



Natura 2000

DE-5107-304

Heider Bergsee und Schluchtsee in der Ville-Seenkette

**Maßnahmenkonzept
Erläuterungsbericht**

Auftraggeber: Rhein-Erft-Kreis
Amt für Kreisentwicklung und Ökologie
61/21 Kreisplanung
Biodiversität / Vertragsnaturschutz / Landwirtschaft

Ansprechpartner Untere Naturschutzbehörde: Anja Pflanz

Ansprechpartner Wald und Holz NRW: Regionalforstamt Rhein-Sieg-Erft
Team Waldnaturschutz

Bearbeiter: DIE GEWÄSSER-EXPERTEN!
Im Alten Breidt 1
53797 Lohmar

Dipl.-Biologin Katja Babuszak
Dipl.-Geogr. Frauke Kramer
M. Sc. Naturschutz und LaPla Constanze Mächling
Dipl.-Geogr. Ingo Nienhaus

Wald und Holz NRW: Kurt Wingenbach

Datum: 29.10.2020

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzcharakteristik DE-5107-304, Heider Bergsee und Schluchtsee in der Ville-Seenkette	3
2	Organisatorische Fragen	4
3	Bestand	5
A.3.1	Lebensräume und Arten	5
A.3.1.1	Lebensräume nach Anh. I der FFH-Richtlinie (FFH-Lebensraumtypen)	5
A.3.1.1.1	FFH-Lebensraumtypen innerhalb des FFH-Gebietes	5
A.3.1.1.2	FFH-Lebensraumtypen außerhalb des FFH-Gebietes.....	5
A.3.1.2	Arten nach Anh. II der FFH-Richtlinie	5
A.3.1.3	Weitere schutzwürdige Lebensräume	6
A.3.1.3.1	Weitere schutzwürdige Lebensraumtypen (N-Lebensraumtypen)	6
A.3.1.3.2	Geschützte Biotop nach §30 BNatSchG / §42 LNatschG NRW.....	6
A.3.1.4	Weitere wertbestimmende Arten	6
A.3.1.4.1	Sonstige wertbestimmende Arten (inkl. Arten nach Anh. IV der FFH-Richtlinie) 6	
A.3.1.4.2	Vogelarten nach Anh. I oder Art. 4 (2) der Vogelschutzrichtlinie.....	8
A.3.2	Durchgeführte Maßnahmen, Beeinträchtigungen, Handlungsbedarf	8
A.3.2.1	Durchgeführte Maßnahmen, Vertragsnaturschutz und Entwicklungstrends8	
A.3.2.2	Beeinträchtigungen, Gefährdungen / Konflikte, Defizite, Handlungsbedarf 9	
4	Bewertung und Ziele	11
A.4.1	Bedeutung und Kohärenz des Gebietes im Netz NATURA 2000 Biotopverbund 11	
A.4.2	Verfügbarkeit von Flächen für die Durchführung von Maßnahmen	11
A.4.3	Entwicklungspotenziale und Entwicklungsziele	11
A.4.4	Ziele für Lebensräume nach Anh. I und Arten nach Anh. II der FFH-Richtlinie.12	
A.4.5	Ziele für weitere schutzwürdige Lebensräume und weitere wertbestimmende Arten 13	
5	Maßnahmen	14
A.5.1	Generelle Bewirtschaftungs- und Pflegegrundsätze, Maßnahmenschwerpunkte und flächenübergreifende Maßnahmen	14
A.5.2	Maßnahmen für Lebensräume nach Anh. I und Arten nach Anh. II der FFH- Richtlinie	16

A.5.3	Maßnahmen für weitere schutzwürdige Lebensräume und weitere wertbestimmender Arten.....	17
6	Fördermöglichkeiten, Finanzierung, Kostenschätzung	26
7	Weitere Informationsquellen	27
A.7.1	Anhang	27
A.7.2	Internet-Links	27
A.7.3	Literatur / Quellen.....	27

1 Kurzcharakteristik DE-5107-304, Heider Bergsee und Schluchtsee in der Ville-Seenkette

Fläche (ha): 26,28 ha

Ort(e): Brühl

Kreis(e): Rhein-Erft-Kreis

Kurzcharakterisierung: Das Gebiet beinhaltet den westlichen Teil des Heider Bergsees und den Schluchtsee, im Wald-Seen-Gebiet der Ville (bei Brühl) gelegene Tagebau-Restseen mit Flachwasserzonen. Sie werden gesäumt von forstlich genutzten Wäldern mit überwiegend standorttypischen Gehölzen. Im mesotrophen Schluchtsee konnten 2019 keine Characeen nachgewiesen werden. Im oligotrophen Heider Bergsee finden sich ausgedehnte Characeenrasen (Armelechteralgen) mit Beständen verschiedener Arten. Die aktuellen Untersuchungen zeigen als charakteristische Arten *Nitellopsis obtusa*, *Nitella opaca*, *Nitella mucronata*, *Chara aculeolata*, *Chara aspera*, *Chara contraria* und *Chara globularis* mit einem Gesamtdeckungsgrad von unter 25 %.

Aufgrund der Armelechteralgenbestände ist für das FFH-Gebiet der Lebensraumtyp (LRT) „Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche kalkhaltige Stillgewässer mit Armelechteralgen“ (Code 3140) ausgewiesen. Dieser LRT nimmt einen Anteil von ca. 72,5 % an der Gesamtfläche des FFH-Gebiets von 26,28 ha ein, jedoch nur einen Teil des gesamten Heider Bergsees. Die LRT-Fläche hat sich aus technischen Gründen marginal um weniger als 0,01 ha verkleinert. Das Vorkommen des Lebensraumtyps ist insbesondere aufgrund seiner Bedeutung als eines von nur fünf Vorkommen in der FFH-Gebietskulisse der atlantischen biogeographischen Region in NRW, sowie aufgrund seiner besonderen Repräsentanz für die atlantische biogeographische Region in NRW und seiner Bedeutung im Biotopverbund zu erhalten.

