

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt  
Amt für Umweltschutz

## **Die Brookwetterung**

**OWK bi\_12**

Fischbestandskundliche Untersuchungen  
und ökologische Bewertung der Fischfauna  
gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie

Auftragnehmer

**limnobios**   
Büro für Fisch- und Gewässerökologie  
Dipl.-Biol. Hans-Joachim Schubert

Köthel, Februar 2010

- überarbeitet Februar 2015 -

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Untersuchungsgewässer	4
3	Untersuchungsmethodik	4
4	Ergebnisse	6
4.1	Artenspektrum	6
4.2	Abundanzen	8
4.3	Altersstrukturen	9
4.4	Bestandsdichten	9
5	Bewertung	9
5.1	Aktuelles und historisches Fischartenspektrum	9
5.2	Bewertung nach WRRL	10
6	Zusammenfassung	15
7	Literaturverzeichnis	16
8	Anhang	19

# 1 Einleitung

Am 23. Oktober 2000 wurde die Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates verabschiedet. Das Ziel dieser Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist die Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangs- und Küstengewässer sowie des Grundwassers. Die Umsetzung dieser Richtlinie soll nach ihrem Inkrafttreten u. a. zur Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie zum Schutz und zur Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme beitragen (WRRL Art. 1 a).

Die der Europäischen Gemeinschaft angeschlossenen Mitgliedsstaaten müssen nach dem Inkrafttreten der WRRL dafür Sorge tragen, dass für Oberflächengewässer Programme zur Überwachung des ökologischen und chemischen Zustands sowie des ökologischen Potenzials dieser Gewässer aufgestellt werden (WRRL Art. 8 (1)). Diese Überwachungsprogramme bilden die Grundlage für die in der WRRL Art. 4 festgelegten Maßnahmenprogramme.

Zu diesem Zweck wurden die Oberflächengewässer der Mitgliedsstaaten gemäß WRRL Art. 3 (1) sowie WRRL Anhang II einer Flussgebietseinheit zugeordnet. Die Anforderungen an die Überwachungsprogramme ergeben sich aus den im Anhang V der WRRL beschriebenen Qualitätskomponenten und normativen Begriffsbestimmungen zur Einstufung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer.

Darin werden als Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Zustands von Flüssen u. a. die Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna sowie das Vorkommen von Langdistanzwanderfischarten, die gemäß der WRRL als typspezifische störungsempfindliche Arten einzustufen sind, benannt. Diese Komponenten ermöglichen anhand der normativen Begriffsbestimmungen eine Bewertung des Ist-Zustands sowie der zukünftigen Entwicklung der Gewässer.

Die natürliche Verbreitung der Neunaugen- und Fischarten wird aufgrund ihrer artspezifischen Ansprüche an den Lebensraum vor allem von der Strömungsgeschwindigkeit, dem Sauerstoffgehalt, dem Temperaturmaximum und der Sohlstruktur des Gewässers beeinflusst, die sich im Längsverlauf der Fließgewässer von der Quelle bis zur Mündung verändern (LAMPERT & SOMMER 1993).

Dementsprechend findet man in anthropogen unbeeinflussten Fließgewässern Mitteleuropas von der Quelle bis zur Mündung eine Abfolge von Fischregionen mit typischen Artengemeinschaften. Entsprechend der jeweiligen Leitfischarten werden diese Fischregionen klassischerweise als Obere und Untere Forellenregion (Epi- und Metarhithral), Äschenregion (Hyporhithral), Barbenregion (Epipotamal), Brassenregion (Metapotamal) und Kaulbarsch-Flunder-Region (Hypopotamal) bezeichnet (THIENEMANN 1925; ILLIES 1961).

Neben den die einzelnen Fischregionen prägenden Leitfischarten treten typische Begleitfischarten auf. Ergänzt wird das Spektrum der jeweiligen Fischartengemeinschaft durch Spezies, die diese Fischregion wie auch andere aufgrund ihrer durch größere Toleranzgrenzen gekennzeichneten Ansprüche an den Lebensraum dauerhaft zu besiedeln vermögen (SCHMUTZ ET AL. 2000).

Eine Einteilung der im Norddeutschen Tiefland vorkommenden Neunaugen- und Fischarten in Zönosen gemäß der klassischen Fischzonierung nach THIENEMANN (1925) und ILLIES (1961) ist nur eingeschränkt möglich, da die Fließgewässer aufgrund der Höhenlage der Region (< 200 m über NN) nur ein geringes Gesamtgefälle und meist kurze Fließlängen aufweisen (SPRATTE & HARTMANN 1998). Entsprechend treten bestimmte klassische Leitfischarten in diesen Gewässern nicht oder nur in begrenztem Umfang auf. So war die Äsche ursprünglich nicht heimisch.

Von der Mündung in Richtung der Quelle betrachtet treten in den Fließgewässern des Norddeutschen Tieflandes die Kaulbarsch-Flunder-Region und die Brassenregion auf. Fließgewässerabschnitte, die die Charakteristika einer Barbenregion aufweisen, befanden sich ursprünglich teilweise in Nebengewässern der Tideelbe. Die Untere Forellen- und die Äschenregion überlappen sich (SPRATTE & HARTMANN 1998). Dieser Gewässerabschnitt, der als Niederungsforellenregion bezeichnet wird, ist vor allem im Östlichen Hügelland, aber auch in der Hohen Geest anzutreffen. Die typische Obere Forellenregion fehlt. Oberhalb der Niederungsforellenregion kann durchaus eine weitere Cyprinidenregion auftreten.

Über die Fischartengemeinschaft der Brookwetterung lagen Daten von KOHLA (2005) vor. Die Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz – Gewässerschutz beauftragte das Büro limnobios mit einer Bewertung dieser Daten nach den Vorgaben der WRRL in Anlehnung an den aktuellen Diskussionsstand des Bund-/Länderarbeitskreises der Fischereibiologen.

## 2 Untersuchungsgewässer

Die Brookwetterung (OWK bi\_12) ist ein ca. 5,2 km langes Gewässer im Norden der Vierlande, das die Grabensysteme von Borghorst und Voßmoor entlang des Borghorster Dammes sowie des Brookdeiches entwässert. Das Gewässer fließt südlich der Bundesautobahn A 25 gen Westen und verzweigt sich am Ende der Straße Brookdeich in die Alte Brookwetterung und die Verlegte Brookwetterung.

Hinsichtlich des geomorphologischen Grundtyps handelt es sich bei dem Untersuchungsgewässer um ein kleines Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern (Typ 19). Es wird vorläufig als ein erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper betrachtet.

## 3 Untersuchungsmethodik

Die im vorliegenden Bericht dargestellten Daten wurden bei fischbestandskundlichen Untersuchungen auf der Brookwetterung am 27. und 28.07.2005 erhoben (KOHLA 2005). Diese Untersuchungen erstreckten sich von der Abzweigung der Alten Brookwetterung bis etwa 200 m oberhalb der Straße Speckenweg (Stationen 9-12 in Abb. 1). Auf diesem Abschnitt wurden ca. 260 m Uferstrecke elektrisch befischt (Tab. 1). Die Länge der einzelnen Befischungsstrecken wurde mit einem GPS basierend auf dem Kartendatum Potsdam erfasst. Angaben zu den eingesetzten Elektrofischfanggeräten und Maschenweiten finden sich nicht.

Die Fangergebnisse wurden im vorliegenden Bericht hinsichtlich des Artenspektrums sowie der artspezifischen Gefährdungsgrade, Zugehörigkeit zu bewertungsrelevanten ökologischen Gilden, Abundanzen und Altersstrukturen und der Bestandsdichten ausgewertet.

