der Aufzeichnungen, Wiebke Lass, 2018; abrufbar unter: <https://klimaneutral.berlin/trauriger-rekord-2017-zweiteissestes-jahr-seit-beginn-der-aufzeichnungen-2/> (zuletzt abgerufen am 22.08.2018).
- Pottgießer, T. & Sommerhäuser, M. (2008): Erste Überarbeitung Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen.
- Proplanta (2018): Pflanzenschutzmittel: Parallelimporte: STAR Boscalid + Dimoxystrobin (025533-00/019); abrufbar unter: https://www.proplanta.de/Pflanzenschutzmittel/STAR-BoscalidDimoxystrobin_psm_Import_Mittel_025533-00-z-019.html.
- Regionaler Planungsverband Oberpfalz-Nord (2002/2014): Regionalplan Region Oberpfalz-Nord (6); Regierung der Oberpfalz; Neustadt a.d. Waldnaab.
- Regionaler Planungsverband Regensburg (2003/2011): Regionalplan Region Regensburg (11); Regierung der Oberpfalz; Neumarkt i.d. OPf.
- Schneider, E., Werling, M., Stammel, B., Januschke, K., Ledesma-Krist, G., Scholz, M., Hering, D., Gelhaus, M., Dister, E. & Egger, G. (2017): Biodiversität der Flussauen Deutschlands-Ergebnisse des F+ E-Vorhabens" Entwicklung der Biodiversität von Flussauen"; Landwirtschaftsverlag, Vol. 163, Kap. 4;
- Schubert, R., Hilbig, W. & Dr. Klotz, S. (2001): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands; Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg.
- Schweizer Bundesamt für Umwelt BAFU (Zugriff 29.08.2018): Rubrik/Thema Chemikalien; abrufbar unter: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/chemikalien.html>.
- Suck, R., Bushart, M., Scheuerer, M., Urban, R., Bohn, U., Schröder, L., Kölling, Ch., Walentowski, H., Weiß, W., Ewald, J., Künne, H., Preiß, H., Lorenz, W., Gerlach, R., Fischer, A. & Schuhwerk, F. (2012): Potentielle Natürliche Vegetation Bayerns - Erläuterung zur Übersichtskarte 1 : 5000 000; Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.); Augsburg.
- Umweltbundesamt (UBA) (2003): Leitbildorientierte physikalisch-chemische Gewässerbewertung – Referenzbedingungen und Qualitätsziele, Forschungsbericht 200 24 226 UBA-FB 000322; abrufbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2244.pdf>.
- Umweltbundesamt (UBA) (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen Anhang 1 von „Strategien zur Optimierung von Fließgewässer-Renaturierungsmaßnahmen und ihrer Erfolgskontrolle“; Texte 43/14, PDF; Dessau-Roßlau.
- Walentowski, H., Ewald, J., Fischer, A., Kölling, C. & Türk, W. (2006): Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns; Verlag Geobotanica; Freising.
- Walter H. & Breckle, S. (1999): Vegetation und Klimazonen; Ulmer Verlag; .
- Weierich, M (2014): Fischfaunistische Untersuchungen an der Naab und am Regen – UVP im Rahmen der geplanten Brückenneubauten in Nabburg und Nittenau, Übersicht der Kriterien für Kieslaichplätze für Substratlaicher nach Pulg (2008) ; im Auftrag von ÖKON - Gesellschaft für Landschaftsökologie, Gewässerbiologie und Umweltplanung mbH, Kallmünz für das Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach; unveröffentlichtes Dokument.
- Wolfsteiner, A. (1998): Die Naab, Leben am Fluß im Wandel der Zeiten; Buch- und Kunstverlag Oberpfalz, Amberg; 135 Seiten.
- Woschée R. (2015-2017): Auszüge aus dem Bericht zum Artenhilfsprogramm für stark bedrohte Pflanzenarten in der Oberpfalz, Landkreis Schwandorf; im Auftrag der Regierung der Oberpfalz; Unveröffentlichte Gutachten.
- Woschée, R. (2016/2017): (Auszug aus dem) Bericht zum Artenhilfsprogramm für stark bedrohte Pflanzenarten in der Oberpfalz, Landkreis Schwandorf; im Auftrag des Vereins Naturpark Oberpfälzer Wald e.V.; Unveröffentlichte Gutachten.
- Zoologische Staatssammlung München (Zugriff am 03.04.2018): Aktivitäten von Ernst-Gerhard Burmeister; unter: http://www.zsm.mwn.de/docs_zsm/htdocs/aqu/ act_burmeister.htm.