Darüber hinaus bieten die Gewässer Lebensraum für zahlreiche brütende und durchziehende Wasservögel und andere Wassertiere und sind dadurch ebenfalls für den Biotopverbund bedeutsam.

2 Organisatorische Fragen

Das Einleitende Fachgespräche (EF) zur Erstellung des MAKOs für das FFH-Gebiet DE 5107-304 „Heider Bergsee und Schluchtsee in der Vile-Seenkette“ fand am 25.02.2019 im Amt für Kreisentwicklung und Ökologie beim Rhein-Erft-Kreis statt. Beteiligt waren neben dem Auftraggeber das LANUV NRW, der Landesbetrieb Wald und Holz NRW (Team Waldnaturschutz), das Regionalforstamt Rhein-Sieg-Erft, die Höhere Naturschutzbehörde / BR Köln, die Biologische Station Bonn/Rhein-Erft, die Untere Wasserbehörde des Rhein-Erft-Kreises sowie die Untere Naturschutzbehörde des Rhein-Erft-Kreises.

Die Biotoptypenerfassung wurde im Spätsommer 2019 durchgeführt. Daten zur Gewässerökologie sowie zum Fischbestand des Gebietes wurden im Frühjahr/Sommer 2019 (Makrophyten und Trophie) bzw. im Frühsommer 2020 (Fischbestand) vom Planungsbüro DIE GEWÄSSER-EXPERTEN! sowie Unterauftragnehmern erhoben. Auf Grundlage dieser Daten wurden ein Gewässerökologischer Fachbeitrag und ein Fischereifachliches Gutachten erarbeitet. Der Naturpark Rheinland erstellte zusätzlich einen Freizeitfachbeitrag. Wald und Holz NRW erarbeitete einen Forstwirtschaftlichen Fachbeitrag und die waldbaulichen Maßnahmen für das MAKO. Die genannten Fachbeiträge und Gutachten stellen die Basis für die Ableitung der Maßnahmen dar. Sie enthalten sowohl die erhobenen Daten und die Erläuterung des methodischen Vorgehens als auch eine Bewertung und Handlungsempfehlungen aus der jeweiligen fachlichen Sicht.

Die Vorabvorstellung der Ergebnisse und des Grobkonzeptes des MAKO fand am 12.08.2020 beim Auftraggeber statt. Eine Vorstellung und Abstimmung des MAKO mit den beteiligten Akteuren erfolgte am 25.08.2020. Eine Konkretisierung der fischereilichen Maßnahmen mit Vertretern des LANUV NRW, Wald und Holz NRW, Oberer und Unterer Fischereibehörde sowie dem Fischereiberater des Rhein-Erft-Kreises und einem Vertreter der Rheinische Fischereigenossenschaft fand am 18.09.2020 statt. Am 18.09.2020 fand ein Behörden-Abstimmungstermin statt, in dem zusammen mit Vertretern des Landesbetriebs Wald und Holz, auch stellvertretend für das Land NRW als Eigentümer, des LANUV NRW (Gewässerökologie), des Rhein. Fischereiverbands sowie der höheren als auch der unteren Fischereibehörde mit dem Fischereibeauftragten des Rhein-Erft-Kreises das Thema Befischung der FFH-Gewässer fachlich erörtert wurde. Die Ergebnisse auch dieses Termins sind in die Erarbeitung der Dokumente eingeflossen. Ein Stellungnahmeverfahren vom 09.10.2020 bis 22.10.2020 ermöglichte es allen beteiligten Akteuren, die MAKO-Dokumente im Entwurf einzusehen und dazu schriftlich Stellung zu nehmen. Die eingegangenen Stellungnahmen wurden fachlich geprüft und die Ergebnisse eingearbeitet.

Das Maßnahmenpaket (siehe Kapitel 5) wurde in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber und unter dessen maßgeblicher Beteiligung erarbeitet.

3 Bestand

A.3.1 Lebensräume und Arten

A.3.1.1 Lebensräume nach Anh. I der FFH-Richtlinie (FFH-Lebensraumtypen)

A.3.1.1.1 FFH-Lebensraumtypen innerhalb des FFH-Gebietes

FFH-Lebensraumtyp	Fläche	EHZ	Erläuterungen
Nährstoffarme kalkhaltige Stillgewässer (3140)	19,06 ha	B	LRT-Fläche aus technischen Gründen minimal (<0,01 ha) verkleinert

EHZ = Erhaltungszustand für das gesamte FFH-Gebiet (Erhaltungsgrad); A = hervorragend / B = gut / C = mittel bis schlecht

A.3.1.1.2 FFH-Lebensraumtypen außerhalb des FFH-Gebietes

FFH-Lebensraumtyp	Fläche
Nährstoffarme kalkhaltige Stillgewässer (3140)	15,38 ha

A.3.1.2 Arten nach Anh. II der FFH-Richtlinie

Artnamen	Häufigkeit	Status	EHZ	RL NRW	FFH-RL	Erläuterungen
----------	------------	--------	-----	-----------	--------	---------------

EHZ = Erhaltungszustand für das gesamte FFH-Gebiet (Erhaltungsgrad); A = hervorragend / B = gut / C = mittel bis schlecht
 RL = Rote Liste-Status Nordrhein-Westfalen

A.3.1.3 Weitere schutzwürdige Lebensräume

A.3.1.3.1 Weitere schutzwürdige Lebensraumtypen (N-Lebensraumtypen)

N-Lebensraumtyp	Fläche
Stillgewässer (NFD0)	2,26 ha
noch kein LRT	4,96 ha

A.3.1.3.2 Geschützte Biotope nach §30 BNatSchG / §42 LNatschG NRW

Gesetzlich geschützte Biotope	Fläche
stehende Binnengewässer (natürlich o. naturnah, unverbaut)	36,7 ha