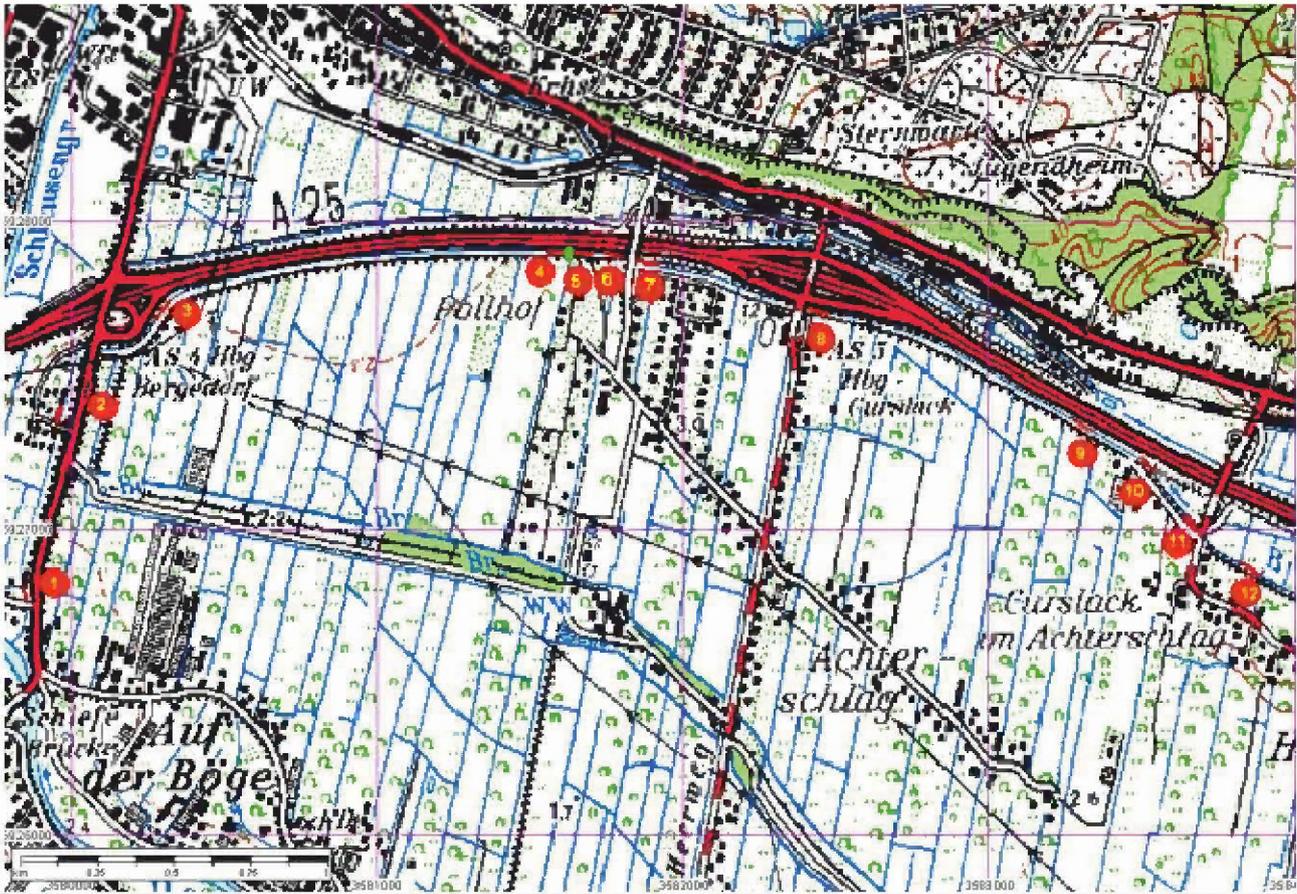


Abbildung 1: Stationen Nr. 9-12 auf der Brookwetterung (Juli 2005; Quelle: KOHLA 2005)

Tabelle 1: Befischungsabschnitt auf der Brookwetterung (Juli 2005)

Gewässerabschnitt	Abschnitt	Koordinaten (Anfang – Ende) [Potsdam]	Gesamtbefischungsstrecke [m]
Abzweigung Alte Brookwetterung - oberhalb Speckenweg	Cur 11	A: 3583206 / 5927435	260
		E: 3583872 / 5926868	

Die Gefährdungsgrade wurden den Roten Listen Hamburgs (DIERCKING & WEHRMANN 1991) und Deutschlands (BLESS et al. 1998) sowie dem Anhang II der europäischen Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie, RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT 1992, 1997) entnommen.

Die Einstufung einer Art innerhalb der ökologischen Gilden erfolgte gemäß des Arbeitsblattes „Charakterisierung der Fließgewässer-Fischarten Deutschlands“, das sich in dem von DUBLING & BLANK (2004) publizierten fischbasierten Bewertungsverfahren für Fließgewässer (fiBS, Version vom 22.12.05) findet.

Entsprechend ihrer Abundanzen wurden alle Arten in Dominanzränge nach SCHWERDTFEGER (1978) eingestuft. Die Zuordnung zu Altersgruppen orientierte sich an einem von der Wassergütestelle Elbe entwickelten und im LAWA-Arbeitskreis „Fischereiliche Gewässerzustandsüberwachung“ diskutierten Entwurf, in dem die Klassifizierung unter Berücksichtigung von drei Altersgruppen (juvenil: AG 0+; präadult: > AG 0+ bis < adult; adult: geschlechtsreif) erfolgt (GAUMERT ET AL. 2002).

Die Bestandsdichte wurde als mittlere Individuendichten pro 100 m Uferstrecke angegeben.

Die Ergebnisse der Fischbestandsuntersuchungen wurden nach den Vorgaben der WRRL in Anlehnung an den bisherigen Diskussionsstand des Bund-/Länderarbeitskreises der Fischereibiologen anhand des fischbasierten Bewertungsverfahrens für Fließgewässer (fiBS, Version 8.0.4 vom 25.04.07, DUBLING & BLANK 2004, DIEKMANN et al. 2005, DUBLING 2007) bewertet.

Als Grundlage für diese Bewertung dienten die von SCHAARSCHMIDT ET AL. (2005) vorgeschlagenen referenznahen Ichthyozönosen kleiner Fließgewässer Nord- und Nordostdeutschlands. Da die Verbreitung mancher Fischarten durch regionale Besonderheiten gekennzeichnet ist, wurde diese Liste hinsichtlich des potenziellen Vorkommens oder Fehlens einer Spezies im Untersuchungsgewässer korrigiert.

Ausschlaggebend für die Teilbewertung der ökologischen Zustandsklasse eines Gewässers oder Gewässerabschnittes durch die biologische Qualitätskomponente Fischfauna ist der Grad der Abweichung des aktuellen Fischartenbestandes von der gewässertypspezifischen Referenzzönose. Allerdings werden in Hamburg alle Oberflächengewässer, die gemäß der Ausführungen der EG-WRRL nicht als künstliche Gewässer einzustufen sind, als erheblich verändert ausgewiesen. Für diese Wasserkörper gelten ein eigenes Einstufungssystem und eigene Ziele. Für sie können Ausnahmen vom Erreichen der Ziele nach Art. 4 der EG-WRRL z. B. hinsichtlich einer Nichtverschlechterung sowie des Erreichens eines guten ökologischen Zustandes bis 2015 gelten. In diesem Fall wäre das Ziel, ein „gutes ökologisches Potential“ zu erreichen.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Artenspektrum

Bei den fischereibiologischen Untersuchungen auf der Brookwetterung im Juli 2005 wurden fünfzehn Fischarten nachgewiesen (Tab. 2).

