

**Erweiterte Grundlagenermittlung
mit Alternativuntersuchungen für das
bergbaulich beeinflusste Fließgewässer
Weiße Elster
im Südraum Leipzig**

Teilbereich Makrozoobenthos

- Bericht November 2012 -

Auftraggeber: ECOSYSTEM SAXONIA GmbH
Tiergartenstraße 48
01219 Dresden

Auftragnehmer: LIMNOSA Sachverständigenbüro
Dipl.-Biol. Norbert Große
Rostocker Str. 15, 01109 Dresden

Datum: 30.11.2012

Dipl.-Biol. N. Große

Inhalt

1	Aufgabenstellung	2
2	Methodik	2
2.1	Probenahme und Bestimmung Makrozoobenthos	2
2.2	Indikatoren und Bewertung nach Perloides	3
2.3	Messung physikalisch-chemischer Begleitparameter	6
3	Referenzzustand	6
3.1	Orientierungswerte physikalisch-chemischer Begleitparameter	6
3.2	Referenzzustand Weiße Elster ab unterhalb Schnaudermündung	6
3.3	Referenzzustand Weiße Elster Groitzsch bis Audigast	7
3.4	Referenzzustand Knauthainer Mühlgraben	8
4	Untersuchungsergebnisse	9
4.1	Beschreibung der Untersuchungsstellen an der Weißen Elster	9
4.2	Bewertung des Zuflusses Knauthainer Elstermühlgraben	17
4.3	Längsschnittbetrachtung der Weißen Elster (Trittsteine, Strahlwirkung)	18
5	Schlussfolgerungen, Maßnahmeempfehlungen	20
6	Zusammenfassung	21
7	Abbildungsverzeichnis	22
8	Tabellenverzeichnis	22
9	Literaturverzeichnis	22
10	Bestimmungsliteratur und Taxonomie	23
11	Anhang	24

1 Aufgabenstellung

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Weiße Elster von der Landesgrenze bei Profen bis ins Stadtgebiet von Leipzig. Primär war zu ermitteln, welche Abschnitte des Gewässers die Anforderungen der WRRL erfüllen werden und welche nicht. Die höherwertigen Abschnitte waren dahingehend zu untersuchen, ob hier ein ausreichendes Potential vorliegt, um dauerhaft eine stabile Biozönose für einen guten ökologischen Zustand im Sinne der EG-WRRL hervorzubringen.

Nach der Theorie des Trittsteinsystems bzw. der Strahlwirkung kann von den hochwertigen Abschnitten eine Wiederbesiedlung renaturierter Bereiche ausgehen. Dazu ist eine ausreichende Anzahl gut verteilter (Entfernung) Abschnitte mit leitbildtypischem Arteninventar und nötig. Entsprechend war zu beurteilen, ob die vorhandenen Abschnitte in Ausstattung und Anzahl ausreichend sind, um die Funktion einer Wiederbesiedlung von aktuell nicht den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie entsprechenden Bereichen gewährleisten zu können.

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurden gewässerbiologische Untersuchungen für die Artengruppe Makrozoobenthos nach der einheitlichen Methode PERLODES für ausgewählte Abschnitte der Weißen Elster und dem Zufluss Knauthainer Mühlgraben durchgeführt.

2 Methodik

2.1 Probenahme und Bestimmung Makrozoobenthos

Die Probenahme des Makrozoobenthos erfolgte gemäß dem Handbuch Fließgewässerbewertung (MEIER et al. 2006) nach dem System der Vor-Ort-Sortierung. Dabei handelt es sich um das aktuell in Deutschland übliche Verfahren zur Erfassung und Bewertung des Makrozoobenthos gemäß den Vorgaben der EU Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Mittels eines normierten Euro-Kick-Netzes und Kick-Sampling (watend) wurden an jeweils ca. 60 m langen Gewässerabschnitten die Sohlsubstrate gemäß der auftretenden Häufigkeit beprobt. In der Regel konnte mittels Wathose die gesamte Gewässerbreite untersucht werden. Soweit dies bei sehr tiefen Bereichen (> 1,2 m Tiefe) der Weißen Elster im Unterlauf nicht möglich war, ist dies bei der Beschreibung der Messstellen vermerkt. Bei den Probenahmen wurde das Sediment so tief wie nötig aufgewirbelt, um auch im Sediment sitzende Arten zu erfassen.