A.3.1.4 Weitere wertbestimmende Arten

A.3.1.4.1 Sonstige wertbestimmende Arten (inkl. Arten nach Anh. IV der FFH-Richtlinie)

Artnamen (deutsch)	Artnamen (wissenschaftlich)	RL NRW	FFH-RL
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	2	
Brasse	<i>Abramis brama</i>	V	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>	*	
Hecht	<i>Esox lucius</i>	V	
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i>	D	

Artnamen (deutsch)	Artnamen (wissenschaftlich)	RL NRW	FFH-RL
Quappe	<i>Lota lota</i>	2	
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	*	
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	V	
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	*	
Wels	<i>Silurus glanis</i>	*	
Dunkle Glanzleuchteralge	<i>Nitella opaca</i>	3	
Gegensätzliche Armleuchteralge	<i>Chara contraria</i>	*	
Gelbe Teichrose	<i>Nuphar lutea</i>	*	
Kamm-Laichkraut	<i>Potamogeton pectinatus</i>	*	
Nuttalls Wasserpest	<i>Elodea nuttallii</i>	*	
Quirl-Tausendblatt	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	2	
Raue Armleuchteralge	<i>Chara aspera</i>	2	
Rauhes Hornblatt	<i>Ceratophyllum demersum</i>	*	
Stachelspitzige Glanzleuchteralge	<i>Nitella mucronata</i>	*	
Sternglanzleuchteralge	<i>Nitellopsis obtusa</i>	V	
Südlicher Wasserschlauch	<i>Utricularia australis</i>	3	
Tannenwedel	<i>Hippuris vulgaris</i>	2	
Verschiedenblättriges Tausendblatt	<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	*	

Artnamen (deutsch)	Artnamen (wissenschaftlich)	RL NRW	FFH-RL
Vielstachelige Armleuchteralge	<i>Chara polyacantha</i>	2	
Zerbrechliche Armleuchteralge	<i>Chara globularis</i>	*	

RL = Rote Liste-Status Nordrhein-Westfalen

A.3.1.4.2 Vogelarten nach Anh. I oder Art. 4 (2) der Vogelschutzrichtlinie

Artnamen	Häufigkeit	Status	RL NRW	VS-RL	Erläuterungen
----------	------------	--------	--------	-------	---------------

EHZ = Erhaltungszustand; A = hervorragend / B = gut / C = mittel bis schlecht
 RL = Rote Liste-Status Nordrhein-Westfalen

A.3.2 Durchgeführte Maßnahmen, Beeinträchtigungen, Handlungsbedarf

A.3.2.1 Durchgeführte Maßnahmen, Vertragsnaturschutz und Entwicklungstrends

Lebensraum	Maßnahmen, Vertragsnaturschutz	Entwicklungstrend
<3140> Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen	Entkrautung für Erholungsnutzung (Einsatz Mähboot)	Umsetzung erfolgt, Optimierung sinnvoll

A.3.2.2 Beeinträchtigungen, Gefährdungen / Konflikte, Defizite, Handlungsbedarf

Lebensraum	Beeinträchtigungen
AK Kiefernwälder	Trittschaeden (punktuelle Trittschäden Angelstellen)
AN Robinienwälder	Trittschaeden (Angelstelle)
FA Seen	Eutrophierung, Verlust wertbestimmender Arten (Deckungsgrade von 10-25%), Trittschaeden, Erschliessung stoerungsempfindlicher Bereiche (Sport, Erholung), Fuetterung von Fischen (Angelsport, Fischerei), Einbringen von Tieren (Marmorkrebs, Kamberkrebs, Schmuckschildkröte, Nutria), Ausbreitung Problempflanzen (Wasserbau), ausgeprägter Neophytenbestand: (<i>Myriophyllum heterophyllum</i>)

Der Heider Bergsee zeigt seit 2003 im Bereich der Trophie Schwankungen im oligotrophen Bereich. Eine Verschlechterung der Trophie von oligotroph zu mesotroph sollte auch zukünftig unbedingt vermieden werden. Potenzielle Eutrophierungsrisiken wie z.B. ein Nährstoffeintrag durch Fischanfütterung oder durch zukünftige Einleitungen sollten daher geprüft bzw. reduziert und überwacht werden.

Viele der Beeinträchtigungen sind auf die starke Nutzung als Naherholungsgebiet zurückzuführen. Insgesamt ist laut Freizeitfachbeitrag davon auszugehen, dass der Nutzungsdruck durch Freizeitaktivitäten (legal und illegal) in den vergangenen Jahren an allen Gewässern der Villeseen gestiegen ist und weiterhin ansteigen wird. Ein erhöhter Freizeitdruck - z.B. durch eine Vielzahl von Zugängen ans Gewässer - in Kombination mit fehlendem Umweltbewusstsein bei der Nutzung des Gewässers könnte den Erhaltungszustand der wesentlichen Wertelemente des Gebietes maßgeblich negativ beeinflussen. Dieser Aspekt fließt daher in die Maßnahmenplanung mit ein.

Insgesamt kann der LRT 3140 für den Heider Bergsee gewässerökologisch mit „B – gut“ bewertet werden, auch wenn der Deckungsgrad an Armeuchteralgen mit 10-25% sehr gering ist. Bei der Bootsbefahrung im Jahr 2020 wurden zusammenhängende und ausgedehnte Bestände von *Chara aspera* im Flachwasserbereich der Badebucht nachgewiesen (Deckungsgrad > 50 %). Diese liegen sowohl außerhalb der Transektstandorte als auch außerhalb des FFH-Gebietes und des LRT 3140 und bedürfen einer besonderen Beobachtung. Schäden durch Mähtätigkeit sind zu vermeiden.