**Tabelle 2:** Fischarten der Brookwetterung (Juli 2005; Quelle: KOHLA 2005), Gefährdungsgrade nach den Roten Listen Hamburgs (HH) und der Bundesrepublik Deutschland (BRD), Nennung im Anhang der FFH-Richtlinie sowie Salzpräferenzen

Art	Spezies	Rote Liste		FFH	Salzpräferenz
		HH	BRD		
Hecht	<i>Esox lucius</i> (L.)	3	3		I
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	5			I
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (HECKEL)	4	3		I
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	3	3		I
Rapfen	<i>Aspius aspius</i> (L.)	3	3	X	I
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	5			I
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i> (SCHLEGEL)	5			I
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	3			I
Güster	<i>Blicca björkna</i> (L.)	5			I
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	5			I
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i> (L.)	2	2	X	I
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	5	3		e
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> (L.)	5			I
Zander	<i>Sander lucioperca</i> (L.)	5			I
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	3			I
Gesamtartenzahl	15				

Gefährdungsgrade nach DIERCKING & WEHRMANN (1991) sowie BLESS et al. (1998): 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, 4 = potenziell gefährdet, 5 = z. Z. nicht gefährdet  
 FFH-Art gem. RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT (1992, 1997)  
 Salzpräferenz in Anlehnung an CYRUS & BLABER (1992): l = limnisch, e = euryhalin

Der Steinbeißer wird in Hamburg als stark gefährdet und weitere fünf der nachgewiesenen Spezies werden als gefährdet eingestuft (DIERCKING & WEHRMANN 1991). Nach der Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands sind sechs der nachgewiesenen Fischarten bundesweit stark gefährdet oder gefährdet (BLESS et al. 1998). Der Rapfen und der Steinbeißer werden im Anhang II der FFH-Richtlinie als Arten gemeinschaftlichen Interesses geführt. Bei dem Blaubandbärbling handelt es sich um eine Fremdfischart.

Das Artenspektrum der Brookwetterung wird hauptsächlich von limnischen, d. h. Süßwasser bevorzugenden Arten geprägt. Lediglich der Aal weist eine hohe Toleranz gegenüber wechselnden Salzgehalten (euryhalin) auf. Als Langdistanzwanderart wird er gemäß WRRL zu den störungsempfindlichen Arten gezählt.

Zehn der in der Brookwetterung nachgewiesenen Fischarten sind hinsichtlich ihrer Habitatansprüche indifferent, d. h. sie zeigen keine spezifischen Strömungspräferenzen (Tab. 3). Hinsichtlich der Reproduktion überwiegen die phyto-lithophilen und bezüglich der Ernährungsweise die omnivoren Arten. Als überwiegend fisch-fressend gelten der Hecht, der Rapfen und der Zander. Bis auf den Aal und den Rapfen, die lange bzw. mittlere Distanzen zurücklegen, fanden sich im Arteninventar nur Spezies, deren Mobilität sich i. d. R. auf kurze Distanzen beschränkt.

**Tabelle 3:** Zuordnung der in der Brookwetterung (Juli 2005) nachgewiesenen Fischarten zu ökologischen Gilden und Subgilden nach DÜBLING & BLANK (2004).

Art	Spezies	Habitat	Reproduktion	Gilden Trophie	Mobilität (Distanzen)	Diadromie
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	indifferent	phytophil	piscivor	kurz	
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (HECKEL)	stagnophil	phytophil	omnivor	kurz	
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	rheophil	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Rapfen	<i>Aspius aspius</i> (L.)	rheophil	lithophil	piscivor	mittel	
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	rheophil	psammophil	invertivor	kurz	
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i> (SCHLEGEL)	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Güster	<i>Abramis björkna</i> (L.)	indifferent	phytophil	omnivor	kurz	
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i> (L.)	rheophil	phytophil	invertivor	kurz	
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	indifferent	marin	inverti-piscivor	lang	katadrom
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	indifferent	phyto-lithophil	inverti-piscivor	kurz	
Zander	<i>Sander lucioperca</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	piscivor	kurz	
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	invertivor	kurz	

Habitat: indifferent: keine spezifische Habitatbindung, rheophil: fließende Lebensräume bevorzugend, ggf. zeitweise in Nebengewässern, stagnophil: Stillgewässer bevorzugend

Reproduktion: phytophil: obligatorischer Pflanzenlaicher, phyto-lithophil: fakultativer Pflanzenlaicher, lithophil: Geröll- und Kieslaicher mit benthischen Larven, psammophil: Sandlaicher, marin: im Meer laichend

Trophie: invertivor: überwiegend makroskopische Wirbellose, inverti-piscivor: sowohl Wirbellose als auch Fische fressend, piscivor: überwiegend fischfressend, omnivor: Allesfresser

Diadromie: katadrom: Laichwanderung aus dem limnischen Bereich ins Meer

## 4.2 Abundanzen

Der in der Brookwetterung erzielte Gesamtfang von 591 Individuen wurde von den Spezies Rotaugen, Brassen und Flussbarsch dominiert (Tab. 4). Diese eudominanten Arten nahmen mit insgesamt 428 Individuen ca. 72 % des Fanges ein. Zusammen mit den dominant und subdominant auftretenden Arten Güster, Steinbeißer, Kaulbarsch, Hecht und Gründling gelten sie nach GAUMERT et al. (2002) als bestandsbildend, da ihr Individuenanteil am Gesamtfang mehr als 2 % beträgt.

**Tabelle 4:** Einteilung der in der Brookwetterung (Juli 2005; Quelle: KOHLA 2005) nachgewiesenen Fischarten in Dominanzränge nach SCHWERDTFEGER (1978); geordnet nach Individuendichten im Gesamtfang

Art	Anzahl gesamt	Anteil [%] gesamt	Dominanzklasse gesamt
Rotaugen	194	32,9	■
Brassen	137	22,2	
Flussbarsch	97	16,4	
Güster	43	7,3	▒
Steinbeißer	32	5,4	▒
Kaulbarsch	22	3,7	▒
Hecht	21	3,6	▒
Gründling	16	2,7	▒
Zander	7	1,2	▒
Aal	6	1,0	▒
Moderlieschen	6	1,0	▒
Ukelei	5	0,8	▒
Rapfen	3	0,5	▒
Aland	1	0,2	▒
Blaubandbärbling	1	0,2	▒
Summe	591		

Dominanzklassen nach SCHWERDTFEGER (1978)		
> 10 %	eudominant	■
≤ 10 %	dominant	▒
≤ 5 %	subdominant	▒
≤ 2 %	rezedent	▒
≤ 1 %	subrezedent	▒

Hinsichtlich der Strömungspräferenz dominierten indifferente Individuen (89 %; Tab. 5). Die Reproduktionsgilde war fakultativen Pflanzenlaichern geprägt (ca. 77 %). Bezüglich der Ernährungsweise überwogen allesfressende Fische (64 %).