14 Anhang

Tab. A 1: In die Naab mündende Gewässer

Gewässer	Fikm Einmündung	Name FWK WRRL	Bemerkung
Mühlbach	97,5		
Luhe	95	1_F274	
Geißbach / Graben	94		
Graben	93,6		
Silberbach	93,2		
Graben	91,6		Mündet in Altarm
Höslgraben und Weitere	90,9		
Graben	89,9		
Ehenbach	89,8	1_F275	
Graben	88,6		
Graben	88,1		
Graben	87,6		Verbindung zu Altwasser
Graben	87,2		
Schilternbach	86,5	1_F277	
Graben	86,2	1_F275	Zufluss aus diversen Bächen und Gräben (Schwallbach, Feistenbach,...)
Buttermilchweiherbach	85,3		
Saltendorfer Bach	84,4		Kreuz Oberpfälzer Wald
Graben	84		
Rotbühlbach	83,7		
Graben	83,3		
Graben	82,9		
Eichelbach	82,4		
Graben	81,8		
Pfreimd	82	1_F283	
Schleifmühlbach	81,1		
Döllnitzbach/Kulmbach	80,2	1_F278	
Schwefelbach	79,6		
Graben	79,4		
Kurmhofbach	77,7		
Graben	77,7		
Graben	76,6		
Aschbach	75,5		
Diendorfer Graben	73,3		
Zitterbach	70,4		via Altarm
Graben	70,1		Klärteich Flussspatwerk Stulln
Graben	69		
Graben	68,4		
Graben	67,5		via Altarm
Schwarzach	66,5	1_F292	
Hüttenbach	66		
Siegenbach	61,6	1_F296	
Ragerweihergraben	61,3		
Fensterbach	60,6		
Graben	59,8		via Altarm
Graben	59,5		
Lindenlohbach	58,1		via Altarm
Roter-Weiher-Bach	58,1		
Holzbrunnenbach	56	1_F296	
Richtergraben und weitere	53		via Altarm
Haselbach	52	1_F297	
Graben	51		
Graben	49,2		via Altarm
Gögglbach	49,1		
Graben	48,4		Bayernwerk
Graben	48		
Ochsengraben	47,8		

Gewässer	Fikm Einmündung	Name FWK WRRL	Bemerkung
Graben	46,2		via Altarm
Pointgraben	44,6		
Graben	42		
Büchellohgraben	41,5	1_F298	via Mühlbach
Bücherlgraben	40,7	1_F298	
Graben	38,9		
Bäckergraben	38,8		
Grünwinkelgraben	37,3		
Bürgerweihergraben	36,8	1_F299	
Graben	36		
Lohgraben und weitere	34,3		
Graben	33,2		
Graben	32,8		
Wöllander Graben	31,7		
Graben	29,8		
Graben	26,7		
Graben	23		
Vils	21,9	1_F303	

Tab. A 2: Datengrundlagen zur Erstellung des GEKs

s. *A2_Tab_Daten_Naab_20190315.xls oder .pdf (Stand, 15.03.2019)*

Tab. A 3: Auflistung der an der Naab vorhandenen Wasserkraftanlagen mit technischen Angaben und Hinweisen zur Durchgängigkeit

s. *A3_Tab_WKA_Naab_20190315.xls oder .pdf (Stand, 15.03.2019)*

Tab. A 4: Erläuterungen und Maßnahmenhinweise zu den in Anlage 4 vorgeschlagenen Punkt-Maßnahmen

s. *A4_Tab_Punktuelle_Massnahmen_Liste_20190315.xls oder .pdf (Stand, 15.03.2019)*

Tab. A 5: Erläuterungen und Maßnahmenhinweise zu den in Anlage 4 vorgeschlagenen Linien-Maßnahmen

s. *A5_Tab_Lineare_Massnahmen_Liste_20190315.xls oder .pdf (Stand, 15.03.2019)*

Tab. A 6: Grunderwerbsvorschläge im Rahmen des GEK (vgl. GEK-Maßnahmenplan Thema "Grunderwerbsvorschlag prüfen ggf. Grunderwerb tätigen" - Teil WWA Weiden und Teil WWA R

s. *A6a_Tab_Grunderwerb_GEK_2019_WWA_WEN_20190315.xls oder .pdf (Stand, 15.3.2019)*

s. *A6b_Tab_Grunderwerb_GEK_2019_WWA_R_20190315.xls oder .pdf (Stand, 15.3.2019)*

Tab. A 7: Kostenschätzung für die im GEK vorgeschlagenen linearen Maßnahmen

Tab. A 8: Kostenschätzung für die im GEK vorgeschlagenen punktuellen Maßnahmen

Tab. A 9: Übersicht potenzieller Fördermöglichkeiten für die Umsetzung von Maßnahmen