Am Heider Bergsee finden sich 2019 bei den Makrophyten einige Störzeiger, und auch invasive Arten wie z.B. der Marmorkrebs stellen eine potenzielle Gefährdung (Fraßschäden) für

die wertgebenden Characeen dar. Die Entwicklung der Neobiota soll daher langfristig beobachtet werden: Nutria (*Myocastor coypus*), Verschiedenblättriges Tausendblatt (*Myriophyllum heterophyllum*), Kamberkrebs (*Orconectes limosus*) und Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta sspec.* / *Chrysemiys picta*).

Am Heider Bergsee treten im Bereich von kleineren Zuflüssen Verockerungen auf, wie sie häufig in Rekultivierungsbereichen vorzufinden sind. Am Heider Bergsee sollte der Zustand und die Entwicklung der Verockerungen weiter beobachtet werden.

Im Vergleich zu früheren Trophieergebnissen aus den Jahren 1980 und 2000 hat sich der Schluchtsee von einem oligo – mesotrophen Gewässer zu einem mesotrophen Gewässer entwickelt. Characeen konnten 2019 nicht nachgewiesen werden. Er liegt zwar im FFH-Gebiet, dennoch ist er kein ausgewiesener LRT 3140. Auch die jetzigen Untersuchungen geben keine Hinweise darauf, dass er als LRT 3140 eingestuft werden kann, da der Deckungsgrad des besiedelten Gewässergrundes mit Armelechteralgen-Unterwasserrasen bei 0% liegt. Für ein LRT 3140-Gewässer ist eine Besiedelung von 10% des Gewässergrundes Voraussetzung. Auch im Schluchtsee sollten die Marmorkrebs-Bestände beobachtet werden.

4 Bewertung und Ziele

A.4.1 Bedeutung und Kohärenz des Gebietes im Netz NATURA 2000 Biotopverbund

Der oligotrophe Heider Bergsee enthält vor allem im mittleren, tieferen Bereich ausgedehnte Characeenrasen. Zum Zeitpunkt der Ausweisung galt die Art *Nitellopsis obtusa* laut LANUV-Kurzcharakteristik des Gebietes in NRW als ausgestorben und wurde daher als besonders wertgebend betrachtet. Die Untersuchungen in 2019 zeigen Bestände aus verschiedenen wertgebenden Armelechteralgenarten (*N. obtusa*, *N. opaca*, *N. mucronata*, *Chara aculeolata*, *Ch. aspera*, *Ch. contraria*, *Ch. globularis*). Aufgrund der Characeen ist das FFH-Gebiet im Bereich des Heider Bergsees als Lebensraumtyp (LRT) „Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche kalkhaltige Stillgewässer mit Armelechteralgen“ (Code 3140) ausgewiesen. Das Vorkommen des Lebensraumtyps und seiner Characeenbestände ist insbesondere aufgrund seiner Besonderheit als eines von nur fünf Vorkommen in der FFH-Gebietskulisse der atlantischen biogeographischen Region in NRW und als Trittstein im Biotopverbund von sehr hoher Bedeutung.

Auch die jetzigen Untersuchungen geben keine Hinweise darauf, dass der Schluchtsee ebenfalls als LRT 3140 eingestuft werden kann, da der Deckungsgrad des besiedelten Gewässergrundes mit Armelechteralgen-Unterwasserrasen bei 0% liegt. Für ein LRT 3140-Gewässer ist eine Besiedelung von 10% des Gewässergrundes Voraussetzung. Der Schluchtsee ist damit N-LRT (NFD0) und somit weiterer schützenswerter Lebensraum.

Beide Gewässer sind Lebensraum für zahlreiche brütende und durchziehende Wasservögel und andere Wassertiere und damit ebenfalls wichtiges Trittsteinbiotop.

A.4.2 Verfügbarkeit von Flächen für die Durchführung von Maßnahmen

Die Flächen befinden sich im Eigentum des Landes NRW. Auch die Waldflächen befinden sich vollständig in öffentlichem Eigentum.

A.4.3 Entwicklungspotenziale und Entwicklungsziele

Das übergeordnete Entwicklungsziel für das Gebiet ist die Erhaltung und Sicherung des aufgrund seiner Seltenheit in NRW überregional bedeutenden und stark gefährdeten Lebensraumtyps 3140 und die Entwicklung seiner Characeen-Rasen (charakteristisch im Heider Bergsee: *N. obtusa*, *N. opaca*, *N. mucronata*, *Chara aculeolata*, *Ch. aspera*, *Ch. contraria*, *Ch. globularis*). Der Gesamtdeckungsgrad liegt bei unter 25%. Angestrebt werden 25 – 50 % Deckungsgrad.

Ein besonderes Augenmerk sollte auf den Schutz der ausgedehnten *Chara aspera*-Bestände im Bereich des Bades und der östlichen Bucht am Heider Bergsee gelegt werden, die großes Potenzial haben könnten.

Der Schluchtsee ist als N-LRT (NFD0) und somit weiterer schützenswerter Lebensraum zu werten, auch wenn sich derzeit keine Characeen nachweisen lassen.

Durch die Sicherung und Weiterentwicklung beider Gewässer soll auch der Lebensraum für zahlreiche brütende Wasservögel und andere Wassertiere erhalten bzw. ausgedehnt sowie die Trittsteinfunktion des Gebietes für zahlreiche durchziehende Vogelarten gesteigert werden. Von besonderer Bedeutung sind hier auch die Röhrlichtzonen als N-LRT (NCCO) und § 30 Biotop. Das Gebiet ist somit insgesamt als Teil des Wald-Seen-Komplexes der Ville für den Biotopverbund von großer Wichtigkeit.

A.4.4 Ziele für Lebensräume nach Anh. I und Arten nach Anh. II der FFH-Richtlinie

Der LRT „Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche kalkhaltige Stillgewässer mit Armleuchteralgen“ (Code 3140) mit seinen überregional bedeutenden und stark gefährdeten Armleuchteralgenrasen soll im Heider Bergsee zwingend erhalten bleiben, da es sich um eines von nur fünf Vorkommen in der atlantischen biogeographischen Region in NRW, handelt. Hierzu soll im Rahmen gezielter Maßnahmen die Entwicklung und Förderung der Armleuchteralgenbestände vorangetrieben werden, um den geringen Deckungsgrad von unter 25 % zu verbessern und ggf. auf 50 % zu erhöhen.