**Tabelle 5:** Zusammensetzung des in der Brookwetterung (Juli 2005) erfassten Fischartenspektrums hinsichtlich der ökologischen Subgilden nach DUßLING & BLANK (2004)

Habitat	Anteil [%]	Gilden		Trophie	Anteil [%]	Diadromie	Anteil [%]
		Reproduktion	Anteil [%]				
indifferent	88,8	phytophil	17,1	invertivor	13,3	katadrom	1,0
stagnophil	1,0	phyto-lithophil	77,4	Inverti-piscivor	17,8		
rheophil	10,2	lithophil	0,5	piscivor	4,8		
		psammophil	4,0	omnivor	64,1		
		marin	1,0				

### 4.3 Altersstrukturen

Die bestandsbildenden Arten Rotaugen und Brassen, aber auch der Flussbarsch und der Kaulbarsch wiesen in der Brookwetterung intakte Populationen mit einem natürlichen Altersaufbau auf (Tab. 6). Das Fehlen der präadulten Altersklasse ist bei den Spezies Flussbarsch und Kaulbarsch auf ihre bereits im zweiten Lebensjahr eintretende Geschlechtsreife zurückzuführen.

Tabelle 6: Altersstruktur der in der Brookwetterung (Juli 2005; Quelle: KOHLA 2005) nachgewiesenen bestandsbildenden Fischarten

Altersgruppe/ Fischart	AG 0+	> AG 0+ < Adult	Adult
Rotaugen	137	18	39
Brassen	107	11	19
Flussbarsch	41	-	56
Güster	20	5	18
Steinbeißer	3	-	29
Kaulbarsch	14	-	8
Hecht	13	3	5
Gründling	1	-	15

### 4.4 Bestandsdichten

Die mittleren Individuendichten in der Brookwetterung beläuft sich bei einem Gesamtfang von 591 Individuen auf einer Befischungsstrecke von 260 m auf 227 Individuen/100 m.

## 5 Bewertung

### 5.1 Aktuelles und historisches Fischartenspektrum

Das aktuell festgestellte Fischartenspektrum der Brookwetterung umfasst fünfzehn Arten. Es wird von den strömungsindifferenten Spezies Rotaugen, Brassen und Flussbarsch dominiert, die zusammen etwa 72 % des Gesamtfanges stellen (Kap. 4).

Historische Angaben über das Fischartenspektrum der Brookwetterung aus der Zeit vor dem 20. Jahrhundert finden sich nicht in der bekannten einschlägigen Literatur, wie v. d. BORNE (1883), EHRENBAUM (1894), LÖNS (1907), LOHMEYER (1909) sowie DUNCKER & LADIGES (1960).

Ein umfangreiches und exaktes Fischartenkataster für die Gewässer Hamburgs stellten erstmals DIERCKING & WEHRMANN (1991) vor. Danach konnten die Autoren bis 1989 in der Brookwetterung zwanzig Fischarten nachweisen (Tab. 7).

Tabelle 7: „Historisches“ und aktuelles Fischartenspektrum der Brookwetterung (DIERCKING &amp; WEHRMANN 1991, KOHLA 2005)

Art	Spezies	1991	2005
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	X	X
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	X	X
Moderlieschen	<i>Leucaspius delineatus</i> (HECKEL)	X	X
Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	X	
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	X	X
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	X	
Rapfen	<i>Aspius aspius</i> (L.)	X	X
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	X	
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	X	X
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i> (SCHLEGEL)		X
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	X	X
Güster	<i>Abramis björkna</i> (L.)	X	X
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	X	X
Karassche	<i>Carassius carassius</i> (L.)	X	
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i> L.	X	
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i> L.		X
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	X	X
Quappe	<i>Lota lota</i> (L.)	X	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	X	X
Zander	<i>Sander lucioperca</i> (L.)	X	X
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)	X	X
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	X	
Gesamtartenzahl		20	15

## 5.2 Bewertung nach EG-WRRL

Eine Bewertung der Fischfauna der Brookwetterung im Sinne der EG-WRRL anhand des von DUBLING & BLANK (2004) publizierten fischbasierten Bewertungsverfahrens für Fließgewässer (fiBS, Version 8.0.4 vom 25.04.07, DUBLING & BLANK 2004, DIEKMANN et al. 2005, DUBLING 2007) kann nur anhand eines zuvor definierten Referenzzustandes erfolgen. Als Grundlage hierfür diente die von SCHAARSCHMIDT ET AL. (2005) vorgeschlagene referenznahe Ichthyozönose kleiner Niederungsließgewässer in Fluss- und Stromtälern Nord- und Nordostdeutschlands (Typ 19).

Nach SCHAARSCHMIDT ET AL. (2005) setzt sich diese referenznahe Ichthyozönose aus 27 Neunaugen- und Fischarten zusammen. Da die Verbreitung mancher Arten durch regionale Besonderheiten gekennzeichnet ist, wurde diese Liste hinsichtlich des potenziellen Vorkommens oder Fehlens einer Spezies in der Brookwetterung korrigiert (Tab. 8, Abb. 2, Tab. A1 im Anhang) und die Einstufung der aufgeführten Spezies als Leit-, typspezifische oder Begleitart angepasst.

Für das Auftreten der Arten Bachneunauge, Hasel und Döbel finden sich in der Literatur keinerlei Hinweise (siehe auch Kap. 6.1). Der Giebel wurde als Fremdfischart betrachtet. Insofern wurden diese Spezies in der Referenzzönose nicht berücksichtigt. Die stationäre und die Wanderform des Dreistachligen Stichlings wurden mit Anteilen von 25 % bzw. 75 % berücksichtigt.

Der für die Referenzzönose der Brookwetterung berechnete Fischregions-Gesamtindex ( $FRI_{ges}$ ) beträgt 6,96 (Abb. 2). Die Fischartengemeinschaft ist daher dem Metapotamal ( $FRI_{ges} = 7$ ) zuzuordnen. Dies entspricht im Norddeutschen Tiefland der Brassenregion. Der  $FRI_{ges}$  des aktuellen Fischbestandes weicht davon mit einem Wert von 6,91 kaum ab (Abb. 3).

Tabelle 8: Vergleich des aktuellen Fischartenspektrums der Brookwetterung mit der überarbeiteten Referenzzönose in Anlehnung an SCHAARSCHMIDT ET AL. (2005) anhand der Leit-, typspezifischen und Begleitarten nach DÜBLING & BLANK (2004)

Art	Spezies	Referenz (SCHAARSCHMIDT)	Referenz (SCHUBERT)	Brookwetterung
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i> (BLOCH)	B		
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	T	T	T
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	L	L	L
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (HECKEL)	T	T	T
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	B		
Döbel	<i>Squalius cephalus</i> (L.)	B		
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	B	T	B
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	T	L	
Rapfen	<i>Aspius aspius</i> (L.)	B	B	B
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	T	T	
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	B	T	T
Blaubandbärbling	<i>Pseudorasbora parva</i> (SCHLEGEL)			B
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	T	T	B
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	T	L	L
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	L	L	L
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i> (BLOCH)	B	B	
Karassche	<i>Carassius carassius</i> (L.)	B	B	
Giebel	<i>Carassius gibelio</i> (BLOCH)	B		
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i> (L.)	B	B	
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i> L.	L	T	L
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	-	L	T
Quappe	<i>Lota lota</i> (L.)	B	T	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	L	L	L
Zander	<i>Sander lucioperca</i> (L.)	B	B	T
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	B	L	T
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	T	T / T	
Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	B	B	
Flunder	<i>Platichthys flesus</i> (L.)	B	T	
Gesamtartenzahl		27	23	15

L: Leitart ( $H \geq 5\%$ ); T: Typspezifische Art ( $5\% > H \geq 1\%$ ); B: Begleitart ( $H < 1\%$ ); H: relative Häufigkeit  
Der Aal kommt in der Referenzzönose vor, wird aber von den Autoren aufgrund von Besatzmaßnahmen nicht als Leit-, typspezifische oder Begleitart bezeichnet.