Die Organismen wurden vor Ort in einer Weißschale ausgelesen und in Ethanol für die weitere Bestimmung konserviert. Die vorhandenen Egel und Strudelwürmer (Turbellaria) wurden vor Ort bestimmt und erst anschließend konserviert. Die Taxonomie und die Mindestbestimmungstiefe erfüllen mindestens die Vorgaben der „Operationellen Taxaliste“ (OT 2012). Die verwendete Bestimmungsliteratur ist im Literaturverzeichnis angegeben. Die Auswertung erfolgte mit dem Programm ASTERICS (Version 3.3.1, Stand Feb. 2012, Modul PERLODES). Die Bewertung basiert ausschließlich auf gefilterten Artenlisten und auf Basis des jeweils vorliegenden Gewässertyps.

Gemäß der Untersuchungsvorschrift von MEIER et al. (2006) wird empfohlen, Bäche bis zu einem Einzugsgebiet (EZG) von ca. 100 km² von Februar bis April und Flüsse mit einem EZG von 100-10.000 km² von Mai bis Juli zu beproben.

Die Taxonomie des Makrozoobenthos richtet sich grundsätzlich nach der „Liste der Schlüsselcodes - Taxa key values“ mit Stand Mai 2011. Ergänzend für nicht in der Liste der Schlüsselcodes enthaltene Arten (z.B. Fische) wurden die Nomenklatur und DV-Nummern der "Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands" mit Stand September 2011 verwendet.

2.2 Indikatoren und Bewertung nach Perloides

Als Ergebnis wurden unter anderem mehrere Einzel- und Summenindices auf Basis des Makrozoobenthos berechnet, die eine Klassifizierung der Gewässerqualität erlauben. Diese im Ergebnisteil tabellarisch aufgelisteten Indices sind zur leichteren Orientierung gemäß DIN 8689-2 (2000) wie folgt farblich gekennzeichnet.

Tabelle 1: Farbliche Darstellung der durch Indices auf Basis des Makrozoobenthos angezeigten Fließgewässerqualität nach DIN 8689-2 (2000)

Farbe	Klassifizierung der Fließgewässerqualität
Blau	sehr gut (1)
Grün	gut (2)
Gelb	befriedigend (3)
Orange	unbefriedigend (4)
Rot	schlecht (5)

Neben der Gesamtbewertung nach Perloides ist eine Auswertung der einzelnen Metrics hilfreich zur Identifizierung von Defiziten. Die nachfolgende Beschreibung der von Perloides für die Gesamtbewertung herangezogenen Einzelindices stammt weitgehend aus www.fliessgewaesserbewertung.de.

Der **EPT-Anteil** gibt den prozentualen Anteil der Gruppen Ephemeroptera (Eintagsfliegen), Plecoptera (Steinfliegen) und Trichoptera (Köcherfliegen) an der gesamten Makrofauna an. Die drei Insektenordnungen umfassen überwiegend belastungsintolerante Arten mit relativ hohen Habitatansprüchen. Der Parameter indiziert in erster Linie die Ungestörtheit der Gewässersohle und reagiert daher generell auf Beeinträchtigungen der Wasserqualität und der Gewässermorphologie. Ein hoher Wert steht meist für wenig gestörte, strukturreiche Gewässer. Das Programm PERLODES berechnet den Anteil der EPT-Arten aus Abundanzklassen. Dadurch ergeben sich leichte Verschiebungen im Vergleich zu den in den Prüfberichten angegebenen, genaueren Anteil auf Basis der ermittelten Individuenzahlen. Bei dem überwiegend vorliegenden Gewässertyp 17 sollte der EPT-Anteil im ungestörten, sehr guten Zustand > 51% betragen bzw. für einen guten Zustand > 42%.

Der **Metric EPTCBO** summiert die Taxazahl der Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera, Bivalvia und Odonata. Diese Maßzahl zeigt, wie auch die Anzahl der EPT-Taxa, weniger Variabilität als die Gesamttaxazahl, beispielsweise bezüglich der Änderungen des Abflusses in verschiedenen Jahren. Der Metric spiegelt in erster Linie die Artendiversität und damit die Vielfalt ungestörter Teilhabitats wider. Da die Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera und Odonata zudem überwiegend und die Coleoptera und Bivalvia sehr viele intolerante Taxa beinhalten, reagiert der Metric empfindlicher auf Belastungen als die Gesamttaxazahl. Die sechs Ordnungen um-

fassen darüber hinaus Arten mit relativ hohen Habitatansprüchen, sowohl im Wasser als auch an Land. Ein hoher Metric-Wert steht daher für ungestörte, strukturreiche Gewässer mit hoher Diversität an Taxa und Teilhabitaten. Der Metric-Wert nimmt mit zunehmender Belastung ab.

Der **Deutsche Fauna Index (DFI)** beschreibt auf Grundlage typspezifischer Indikatorlisten die Auswirkungen morphologischer Degradation auf die Makrozoobenthoszönose. Der normierte Index liegt zwischen 0 und 1. Höhere Werte des Metrics indizieren ein strukturell intaktes Gewässer, bedingt durch das Vorkommen v Taxa, die bevorzugt Gewässer mit naturnaher Morphologie besiedeln.