Bei allen Beständen gilt es, aufgrund einer optimierten Mähtätigkeit die Bestände zu fördern und Schäden zu vermeiden

Der Erhaltungszustand „B“ mit Tendenz zu „C“ muss mindestens erhalten bzw. verbessert werden. Eine zunehmende Eutrophierung muss daher unterbunden werden, indem eine Reduzierung des Nährstoffeintrags durch Fischenanfütterung und Vogelfütterung sowie durch Ufervegetation (Laub, Totholz) oder Einleitungen, bei gleichzeitiger Verminderung der Beschattung zur Förderung des Characeenwachstums angestrebt wird. Eine Reduzierung der Gewässertrübung kann dabei durch Anpassung des Karpfenbestandes unterstützt werden.

Ziel ist des Weiteren, eine Erhöhung des Freizeitdrucks auf das Gewässer zu vermeiden. Dies soll mit der Reduzierung der Gewässerzugänge, einer Verbesserung des Umweltverhaltens bei Nutzung des Gewässers sowie durch die Etablierung eines Ranger-Systems zur Lenkung der Freizeitnutzung und aktiver Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung der Nutzer und Besucher erreicht werden.

Über eine Festlegung der für den Angelsport und die Freizeitnutzung notwendige Anzahl der Zugänge und Begrenzung von Zugangsmöglichkeiten soll eine Schädigung durch Nutzung / Zugänge ans Gewässer verringert werden.

Darüber hinaus soll die Gefahr einer Faunenverfälschung durch Neozoen oder invasive Arten wie Nutria (*Myocastor coypus*), Verschiedenblättriges Tausendblatt (*Myriophyllum heterophyllum*), Kamberkrebs (*Orconectes limosus*) und Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta spec. / Chrysemiys picta*) über eine Beobachtung der Bestände und ein Management aller invasiven Arten gemäß Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 (EU-IAS-VO) vermieden werden.

A.4.5 Ziele für weitere schutzwürdige Lebensräume und weitere wertbestimmende Arten

Im Schluchtsee soll der im Rahmen der Elektrofischung erstmalig nachgewiesene Bestand der geschützten Quappe (*Lota lota*) im Gewässer erhalten werden.

Ziel ist es darüber hinaus, Schäden am Gewässer durch Faunenverfälschung zu vermeiden, indem die Neozoenentwicklung im Schluchtsee beobachtet wird. Als Beispiel sei der Marmorkebs genannt, der zu Fraßschäden an den Characeen führen kann.

Wald und Holz NRW empfiehlt außerdem die Entwicklung der Weiden-Vorwaldstadien zu naturnahen Laubwäldern durch Entnahme der nicht bodenständigen, z. T. fremdländischen Gehölze.

5 Maßnahmen

Die Details aller geplanten Maßnahmen für das FFH-Gebiet DE-5107-304 Heider Bergsee und Schluchtsee in der Ville-Seenkette sind der offiziellen Maßnahmentabelle (siehe Anhang) zu entnehmen.

A.5.1 Generelle Bewirtschaftungs- und Pflegegrundsätze, Maßnahmen-schwerpunkte und flächenübergreifende Maßnahmen

Monitoring und Grundlagendaten

Generell soll ein Maßnahmenpaket zum Erhalt des in NRW sehr seltenen LRT 3140 im Heider Bergsee und zur Entwicklung und Förderung der zu schützenden Characeenbestände umgesetzt werden. Um Aussagen zur Wirksamkeit der angesetzten Maßnahmen treffen zu können, die dem geringen Deckungsgrad an Armelechteralgen im Heider Bergsee (< 25 %) entgegenwirken sollen, wird ein Monitoring der Armelechteralgen-Bestände zur Effizienzkontrolle aller Maßnahmen empfohlen. Im Rahmen eines künftigen Monitorings soll auch der Fragestellung nachgegangen werden, inwieweit die unterschiedlichen Faktoren Nutzung (z. B. Mahd) und Exposition einen Einfluss auf die Armelechteralgen haben. Darüber hinaus sollten die Grundlagendaten durch eine bathymetrische Vermessung des Gewässers (Tiefenvermessung) erweitert werden, um auf Grundlage der damit gewonnenen Daten zur Gewässermorphologie geeignete Bereiche für einen gezielten Uferfreischnitt zur Förderung der Characeen festlegen zu können.

Waldbauliche Maßnahmen

Die Wiederbewaldung der rekultivierten Standorte erfolgte überwiegend mit standortgerechten, einheimischen Baumarten; kleinflächig und als Beimischung aber auch mit Schwarzpappelhybriden.

Mit einem durchschnittlichen Alter von 35 Jahren (+/- 2 J.) sind die Bestände jung. Dies bedeutet, dass für die kommenden Jahrzehnte ausschließlich waldbauliche Pflege- und Erhaltungsmaßnahmen erforderlich sind. Ein kurzfristiger (in den nächsten 2 Jahrzehnten) Umbau der Schwarzpappelhybriden ist nicht angezeigt, ist sie doch die einzige Baumart, die in einem überschaubaren Zeitraum zu ‚Altholz‘ und damit zu einer gewissen ökologischen Wertigkeit heranwachsen kann.

Der Anteile fremdländischer und nicht standortheimischer Baumarten wie Grau-Erle und Robinie sind langfristig im Rahmen der Bestandespflege zurückzudrängen.

Folgende generelle Maßnahmenbündel lassen sich für das Gebiet ableiten:

- Naturnahe Bewirtschaftung und Entwicklung natürlich strukturierter Wälder.
- Förderung der natürlichen Sukzession; falls eine Bepflanzung erforderlich ist, Verwendung von Gehölzen der natürlichen Waldgesellschaft.