Die letzte Spalte des Arbeitsblattes „Bewertung“ (Abb. 4) zeigt, bei welchen Parametern größere Defizite bei dem aktuell erfassten Fischbestand bestehen. Das größte Defizit wird angezeigt, wenn der Bewertungswert „1“ ist.

Defizite finden sich in allen Bewertungskategorien. So sind Abweichungen des aktuellen Artenspektrums vom Referenzzustand, das Fehlen von Wanderfischarten sowie Defizite bei den artspezifischen Abundanzen, der Gildenverteilung und den Altersstrukturen zu erkennen.

Rechnerisch liegt der **ökologische Zustand der Fischfauna der Brookwetterung** bei 2,88 (Abb. 5) und ist damit aktuell als „gut“ zu bezeichnen. Unter Berücksichtigung der genannten Kritikpunkte wird aber eine **Herabstufung des Bewertungsergebnisses** in den „mäßigen ökologischen Zustand“ vorgeschlagen.

Die wesentlichsten Ursachen für die beschriebenen Defizite sind sicherlich die Unterbindung der Gewässerdurchgängigkeit zur Tideelbe sowie die Strukturarmut.

An dieser Stelle soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass die vorgestellte Bewertung auf einem Vergleich des aktuellen Fischartenspektrums der Brookwetterung mit einer erarbeiteten Referenzzönose beruht.

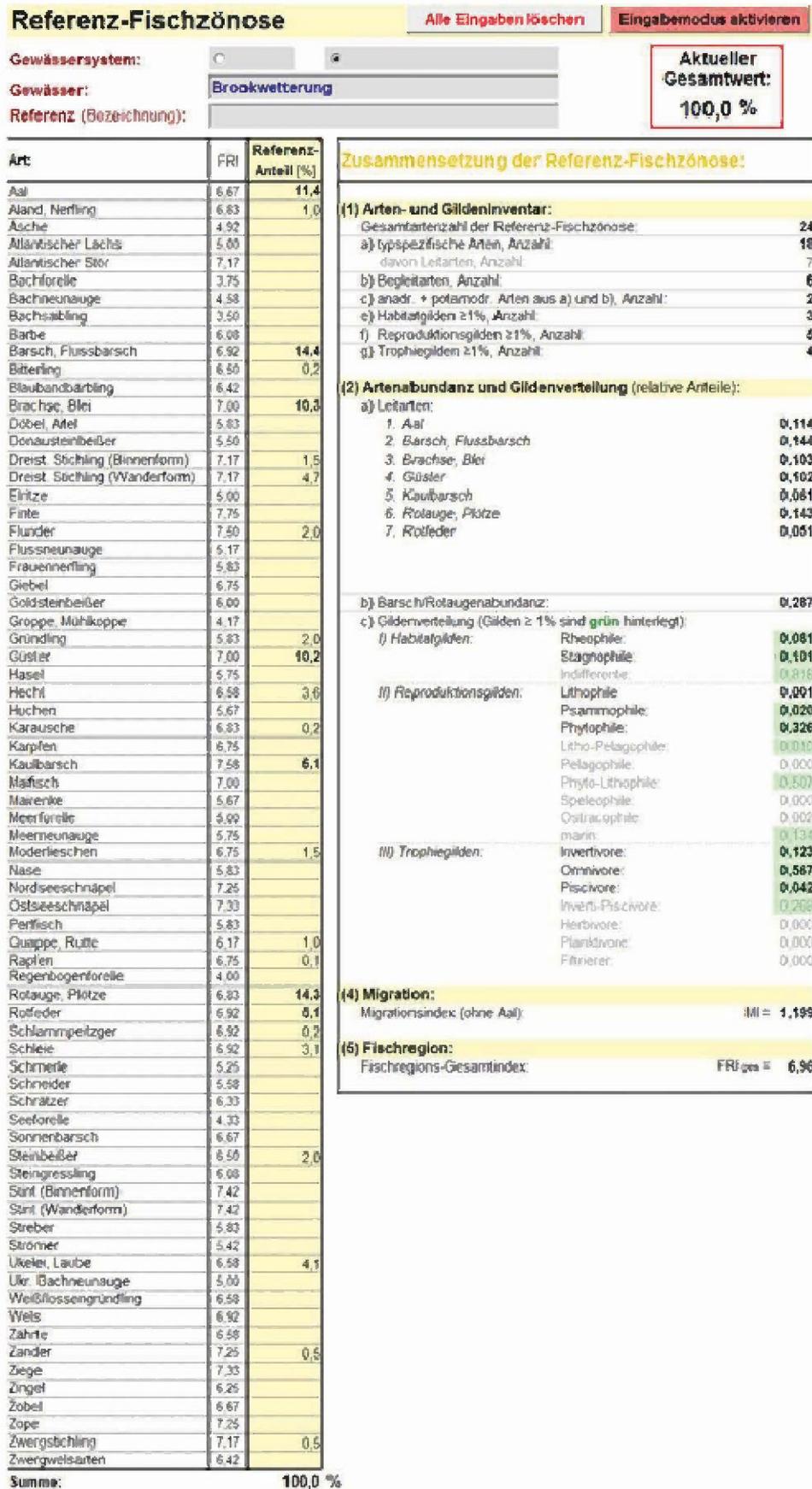


Abbildung 2: Erarbeitete Referenzzönose für die Brookwetterung; Arbeitsblatt nach DÜBLING & BLANK (2004, Version 8.0.4 vom 25.04.2007)

**Ergebnis der Probenahme**
Alle Eingaben löschen
Eingabemodus aktivieren

**Gewässer:** Brookwetterung  
**Probestelle:** Kohla 2005 **Ø Gewässerbreite:** 3 m

**Beprobte Streckenlängen (in m):**

— gesamte Breite: → 300

— rechtes Ufer: →

— linkes Ufer: →

**Probenahme hinzufügen**

**Probenahme 1**

	während	Boot
— gesamte Breite: →		300
— rechtes Ufer: →		
— linkes Ufer: →		

Datum: 27.7.2005  
 P: poolen

Art	gesamt (n <sub>ges</sub> )	davon 0+ (n <sub>0+</sub> )
Aal	8	
Aland, Nerling	1	
Äsche		
Atlantischer Lachs		
Atlantischer Stör		
Bachforelle		
Bachneunauge		
Bachschabing		
Barbe		
Barsch, Flussbarsch	97	41
Bitterling		
Blaubandbarbling	1	
Brachse, Blei	137	107
Döbel, Aitel		
Donausteinbeißer		
Dreist. Stüchling (Innenform)		
Dreist. Stüchling (Wanderform)		
Erlitze		
Finle		
Funder		
Flussneunauge		
Frauennerling		
Gebel		
Goldsteinbeißer		
Groppe, Muhlkoppe		
Grundling	16	1
Güster	43	20
Hasel		
Hecht	21	13
Huchen		
Karausche		
Karpfen		
Kaulbarsch	22	14
Malfisch		
Marenke		
Meerforelle		
Meerneunauge		
Moderkieschen	6	
Nase		
Nordseeschnäpel		
Ostseeschnäpel		
Parfisch		
Quappe, Rutte		
Rapfen	3	
Regenbogenforelle		
Rotauge, Plotze	194	133
Rotfeder		
Schlammpeitzger		
Schleie		
Schmerle		
Schneider		
Schratzer		
Seeforelle		
Sonnenbarsch		
Steinbeißer	32	3
Steingressling		
Stint (Innenform)		
Stint (Wanderform)		
Stieber		
Störmer		
Ukelei, Laube	6	
Ukr. Bachneunauge		
Weißflossengründling		
Wels		
Zährte		
Zander	7	3
Ziege		
Zingel		
Zöbel		
Zope		
Zwergschling		
Zwergwelsarten		