Der **Rheoindex** nach BANNING (1998) gibt das Verhältnis der strömungsliebenden Taxa eines Fließgewässers zu den Stillwasserarten und Ubiquisten an und zeigt Störungen auf, die sich durch die Veränderung des Strömungsmusters (z. B. durch Ausbau und/oder Aufstau) einstellen. Der Wert liegt zwischen 0 (nur Stillwasserarten) und 1 (nur strömungsliebende Arten). Der Index nimmt mit Belastungen wie Rückstau oder Feinsedimenteintrag ab.

Der Parameter „**Generelle Degradation**“ berechnet sich typspezifisch aus einer Reihe von Einzelparametern. Bei dem überwiegend vorliegenden Gewässertyp 17 gehen die Indices EPT, Deutscher Fauna Index, Anzahl Trichoptera-Arten und Anteil Litoral-Besiedler ein. Kiesgeprägte Tieflandflüsse (Typ 17) zeichnen sich im naturnahen Zustand durch ein gewundenes bis stark mäandrierendes Fließverhalten mit vorwiegend turbulenter, abschnittsweise auch ruhig fließender Strömung aus. Die dominierenden Sohlsubstrate werden von rheophilen Hartsubstratbesiedlern dominiert, Arten der Stillwasserzonen (Litoral-Besiedler) sind mit sehr geringen Anteilen vertreten. Es dominieren ETP-Arten, darunter viele Köcherfliegenarten.

Die **Diversität nach Shannon-Wiener** ist ein Maß für die Artenvielfalt und steigt mit dieser an. Die Häufigkeit der Funde wird dabei jedoch nicht ausreichend berücksichtigt. Deshalb sollte zusätzlich immer noch die Eveness berechnet werden welche angibt, ob eine einseitige Massenentwicklung (kleiner Wert) oder eine ausgeglichene Biozönose (hoher Wert) vorliegt.

Der **RETI** (nach SCHWEDER 1992) gibt an, ob der relative Anteil der vorkommenden Ernährungstypen der für die Rhithralregion typischen Verteilung entspricht. Dazu wird der Anteil von Weidegängern und Zerkleinerern zum Anteil an Weidegänger, Zerkleinerer, Sedimentfresser und Filtrierer gebildet. Bei einem erhöhten Gehalt von organischen Schwebstoffen oder organischen Feinpartikeln bis Schlamm in der Gewässersohle sinkt der Index, welcher zwischen 0 bis 1 liegt.

Der **Saprobienindex** bewertet die Auswirkungen organischer Belastung und somit auch den Einfluss abgelagerter organischer Sedimente. Der Index liegt zwischen 1,0 bis 4,0. Je höher der Index ist, desto höher ist die Intensität des Abbaus organischer Substanzen, was zwangsläufig mit einem sinkenden Gehalt an gelöstem Sauerstoff verbunden ist. Mit zunehmender Saprobie verschiebt sich die Lebensgemeinschaft hin zu solchen Taxa, die Defizite im Sauerstoffgehalt tolerieren können. Bei dem Gewässertyp 17 sollte der Saprobienindex für einen guten Zustand < 2,3 sein.

Litoral-Besiedler sind an die Bedingungen der Ufer und Flachwasserzonen in Seen angepasst und bevorzugen daher geringere Strömungsgeschwindigkeiten, feinere Substrate sowie höhere Sommertemperaturen als typische Fließgewässerarten. Viele Litoralarten benötigen neben submersen

und/oder emersen Makrophytenbeständen kaum weitere Strukturen. In ungestörten Fließgewässern unterliegen sie meist der Konkurrenz der anspruchsvolleren Fließgewässerarten und sind daher hauptsächlich auf Altarme beschränkt. Hohe Anteile an Litoral-Besiedlern weisen auf zu geringe Strömung, Strukturarmut im submersen Bereich oder fehlende Hartsubstrate hin. Auch fehlende Beschattung mit vermehrtem Makrophytenwuchs und höheren Wassertemperaturen können Litoralarten in den gefällearmen Tieflandtypen fördern. Ferner ist zu bedenken, dass viele Ubiquisten sowohl in verschiedenen Fließgewässerzonen als auch im Litoral von Seen vorkommen und dementsprechend eine anteilige Einstufung mit Litoralpunkten für die Zonierungspräferenz besitzen. Hohe Anteile an Litoralarten können daher auch auf hohe Anteile an ubiquitären Taxa hinweisen. Entsprechend den vorherrschenden Nahrungsketten in Seen finden sich viele Filtrierer und Sedimentfresser unter den Litoral-Besiedlern. Ihr Anteil verschiebt sich daher auch unter dem Einfluss von Faktoren, welche die Nahrungskette verändern (z. B. Saprobie, Aufstau). Der Metric-Wert nimmt mit zunehmender Belastung zu.