- Spontan bzw. zufällig entstandene kleinflächige Blößen sowie Lücken bei Pflanzung oder in der Naturverjüngung sollten der natürlichen Entwicklung überlassen werden, sofern davon ausgegangen werden kann, dass sich auf den Blößen lebensraumtypische Gehölze einfinden.
- Anwendung bodenschonender Holzernteverfahren, keine flächige Befahrung der Waldböden, Anlage von Rückegassensystemen wo noch nicht vorhanden.
- Waldränder sind dem Standort entsprechend zu entwickeln, zu erhalten und zu pflegen.
- Entnahme stark beschattender Individuen zur Freistellung der Gewässer an ausgewählten Uferstellen.

Bei der Pflege ist zusätzlich das Vorkommen Später Traubenkirsche (*Prunus serotina*) zu berücksichtigen. Konsequente Beschattung ist das effizienteste Mittel. Hierzu ist ein ergänzender Voranbau mit Buche in sich lichtenden Nadelholzbeständen mit langen Überführungszeiträumen der ökonomisch und waldbaulich günstigste Weg.

Freizeitnutzung

Unerlaubte Nutzungen lassen sich nur durch ständige aktive Umweltbildung und konsequente ordnungsbehördliches Einschreiten dauerhaft eindämmen.

Als wirksame und umfassende Maßnahme zur Umweltbildung (Besucher- und Nutzerinformation), Lenkung der Freizeitaktivitäten (Maßnahme 12.7) und Umsetzungskontrolle insbesondere der Angelaktivitäten wird die Etablierung eines Ranger-Systems für das gesamte FFH-Gebiet „Heider Bergsee und Schluchtsee in der Vile-Seenkette“ empfohlen. Ergänzend sollte gezielte Öffentlichkeitsarbeit zur Information über das FFH-Gebiet und seine Schutzziele, invasive Arten (z.B. Krebse), konkrete Maßnahmen sowie Handlungsempfehlungen zur Akzeptanzförderung und zur Sensibilisierung der Besucher und Nutzer betrieben werden. Informationstafeln und Hinweisschilder (Maßnahme 12.11) an interessanten Stellen oder zentralen Zuwegungen sollen zu den o.g. Themen Informationen vermitteln, aber auch Verbote thematisieren. Auch wenn die Maßnahme 12.11 teilweise außerhalb der Grenzen des FFH-Gebietes verortet ist, bezieht sie sich auf das gesamte FFH-Gebiet.

Zur Minderung der Schäden durch Nutzung und zur Vermeidung negativer Auswirkungen auf das gesamte FFH-Gebiet und insbesondere den LRT 3140 sollte die Zahl der Gewässerzugänge durch Zulegen von Gewässerzugangsstellen mit Baumstämmen aus der Gewässerfreistellung begrenzt werden (Maßnahme 12.35).

A.5.2 Maßnahmen für Lebensräume nach Anh. I und Arten nach Anh. II der FFH-Richtlinie

Ziel-LRT / Ziel-Arten und deren Habitate	Maßnahmen
Nährstoffarme kalkhaltige Stillgewässer (3140)	6.4 beschattende Gehölze entfernen (2 MAS-Flächen, 19,06 ha)
	6.15 fischereiliche Nutzung regeln (Gewäs) (2 MAS-Flächen, 19,06 ha)
	6.20 Gewässer anlegen, verlegen, optimieren (2 MAS-Flächen, 19,06 ha)
	10.11 eingebrachte Tiere entfernen (um Be) (2 MAS-Flächen, 19,06 ha)
	11.4 eingebrachte Pflanzen entfernen (Artens) (2 MAS-Flächen, 19,06 ha)
	11.5 eingebrachte Tiere entfernen (Artens) (2 MAS-Flächen, 19,06 ha)
	11.13 Habitat für Pflanzenart optimieren (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)
	11.18 Konkurrenzpflanzen beseitigen (Artens) (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)
	12.7 Freizeitaktivitäten lenken (8 MAS-Flächen, 31,46 ha)
	12.11 Informations- und Hinweistafeln aufstellen (5 MAS-Flächen, 2,24 ha)
12.35 Zugang verhindern (Erho-Ver) (3 MAS-Flächen, 8,7 ha)	

Der Erhalt der Oligotrophie am Heider Bergsee ist eine wichtige Voraussetzung für den Erhalt des LRT 3140. Um die Entwicklung der Trophie zu überwachen und eine zunehmende Eutrophierung zu unterbinden, ist ein Phosphat- und Nährstoffmonitoring im Gewässer nach LAWA (2014) - Trophieklassifikation von Seen vorgesehen (Maßnahme 6.20). Auch der Reduzierung des Nährstoffeintrags durch Fischanfütterung und durch Ufervegetation (Laub, Totholz) sowie durch die Fütterung von Vögeln kommt dabei ein wichtiger Stellenwert zu (Maßnahmen 10.13 und 6.15 sowie 6.4).

Durch eine Regelung der fischereilichen Nutzung sollen nicht nur negative Auswirkungen auf das Gewässer durch Fischanfütterung (Maßnahme 10.13), sondern auch durch den Fischbestand, insbesondere den Karpfenbestand (Maßnahme 6.15) vermindert werden.

Eine schonende Entkrautung des Gewässers (gewünschter Deckungsgrad bis 50%, Maßnahme 11.18) und ein gezielter Freischnitt der Ufervegetation in geeigneten Flachwasserbereichen (Maßnahme 11.13) sollen die Entwicklung der Characeen unterstützen.

Zum Schutz der Characeenbestände sollte eine weitere Verschärfung des Nutzungsdrucks vermieden werden. Dies erfordert Maßnahmen zur Lenkung der Freizeitaktivitäten (Maßnahme 12.7), sowie eine Begrenzung von Zugangsmöglichkeiten (Maßnahme 12.35) und das Aufstellen von Hinweisschildern und Informationstafeln (Maßnahme 12.11).