**Gesamtindividuenzahl:** 691

Gemäß Probenahme nachgewiesene Fischzönose:

**(1) Arten- und Gildeninventar:**

Gesamtartenzahl: 15

a) davon nachgewiesene typspezifische Arten der Referenz, Anzahl (von 18): 12  
 (davon nachgewiesene Leitarten der Referenz, Anzahl (von 7): 6)

höchster Referenz-Anteil aller nicht nachgew. Typspezifischen Arten: 5,1%

b) nachgewiesene Begleitarten der Referenz, Anzahl (von 6): 2

c) nachgew. anadrome u. potanodrome Arten der Referenz, Anzahl (von 2): 0

e) nachgewiesene Habitatgilden ≥ 1% Referenz-Anteil, Anzahl (von 3): 3

f) nachgew. Reproduktionsgilden ≥ 1% Referenz-Anteil, Anzahl (von 5): 4

g) nachgewiesene Trophiegilden ≥ 1% Referenz-Anteil, Anzahl (von 4): 4

**(2) Artenabundanz und Gildenverteilung (relative Anteile):**

a) Leitarten:

1. Aal	0,010
2. Barsch, Flussbarsch	0,164
3. Brachse, Blei	0,232
4. Güster	0,073
5. Kaulbarsch	0,037
6. Rotauge, Plotze	0,328
7. Rotfeder	0,029

b) Barsch/Rotaugenabundanz: 0,492

c) Gildenverteilung:

i) Habitatgilden: Rheophile: 0,088; Stagnophile: 0,010; Indifferente: 0,902

ii) Reproduktionsgilden: Lithophile: 0,006; Psammophile: 0,027; Phytophile: 0,173; Lito-Phytophile: 0,000; Pelagophile: 0,000; Phyto-Lithophile: 0,785; Sphelophile: 0,000; Ostracophile: 0,000; marit: 0,015

iii) Trophiegilden: Invertivore: 0,118; Omnivore: 0,666; Piscivore: 0,082; Invert-Piscivore: 0,111; Herbivore: 0,000; Planktivore: 0,000; Filterer: 0,000

**(3) Altersstruktur:**

nachgewiesene Leitarten m. e. 0+ Anteil von 30 – 70% (von 6): 3

nachgew. Leitarten m. e. 0+ Anteil v. 10 – < 30% oder > 70 – 90% (von 6): 2

nachgewiesene Leitarten m. e. 0+ Anteil von < 10% oder > 90% (von 6): 1

**(4) Migration:**

Migrationindex (ohne Aal): MI = 1,010

**(5) Fischregion:**

Fischregions-Gesamtindex: FRI<sub>ges</sub> = 6,31

**(6) Dominante Arten:**

a) Leitartenindex: LAI = 0,874

b) Community Dominance Index: CDI = 0,666

**Bemerkungen (freie Texteingabe):**

Abbildung 3: Aktuelles Fischartenspektrum der Brookwetterung; Arbeitsblatt nach DÜSLING & BLANK (2004, Version 8.0.4 vom 25.04.2007)

Fischbasierte Bewertung		Gewässer: Brookwetterung					
(Fließgewässer mit $\geq 10$ Referenz-Arten)		Probestelle: Kohla 2005					
Referenz (Bezeichnung):	keine Angaben	Beprobungszeitraum: 27.7.2005					
Gepoolte Probenahmen:	1	Beprobe Streckenlängen:					
Gesamtindividuenzahl:	591	über die gesamte Breite: 300 m					
Gesamtindividuenichte:	6567 Ind./ha	entlang der Ufer: 0 m					
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referenzwert	nachgewiesen	Kriterien für			Bewertungsgrundlage	Bewertung
<b>(1) Arten- und Gildeninventar:</b>							
a) Typspezifische Arten (Referenz-Anteil $\geq 1\%$ )			5	3	1		<b>2,67</b>
Anzahl	18	12	100 %	$\leq 100\%$ Ind. $\leq 0,02$	$\leq 100\%$ Ind. $> 0,02$	86,7 %	1
Höchster Referenz-Anteil aller nicht nachgew. Typspezif. Arten	erfüllt	0,051	erfüllt			0,051	1
b) Anzahl Bogleitarten (Referenz-Anteil $< 1\%$ )	6	2	$> 50\%$	10 – 50 %	$< 10\%$	33,3 %	3
c) Anzahl anadrome und potamodrome Arten	2	0	100 %	50 – 99,9 %	$< 50\%$	0,0 %	1
d) Anzahl Habitatgilden $\geq 1\%$	3	3	100 %	erfüllt	$< 100\%$	100,0 %	5
e) Anzahl Reproduktionsgilden $\geq 1\%$	5	4	100 %	erfüllt	$> 100\%$	80,0 %	1
f) Anzahl Trophiegilden $\geq 1\%$	4	4	100 %	erfüllt	$> 100\%$	100,0 %	5
<b>(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:</b>							
a) Abundanz der Leitarten ( $\geq 5\%$ Referenz-Anteil)			Abweichung	Abweichung	Abweichung	Abweichung	
1. Aal	0,114	0,010	↑	↑	↑	89,1 %	1
2. Barsch, Flussbarsch	0,144	0,164	↓	↓	↓	14,0 %	5
3. Brachse, BfV	0,103	0,232	↓	↓	↓	23,1 %	1
4. GfV	0,102	0,073	↓	↓	↓	28,7 %	3
5. Kaulbarsch	0,061	0,037	$< 25\%$	25 – 50 %	$> 50\%$	38,0 %	3
6. Rotauge, Plötze	0,143	0,328	↓	↓	↓	128,6 %	1
7. Rotflehler	0,051	0,000	↓	↓	↓	100,0 %	1
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,287	0,492	$< 0,574$	0,574 – 0,951	$> 0,951$	0,492	5
c) Gildenverteilung			Abweichung	Abweichung	Abweichung	Abweichung	
I) Habitatgilden:			$< 25\%$	25 – 75 %	$> 75\%$		
Rheophile	0,081	0,088	↓	↓	↓	8,8 %	5
Stagnophile	0,101	0,010	$< 15\%$	15 – 45 %	$> 45\%$	89,9 %	1
II) Reproduktionsgilden:			$< 25\%$	25 – 75 %	$> 75\%$		
Lithophile	0,001	0,005	↓	↓	↓	407,0 %	1
Pflanzophile	0,020	0,027	$< 25\%$	25 – 75 %	$> 75\%$	35,4 %	3
Phytophile	0,326	0,173	$< 15\%$	15 – 45 %	$> 45\%$	47,1 %	1
III) Trophiegilden:			$< 15\%$	15 – 45 %	$> 45\%$		
Invertivore	0,123	0,118	↓	↓	↓	3,7 %	5
Omnivore	0,567	0,855	$< 10\%$	10 – 20 %	$> 20\%$	148,5 %	1
Piscivore	0,042	0,052	$< 20\%$	20 – 40 %	$> 40\%$	24,9 %	3
<b>(3) Altersstruktur (Reproduktion):</b>							
a) Anteile der Leitarten ( $\geq 5\%$ Referenz-Anteil)			Anteil	Anteil	Anteil	Anteil	
1. Aal (Gesamtlänge 8 Ind.)	$\geq 0,300$	0,000	↓	↓	↓	$< 10$ Ind.	5
2. Barsch, Flussbarsch (Gesamtlänge 97 Ind.)	$\geq 0,300$	0,423	↓	↓	↓	42,3 %	5
3. Brachse, BfV (Gesamtlänge 137 Ind.)	$\geq 0,300$	0,781	↓	↓	↓	78,1 %	3
4. GfV (Gesamtlänge 43 Ind.)	$\geq 0,300$	0,466	30 – 70 %	70 – 90 %	$> 90\%$	46,6 %	5
5. Kaulbarsch (Gesamtlänge 22 Ind.)	$\geq 0,300$	0,636	bei mind. 10 nachgew. Individuen	10 – 40 %	40 – 70 %	63,6 %	5
6. Rotauge, Plötze (Gesamtlänge 194 Ind.)	$\geq 0,300$	0,706	bei mind. 10 nachgew. Individuen	$> 70 - 90\%$	bei mind. 10 nachgew. Individuen	70,6 %	3
7. Rotflehler (Gesamtlänge 0 Ind.)	$\geq 0,300$	0,000	↓	↓	↓	k. N.	1
<b>(4) Migration:</b>							
1.000							
Migrationenindex, MI (ohne Aal)	1,199	1,010	$> 1,140$	1,000 – 1,140	$< 1,000$	0,010	1
<b>(5) Fischregion:</b>							
5,00							
Fischregions-Gesamtwert, FRI <sub>ges</sub>	5,96	6,91	Abweichung $> 0,12$	Abweichung 0,12 – 0,25	Abweichung $> 0,25$	Abweichung 0,00	5
<b>(6) Dominante Arten:</b>							
2,00							
a) Leitartenindex, LAI	1	0,571	1	$\geq 0,7$	$< 0,7$	0,571	1
b) Community Dominance Index, CDI	erfüllt	0,580	$< 0,500$	0,5 – 0,65	$> 0,650$	0,580	3
<b>Gesamtbewertung</b>							<b>2,88</b>
<b>Ökologischer Zustand</b>							<b>Gut</b>
<b>Ecological Quality Ratio (EQR)</b>							<b>0,47</b>