Programm	Antragsberechtigte	Verwendungszweck bzw. Förderung
Förderung wasserwirtschaftlicher Vorhaben (RZWAs 2016)	Kommunen	Umsetzungskonzepte Ausbaumaßnahmen zur naturnahen Entwicklung und Gestaltung von Gewässern oder ihrer Auen und zur Verbesserung des natürlichen Rückhalts Unterhaltungsmaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur auf Basis eines Maßnahmenprogramm nach EU-WRRL und die naturnahe Gewäs-



Programm	Antragsberechtigte	Verwendungszweck bzw. Förderung
		serunterhaltung nach einem Gewässerentwicklungskonzept
Interkommunale Zusammenarbeit	Kommunen	Neue vorbildhafte interkommunale Kooperationsprojekte
Landschaftspflege- und Naturparkrichtlinien (LNPR) (Programm des StMUV)	Kommunen Verbände Privatpersonen	Maßnahmen der Pflege, Wiederherstellung und Neuschaffung ökologisch wertvoller Lebensräume
Bayerischer Naturschutzfonds	Kommunen Naturschutzverbände Landschaftspflegeverbände	Erhaltung der Artenvielfalt einschließlich der innerartlichen Vielfalt (Biodiversität) Sicherung, Entwicklung und zum Verbund von Biotopen mit ihren Lebensgemeinschaften Förderung dynamischer natürlicher Entwicklungen (ökologischer Prozessschutz) Sicherung und Verbesserung der natürlichen Lebensgrundlagen (insbesondere der abiotischen Naturgüter Boden, Wasser und Luft) Bewahrung und Weiterentwicklung regionstypischer Landschaften (Erhalt der charakteristischen Landschaftsbilder, historischer Kulturlandschaften mit traditionellen Nutzungsformen sowie von Geotopen) Gefördert werden v. a. Grunderwerb oder Pacht für den Naturschutz bedeutsamer Flächen, um sie zu sichern und zu entwickeln und das damit im Zusammenhang stehende Projektmanagement. Unterstützt werden Vorhaben, deren Zielsetzung allein im Wege hoheitlicher Maßnahmen oder durch staatliche Förderprogramme nicht zufrieden stellend erreichbar ist.
Umweltinnovationsprogramm (UIP) (BMUB - Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben - Investitionsprogramm zur Verminderung von Umweltbelastungen, KfW-Programm 230)	Gemeinden, Kreise, Gemeindeverbände, Zweckverbände Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechts Eigengesellschaften kommunaler Gebietskörperschaften Unternehmen mit mehrheitlich kommunalen Gesellschafterhintergrund Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft Natürliche und juristische Personen des privaten Rechts	Gefördert wird die großtechnische Umsetzung von bislang nur in kleinem Maßstab eingesetzter Verfahren oder Neuentwicklungen, die zur Vermeidung und Verminderung von Umweltbelastungen führen. Förderfähig sind bauliche und maschinelle Investitionen, die Kosten der Inbetriebnahme der Anlage sowie Messungen zur Erfolgskontrolle. Anwendbar z. B. im Bereich Abwasserreinigung/Wasserbau.
Infrakredit Kommunal (Programm der LfA)	Kommunale Gebietskörperschaften rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe von kommunalen Gebietskörperschaften bayerische kommunale Zweckverbände, die auf Basis des Gesetzes über die kommunale Zusammenarbeit oder des Zweckverbandsgesetzes gegründet wurden und zu 100% gemeindliche Mitglieder aufweisen	Ver- und Entsorgung (inkl. Wasserversorgung und Abwasserentsorgung) Wissenschaft, Technik, Kulturpflege
LEADER 2014 - 2020 / 2023	Anstalten und Stiftungen des öffentlichen Rechts Körperschaften Vereine und Verbände Unternehmen in der Rechtsform einer Personen- oder Kapitalgesellschaft Privatpersonen	Projekte im Bereich Umwelt
DBU - Umweltschutzförderung	Natürliche und juristische Personen des privaten und öffentlichen Rechts Kleine und mittlere Unternehmen	Umwelttechnik Umweltforschung Naturschutz Umweltkommunikation
LIFE-Natur	Alle natürlichen juristischen Rechtspersonen	Förderfähig sind v. a. der Flächenankauf, aber auch Erstpflegemaßnahmen u. ä.. Entscheidend ist, dass die Maßnahmen nicht durch andere durch die EU kofinanzierte Programme gefördert werden können.