Da es zu Fraßschäden an den Characeen durch den invasiven Marmorkrebs kommen kann, wird ein Monitoring (ggfs. unter Einsatz sog. „Enclosures“) und evtl. eine gezielte Reduzierung der Bestände nach Informationsarbeit und Anreizen in den Angelvereinen empfohlen (Maßnahme 11.5). Das weitere Management aller invasiver Arten erfolgt gemäß Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 (EU-IAS-VO).

A.5.3 Maßnahmen für weitere schutzwürdige Lebensräume und weitere wertbestimmender Arten

Ziel-LRT / Ziel-Arten und deren Habitate	Maßnahmen
AC Erlenwälder	1.6 Fehlbestockung in Sonderbiotopen vorzeitig entnehmen (2 MAS-Flächen, 1,06 ha)
AE Weidenwälder	1.6 Fehlbestockung in Sonderbiotopen vorzeitig entnehmen (1 MAS-Flächen, 0,08 ha)

Ziel-LRT / Ziel-Arten und deren Habitate	Maßnahmen
FA Seen	<p>6.4 beschattende Gehölze entfernen (2 MAS-Flächen, 15,38 ha)</p> <p>6.15 fischereiliche Nutzung regeln (Gewäs) (2 MAS-Flächen, 15,38 ha)</p> <p>6.20 Gewässer anlegen, verlegen, optimieren (2 MAS-Flächen, 15,38 ha)</p> <p>6.24 Mahd (Gewäs) (1 MAS-Flächen, 6,87 ha)</p> <p>10.11 eingebrachte Tiere entfernen (um Be) (2 MAS-Flächen, 15,38 ha)</p> <p>11.4 eingebrachte Pflanzen entfernen (Artens) (2 MAS-Flächen, 15,38 ha)</p> <p>11.5 eingebrachte Tiere entfernen (Artens) (3 MAS-Flächen, 17,64 ha)</p> <p>12.7 Freizeitaktivitäten lenken (3 MAS-Flächen, 17,64 ha)</p>
Habitat Raue Armleuchteralge (<i>Chara aspera</i>)	<p>6.4 beschattende Gehölze entfernen (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.15 fischereiliche Nutzung regeln (Gewäs) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.20 Gewässer anlegen, verlegen, optimieren (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p>

Ziel-LRT / Ziel-Arten und deren Habitate	Maßnahmen
	<p>6.24 Mahd (Gewäs) (1 MAS-Flächen, 6,87 ha)</p> <p>10.11 eingebrachte Tiere entfernen (um Be) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.4 eingebrachte Pflanzen entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.5 eingebrachte Tiere entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.13 Habitat für Pflanzenart optimieren (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>11.18 Konkurrenzpflanzen beseitigen (Artens) (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>12.7 Freizeitaktivitäten lenken (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p>
<p>Habitate Gegensätzliche Armleuchteralge (<i>Chara contraria</i>)</p>	<p>6.4 beschattende Gehölze entfernen (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.15 fischereiliche Nutzung regeln (Gewäs) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.20 Gewässer anlegen, verlegen, optimieren (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.24 Mahd (Gewäs) (1 MAS-Flächen, 6,87 ha)</p>

Ziel-LRT / Ziel-Arten und deren Habitate	Maßnahmen
	<p>10.11 eingebrachte Tiere entfernen (um Be) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.4 eingebrachte Pflanzen entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.5 eingebrachte Tiere entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.13 Habitat für Pflanzenart optimieren (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>11.18 Konkurrenzpflanzen beseitigen (Artens) (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>12.7 Freizeitaktivitäten lenken (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p>
<p>Habitate Zerbrechliche Armleuchteralge (<i>Chara globularis</i>)</p>	<p>6.4 beschattende Gehölze entfernen (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.15 fischereiliche Nutzung regeln (Gewäs) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.20 Gewässer anlegen, verlegen, optimieren (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.24 Mahd (Gewäs) (1 MAS-Flächen, 6,87 ha)</p> <p>10.11 eingebrachte Tiere entfernen (um Be) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p>

Ziel-LRT / Ziel-Arten und deren Habitate	Maßnahmen
	<p>11.4 eingebrachte Pflanzen entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.5 eingebrachte Tiere entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.13 Habitat für Pflanzenart optimieren (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>11.18 Konkurrenzpflanzen beseitigen (Artens) (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>12.7 Freizeitaktivitäten lenken (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p>
<p>Habitate Vielstachelige Armleuchteralge (<i>Chara polyacantha</i>)</p>	<p>6.4 beschattende Gehölze entfernen (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.15 fischereiliche Nutzung regeln (Gewäs) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.20 Gewässer anlegen, verlegen, optimieren (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.24 Mahd (Gewäs) (1 MAS-Flächen, 6,87 ha)</p> <p>10.11 eingebrachte Tiere entfernen (um Be) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.4 eingebrachte Pflanzen entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p>

Ziel-LRT / Ziel-Arten und deren Habitate	Maßnahmen
	<p>11.5 eingebrachte Tiere entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.13 Habitat für Pflanzenart optimieren (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>11.18 Konkurrenzpflanzen beseitigen (Artens) (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>12.7 Freizeitaktivitäten lenken (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p>
<p>Habitate Stachelspitzige Glanzleuchteralge (<i>Nitella mucronata</i>)</p>	<p>6.4 beschattende Gehölze entfernen (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.15 fischereiliche Nutzung regeln (Gewäs) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.20 Gewässer anlegen, verlegen, optimieren (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.24 Mahd (Gewäs) (1 MAS-Flächen, 6,87 ha)</p> <p>10.11 eingebrachte Tiere entfernen (um Be) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.4 eingebrachte Pflanzen entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.5 eingebrachte Tiere entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p>