**Ergänzende Hinweise:**

**anadrome und potamodrome Arten**

Die Probenahmeergebnisse zeigen ein Defizit bei den anadromen und potamodromen Arten (0 von 2 Referenzarten nachgewiesen). Dies deutet auf Defizite der Längsdurchgängigkeit des Gewässersystems hin. Diese können jedoch außerhalb des bewerteten Wasserkörpers bzw. Fließgewässers lokalisiert sein.

**Probenahmeaufwand**

Mit einem Gesamtaufwand von 591 Individuen wurde der für die Bewertung mit FiBS empfohlene Richtwert zur Mindestindividuenzahl (30-faches der Artenzahl der Referenz-Fischzooose = 720 Individuen) verfehlt!

Mit zunehmender Unterschreitung des empfohlenen Richtwerts steigt hierbei die Wahrscheinlichkeit einer Fehleinstufung des ökologischen Zustands.

Abbildung 4: Bewertung des Fischartenspektrum der Brookwetterung; Arbeitsblatt nach DUBLING & BLANK (2004, Version 8.0.4 vom 25.04.2007)



## 6 Zusammenfassung

Im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz – Gewässerschutz, führte das Büro limnobios eine Charakterisierung und Bewertung der aktuellen Fischfauna der Brookwetterung in Anlehnung an den bisherigen Diskussionsstand des Bund/Länderarbeits-kreises der Fischereibiologen durch. Die Datenbasis stammte von fischbestandskundlichen Untersuchungen im Juli 2005 (KOHLA 2005).

Die seinerzeitigen Befischungen erstreckten sich von der Abzweigung der Alten Brookwetterung bis etwa 200 m oberhalb der Straße Speckenweg.

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgte anhand eines vorläufigen von DUBLING & BLANK (2004) publizierten fischbasierten Bewertungsverfahren für Fließgewässer (fiBS, Version 8.0.4 vom 25.04.2007). Als Grundlage für die Bewertung diente eine auf der Grundlage historischer und aktueller Daten erarbeitete referenznahe Ichthyozönose.

Das aktuelle Fischartenspektrum der Brookwetterung umfasst fünfzehn Arten. Es wird von den Spezies Rotauge, Brassen und Flussbarsch dominiert, die zusammen etwa 72 % des Gesamtfanges stellten.

Diese drei Arten sowie der Kaulbarsch waren in der Brookwetterung mit intakten, bestandsbildenden Populationen vertreten.

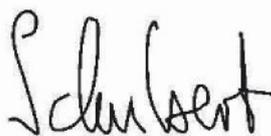
Der für die Referenzzönose der Brookwetterung berechnete Fischregions-Gesamtindex ( $FRI_{ges}$ ) beträgt 6,96. Die Fischartengemeinschaft ist daher dem Metapotamal ( $FRI_{ges} = 7$ ) zuzuordnen. Dies entspricht im Nord-deutschen Tiefland der Brassenregion. Der  $FRI_{ges}$  des aktuellen Fischbestandes ( $FRI_{ges} = 6,91$ ) weicht davon kaum ab.

Im Vergleich des aktuellen Fischbestandes der Brookwetterung mit dem erarbeiteten Referenzzustand sind in allen Bewertungskategorien Abweichungen zu erkennen, die sich negativ auf die Gesamtbewertung auswirken. Dies betrifft das Artenspektrum, artspezifische Abundanzen, die Gildenverteilung und die Altersstrukturen sowie das Fehlen von Wanderfischarten.

Rechnerisch liegt **der ökologische Zustand der Fischfauna der Brookwetterung** bei 2,02 und wäre damit aktuell als „gut“ zu bezeichnen. **Unter Berücksichtigung der genannten Kritikpunkte** wird für die Brookwetterung eine **Herabstufung der Bewertungsergebnisses** in den „mäßigen ökologischen Zustand“ vorgeschlagen.

Die wesentlichsten Ursachen für die beschriebenen Defizite sind sicherlich die fehlende Anbindung an die Tideelbe sowie die Strukturarmut des Gewässers.

Köthel, im Februar 2010



Schubert

## 7 Literaturverzeichnis

BLESS, R., A. LELEK & A. WATERSTRAAT (1998)

Rote Liste der in Binnengewässern lebenden Rundmäulern und Fische (Cyclostomata & Pisces).

In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands, Schr.R. Landschaftspf. u. Naturschutz 55: 53-59.

CYRUS, D. P. & J. M. BLABER (1992)

Turbidity and salinity in a tropical Northern Australian estuary and their influence on fish distribution.

Estuarine, Coastal and Shelf Science 35.

DIEKMANN, M., U. DÜBLING & R. BERG (2005)

Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS).

Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, [www.LVVG-BW.de](http://www.LVVG-BW.de).

DIERCKING, R. & L. WEHRMANN (1991)

Artenschutzprogramm Fische und Rundmäuler in Hamburg.

Umweltbehörde Hamburg - Naturschutzamt (Hrsg.): Schr.R. Umweltbehörde 38, 126 S.

DUNCKER, G. & W. LADIGES (1960)

Die Fische der Nordmark.

Abh. u. Verh. Nat.Wiss.Ver. Hamburg, N. F. Bd. 3, Suppl., Kommissionsverlag Cram, D Gruyter, 432 S.