Programm	Antragsberechtigte	Verwendungszweck bzw. Förderung
chance.natur - Bundesförderung Naturschutz	Natürliche und juristische Personen mit Sitz in der Bundesrepublik Deutschland	Erarbeitung eines naturschutzfachlichen Pflege- und Entwicklungsplans einschließlich sozio-ökonomischer Untersuchungen und externer Moderation Ankauf von Flächen Ausgleichszahlungen für Nutzungseinschränkungen Maßnahmen des Biotopmanagements wie die Wiedervernässungen von Feuchtwiesen und Mooren Entbuschung von Magerrasen Informationsmaßnahmen und Erfolgskontrollen Personal- und Sachkosten der Projektverwaltung
Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm Wald (VNP Wald)	Private oder Körperschaftliche Waldbesitzer Rechtler (Bewohner bestimmter Regionen, denen das Wohnheitsrecht in einer Gemeinde zusteht Brenn- oder Bauholz für den eigenen Bedarf zu schlagen) von Waldbesitzern beauftragte Vereine Verbände	Erhalt von Nieder- und Mittelwäldern Erhalt von Biotopbäumen Belassen von Totholz Erhalt von Biberlebensräumen Nutzungsverzicht und Schaffung lichter Waldstrukturen
Bayerisches Vertragsnaturschutzprogramm (VNP)	Landschaftspflegeverbände Anerkannte Naturschutzverbände Landwirte Zusammenschlüsse von Landwirten und sonstigen Landbewirtschaftern	Bewirtschaftung nach den Zielen des Naturschutzes (flexible Kombinationen von Maßnahmen möglich)
Nachhaltiges Wassermanagement (NaWaM) (Programm des BMBF)	Hochschulen und Industrie (insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen)	Wasser und Energie Wasser und Gesundheit Wasser und Ernährung Wasser und Umwelt Wasser in urbanen Räumen
Umweltprogramm - Allgemeine Umweltschutzmaßnahmen (KfW-Programme (240, 241))	Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft Freiberuflich Tätige	Alle Investitionen, die dazu beitragen, die Umweltsituation wesentlich zu verbessern
Umwelt und Verbraucherschutz (Programm der Rentenbank)	Unternehmen der Agrar- und Ernährungswirtschaft	Investitionen zur Senkung des Energieverbrauchs in der Ernährungswirtschaft, z. B. Umstellung der Produktionsprozesse, etc. Investitionen zur Minderung von Emissionen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft z. B. Maschinen zur umweltgerechten Ausbringung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln sowie bodenschonende Bearbeitungsgeräte, Wasser sparende Technologien etc. Investitionen zur Verbesserung des Verbraucherschutzes z. B. Investitionen in die regionale Verarbeitung und Direktvermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse, Investitionen von Unternehmen der Ernährungswirtschaft, die ausschließlich ökologisch erzeugte Rohstoffe verarbeiten, Investitionen zur Verbesserung der Produkt- und Prozessqualität in der Ernährungswirtschaft.
Kulturlandschaftsprogramm (KULAP)	Landwirte	Umweltschonende Bewirtschaftungsmaßnahmen in vielfältigen Kombinationsmaßnahmen
Ökokredit Bayerisches Umweltkreditprogramm (UKP) / Energiekredit / Klimaschutz (Programm der LfA)	Mittelständische Unternehmen (Niederlassung in Bayern) Freiberuflich Tätige (Niederlassung in Bayern)	Umweltschutzinvestitionen auf den Gebieten Abwasserreinigung, Luftreinhaltung, Lärm- und Erschütterungsschutz, Abfallwirtschaft, Energieeinsparung, Nutzung erneuerbarer Energien, Boden- und Grundwasserschutz, besonders klimaschutzrelevante Vorhaben



15 Anlagen

15.1 Verzeichnis der Karten und Pläne

Anlage 1:	Übersichtslageplan (1 Plan).....	M 1:100.000
Anlage 2:	Bestandspläne	M 1:10.000
2a:	Bestandsplan (30 Pläne)	M 1:5.000
2b:	Bestansplan Gewässerstruktur (4 Pläne)	M 1:100.000
Anlage 3:	Bewertungsplan (4 Pläne).....	M 1:10.000
Anlage 4:	Maßnahmenplan (30 Pläne)	M 1:5.000

15.2 Stellungnahmen, Gutachten Dritter

14.07.2017:	Sportangler Nabburg e.V, Herr Kloske
18.07.2017:	Bayerischer Kanu-Verband, Herr Baumer
15.09.2017:	Angler-Klub Regensburg e.V., Herr Dr. Taeger
29.10.2017:	Donau-Naab-Regen-Allianz (DoNaReA), Herr Dr. Paukner
11.09.2018:	Donau-Naab-Regen-Allianz (DoNaReA), Herr Dr. Paukner