Ziel-LRT / Ziel-Arten und deren Habitate	Maßnahmen
	<p>11.13 Habitat für Pflanzenart optimieren (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>11.18 Konkurrenzpflanzen beseitigen (Artens) (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>12.7 Freizeitaktivitäten lenken (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p>
<p>Habitate Dunkle Glanzleuchteralge (<i>Nitella opaca</i>)</p>	<p>6.4 beschattende Gehölze entfernen (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.15 fischereiliche Nutzung regeln (Gewäs) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.20 Gewässer anlegen, verlegen, optimieren (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.24 Mahd (Gewäs) (1 MAS-Flächen, 6,87 ha)</p> <p>10.11 eingebrachte Tiere entfernen (um Be) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.4 eingebrachte Pflanzen entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.5 eingebrachte Tiere entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.13 Habitat für Pflanzenart optimieren (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p>

Ziel-LRT / Ziel-Arten und deren Habitate	Maßnahmen
	<p>11.18 Konkurrenzpflanzen beseitigen (Artens) (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>12.7 Freizeitaktivitäten lenken (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p>
<p>Habitate Sternglanzleuchteralge (<i>Nitellopsis obtusa</i>)</p>	<p>6.4 beschattende Gehölze entfernen (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.15 fischereiliche Nutzung regeln (Gewäs) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.20 Gewässer anlegen, verlegen, optimieren (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>6.24 Mahd (Gewäs) (1 MAS-Flächen, 6,87 ha)</p> <p>10.11 eingebrachte Tiere entfernen (um Be) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.4 eingebrachte Pflanzen entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.5 eingebrachte Tiere entfernen (Artens) (4 MAS-Flächen, 34,43 ha)</p> <p>11.13 Habitat für Pflanzenart optimieren (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p> <p>11.18 Konkurrenzpflanzen beseitigen (Artens) (1 MAS-Flächen, 0,83 ha)</p>

Ziel-LRT / Ziel-Arten und deren Habitate**Maßnahmen**

12.7 Freizeitaktivitäten lenken (4
MAS-Flächen, 34,43 ha)

Die Maßnahmenempfehlungen zum Erhalt des LRT (siehe Tabelle 5.2) werden durch die hier genannten Maßnahmen zur Entwicklung und Förderung der wertgebenden Arten im Heider Bergsee unterstützt oder ergänzt. Besonders hervorzuheben ist z.B. Maßnahme 6.24: eine Überprüfung und Optimierung der Mähtätigkeit im Bereich der östlichen Bucht soll zum Erhalt der Characeenbestände beitragen. Maßnahme 11.13 hat die aktive Förderung der Armeleuchteralgen (Zielzustand: 25-50%) durch See-Sohlbelegung mit Sand-Vlies in zwei Bereichen zum Ziel. Maßnahme 11.5 umfasst ein Monitoring zur Überwachung der Bestände des invasiven Marmorkrebses (ggf. unter Einsatz sog. „Enclosures“), da der Marmorkrebs bei starker Vermehrung der Bestände durch Fraßschäden nicht nur eine Gefährdung für den LRT 3140, sondern auch für die wertgebenden Arten darstellt.

Für den Schluchtsee, der nach derzeitigen Untersuchungsergebnissen über keinerlei Characeenbestände verfügt, kann lediglich ein Monitoring zur Überwachung der Bestände des Marmorkrebses empfohlen werden (Maßnahme 11.5).

Maßnahmen für Waldbiotope

Fehlbestockung in Sonderbiotopen vorzeitig entnehmen (1.6):

Aufgrund der Entstehungsgeschichte der aus Rekultivierung unter Verwendung nichtheimischer Arten sowie des recht jungen Alters der Waldbestände ist eine Entwicklung von FFH-Lebensraumtypen für die meisten Waldbestände in den nächsten Jahrzehnten nicht zu erwarten.

Die flächenbezogenen Maßnahmen entsprechen den vorher beschriebenen waldbaulichen Grundsätzen für strukturierte und artenreiche Bestände.

Die angesprochenen Bestände lassen sich nicht in absehbarer Zeit zu FFH-Lebensraumtypen entwickeln.

Durch konsequente Pflege zugunsten standortheimischer Laubgehölze aus Naturverjüngung, können die Bestände aber im Sinne von NATURA 2000 entwickelt werden.

6 Fördermöglichkeiten, Finanzierung, Kostenschätzung

Für die Finanzierung der Maßnahmen kommen die entsprechenden Richtlinien in der zum Zeitpunkt der Maßnahmendurchführung jeweils geltenden Fassung in Betracht (Förderrichtlinie Naturschutz FöNa, ELER-Förderung).

Eine forstliche Förderung ist wegen der Besitzverhältnisse ausgeschlossen. Die Mittelzuweisung durch das Land erfolgt über Transfererträge für Naturschutzmaßnahmen im Wald.

7 Weitere Informationsquellen

A.7.1 Anhang

DIE GEWÄSSER-EXPERTEN! (2020): MAKO – FFH Vile Seen, FFH-Gebiet Heider Bergsee und Schluchtsee DE-5107-304. Gewässerökologischer Fachbeitrag 2020: Trophie und Makrophyten (unveröff.)

DIE GEWÄSSER-EXPERTEN! (2020): MAKO – FFH Vile Seen: Fischereifachliches Gutachten DE 5107-304 Heider Bergsee und Schluchtsee (unveröff.)

NATURPARK RHEINLAND (2020): Freizeitfachbeitrag (unveröff.)

Maßnahmentabelle DE-5107-304

Bestandskarte DE-5107-304

Maßnahmenkarte DE-5107-304

A.7.2 Internet-Links

Siehe Literaturangaben in den Fachbeiträgen.

A.7.3 Literatur / Quellen

Siehe Literaturangaben in den Fachbeiträgen.