DÜBLING, U. (2007)

fiBS 8.0 – Softwareanwendung zum Bewertungsverfahren aus dem Verbundprojekt zur Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL.

Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, [www.LVVG-BW.de](http://www.LVVG-BW.de).

DÜBLING, U. & S. BLANK (2004)

fiBS – Software-Testanwendung zum Entwurf des Bewertungsverfahrens im Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur fischbasierten ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern gemäß EG-WRRL.

Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: [www.LVVG-BW.de](http://www.LVVG-BW.de)

EHRENBAUM, E. (1894)

Beiträge zur Naturgeschichte einiger Elbfische (*Osmerus eperlanus* L., *Clupea finta* cuv., *Acerina cernua* L., *Acipenser sturio* L.).

Wiss. Meeresunters. Biol. Anstalt Helgoland, N.F. 1: 37-78.

GAUMERT, T., J. LÖFFLER & M. BERGEMANN (2002)

Stör – Fischereibiologische Untersuchungen sowie Schadstoffbelastung von Brassen, Aal und Zander im Marschenbereich dieses Nebenflusses.

Wassergütestelle Elbe der ARGE Elbe, Hamburg, 66 S.

ILLIES, J. (1961)

Versuch einer allgemeinen biozönotischen Gliederung der Fließgewässer.

Int. Rev. ges. Hydrobiol. 46: 205-213.

KOHLA, U. (2005)

Fischereiliche Untersuchung in der Brookwetterung (Hamburg-Bergedorf) im Hinblick auf die Auswirkungen durch eine geplante Versetzung des Wehres.

Bezirksamt Bergedorf, Garten- und Tiefbauabteilung, Hamburg, 12 S.

LAMPERT, W. & U. SOMMER (1993)

Limnoökologie.

Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

LÖNS, H. (1907)

Beiträge zur Landesfauna. 4. Hannovers Süßwasserfische.

Jahrb. Prov. Mus. Hannover: 88-94.

LOHMEYER, C. (1909)

Übersicht der Fische des unteren Ems-, Weser- und Elbegebietes.

Abh. Naturwiss. Ver. Bremen XIX: 149-180.

SCHAARSCHMIDT, T., H.-H. ARZBACH, R. BOCK, I. BORKMANN, U. BRÄMICK, M. BRUNKE, M. KÄMMEREIT, R. LEMCKE, L. MEYER. & L. TAPPENBECK (2005)

Die Fischfauna der kleinen Fließgewässer Nord- und Nordostdeutschlands – Leitbildentwicklung und typgerechte Anpassung des Bewertungsschemas nach EG-Wasserrahmenrichtlinie.

LAWA-Projekt im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms Wasser und Boden. Abschlußbericht. Im Auftrag des Umweltministeriums Mecklenburg-Vorpommern. 330 S.

SCHMUTZ, S., M. KAUFMANN, B. VÖGEL & M. JUNGWIRTH (2000)

Methodische Grundlagen und Beispiele zur Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit österreichischer Fließgewässer.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 211 S.

SCHWERDTFEGER, F. (1978)

Lehrbuch der Tierökologie.

Parey, Hamburg, Berlin.

SPRATTE, S. & U. HARTMANN (1998)

Fischartenkataster Süßwasserfische und Neunaugen in Schleswig-Holstein.

MLR (MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE RÄUME, LANDWIRTSCHAFT, ERNÄHRUNG UND TOURISMUS SCHLESWIG-HOLSTEIN) 1997 (HRSG.), 183 S.

THIENEMANN, A. (1925)

Die Binnengewässer Mitteleuropas.

In: Thienemann, A. (Hrsg.): Die Binnengewässer, Bd. I, Stuttgart.

V. D. BORNE, M. (1883)

Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs.

W. Moeser Hofbuchdruckerei, Berlin, 304 S.

## 8 Anhang

## Ableitung einer Referenzzönose für die Brookwetterung (Typ 19)

Referenzzönose (Schaarschmidt et. al.)			Korrekturvorschläge			Abweichungen		Referenzzönose (Schubert 2010)		
Fischart	Status	Mittelwert	Fischart	Status	Mittelwert	Fischart	Mittelwert	Fischart	Status	Mittelwert
Aal	-	2,93	Aal	L	11,0	Aal	8,07	Aal	L	11,3
Aland	B	0,63	Aland	T	1,0	Aland	0,37	Aland	T	1,0
Bachneunauge	B	0,22	Bachneunauge	-	0,0	Bachneunauge	-0,22	Bachneunauge		
Bitterling	B	0,60	Bitterling	B	0,2	Bitterling	-0,40	Bitterling	B	0,2
Brassen	L	11,35	Brassen	L	10,0	Brassen	-1,35	Brassen	L	10,2
Döbel	B	0,02	Döbel	-	0,0	Döbel	-0,02	Döbel		
Dreist. Stichling	T	1,39	Dreist. Stichling	T/T	6,0	Dreist. Stichling	4,61	Dreist. Stichling	T/T	6,1
Flunder	B	0,01	Flunder	T	2,0	Flunder	1,99	Flunder	T	2,0
Flussbarsch	L	23,71	Flussbarsch	L	14,0	Flussbarsch	-9,71	Flussbarsch	L	14,3
Giebel	B	0,01	Giebel	-	0,0	Giebel	-0,01	Giebel		
Gründling	B	0,64	Gründling	T	2,0	Gründling	1,36	Gründling	T	2,0
Güster	T	3,58	Güster	L	10,0	Güster	6,42	Güster	L	10,2
Hasel	B	0,00	Hasel	-	0,0	Hasel	0,00	Hasel		
Hecht	T	1,75	Hecht	T	3,5	Hecht	1,75	Hecht	T	3,6
Karausche	B	0,01	Karausche	B	0,2	Karausche	0,19	Karausche	B	0,2
Kaulbarsch	B	0,39	Kaulbarsch	T	6,0	Kaulbarsch	5,61	Kaulbarsch	T	6,1
Moderlieschen	T	2,90	Moderlieschen	T	1,5	Moderlieschen	-1,40	Moderlieschen	T	1,5
Neunst. Stichling	B	0,34	Neunst. Stichling	B	0,5	Neunst. Stichling	0,16	Neunst. Stichling	B	0,5
Quappe	B	0,48	Quappe	T	1,0	Quappe	0,52	Quappe	B	1,0
Rapfen	B	0,44	Rapfen	B	0,1	Rapfen	-0,34	Rapfen	B	0,1
Rotaug	L	24,18	Rotaug	L	14,0	Rotaug	-10,18	Rotaug	L	14,3
Rotfeder	T	1,85	Rotfeder	L	5,0	Rotfeder	3,15	Rotfeder	L	5,1
Schlammpeitzger	B	0,02	Schlammpeitzger	B	0,2	Schlammpeitzger	0,18	Schlammpeitzger	B	0,2
Schleie	T	1,19	Schleie	T	3,0	Schleie	1,81	Schleie	T	3,1
Steinbeißer	L	18,87	Steinbeißer	T	2,0	Steinbeißer	-16,87	Steinbeißer	T	2,0
Ukelei	T	1,32	Ukelei	T	4,0	Ukelei	2,68	Ukelei	T	4,1
Zander	B	0,11	Zander	B	0,5	Zander	0,39	Zander	B	0,5
<b>Summe</b>		<b>98,94</b>	<b>Summe</b>		<b>97,70</b>	<b>Gesamt</b>	<b>1,24</b>	<b>Summe</b>		<b>100,0</b>
Differenz: Allochthone										