Die **Anzahl Trichoptera-Taxa** spiegelt in erster Linie die Artendiversität wider. Da die Ordnung der Trichoptera zudem viele intolerante Taxa beinhaltet, reagiert der Metric empfindlicher auf Belastungen als die Gesamttaxazahl. Die Trichoptera beinhalten viele Arten mit relativ hohen Ansprüchen an die Habitatstruktur, insbesondere auch bezüglich terrestrischer Strukturen im Uferbereich, sowie Taxa, die auf Totholz als Nahrungsquelle oder auf CPOM zum Köcherbau angewiesen sind. Ein hoher Metric-Wert steht daher für ungestörte, strukturreiche Gewässer mit hoher Diversität an Arten und Habitaten. Der Metric-Wert nimmt mit zunehmender Belastung ab.

Der Metric **Metarhithral-Besiedler** beschreibt den prozentualen Anteil an Individuen, die bevorzugt im Bereich des Metarhithrals leben. Grundlage hierfür sind die autökologischen Einstufungen der Taxa bezüglich der präferierten Bereiche in der biozönotischen Längszonierung eines Fließgewässers. Relevant ist der Index für die Weiße Elster oberhalb der Schnaudermündung (Gewässertyp 9). Metarhithral-Besiedler sind an die Bedingungen der mittelgroßen Bäche angepasst: höhere Strömungsgeschwindigkeiten, gröbere Substrate, bessere Sauerstoffversorgung, geringere Saprobie und niedrigere Sommertemperaturen. Viele Rhithralarten benötigen ferner die engere Verzahnung des Rhithrals mit strukturreichen Uferzonen. Der Anteil an Metarhithral-Besiedlern sinkt, je weniger diese Bedingungen gegeben sind. Auch in kleinen und mittelgroßen Flüssen kommen noch nennenswerte Anteile an Metarhithralarten vor, die hier am Rande ihres möglichen Vorkommens leben und daher schon bei relativ geringen Belastungen abnehmen. Gemäß dem „river continuum concept“ (VANNOTE et al. 1980) lässt sich das Metarhithral zu den Bächen rechnen, in denen im ungestörten Zustand die Produktion deutlich kleiner als die Respiration ist. Metarhithralarten ernähren sich daher in erster Linie von organischem Grob- und Feinmaterial wie Falllaub und Detritus, das von den Ufern eingetragen und anschließend zersetzt wird. Die vorherrschenden Ernährungstypen sind Zerkleinerer und Filtrierer, Weidegänger sind in geringerem Umfang vorhanden. Der Anteil an Metarhithralarten verschiebt sich unter dem Einfluss von Faktoren, die die Nahrungskette beeinflussen (z. B. Saprobie, Totholz). Der Metric-Wert nimmt mit zunehmender Belastung ab, insbesondere bei potamalierenden Belastungsarten (Zunahme der Saprobie, Sedimenteintrag, Aufstau etc.). Bei Versauerung nimmt der Metric-Wert hingegen zu.

2.3 Messung physikalisch-chemischer Begleitparameter

An allen Messstellen wurden ergänzend die physikalisch-chemischen Parameter Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und pH-Wert gemessen, um einerseits die Wassergüte und weiterhin die Vergleichbarkeit der Messstellen einschätzen zu können. Insbesondere durch die Leitfähigkeit lässt sich sehr gut erkennen, ob zwischen den Messstellen relevante Veränderungen vorliegen (z.B. Zuläufe, Grundwasserzutritt, Einleitungen etc.). Die Messung fand direkt im Gewässer vor der Probenahme gemäß den in Tabelle 2 aufgelisteten Methoden statt.

Tabelle 2: Untersuchungs- und Analysenverfahren

Parameter	Methode	Bestimmungsgrenze
Temperatur Wasser/Luft	DIN 38404-C4-1	-
pH (vor Ort)	elektrometrisch, DIN 38404-C5	-
Sauerstoff (vor Ort)	DIN EN 25814 – G 22	0,1 mg/l bzw. 0,1 %
Elektr. Leitfähigkeit (vor Ort)	EN ISO 27888 – C8	10 µS/cm

3 Referenzzustand

3.1 Orientierungswerte physikalisch-chemischer Begleitparameter

Für die orientierende Bewertung der Ergebnisse nach WRRL wurden die Werte nach LAWA (2007) verwendet. Für die vorliegenden Fließgewässertypen gelten die Orientierungswerte in Tabelle 3. Für die Leitfähigkeit gibt es keinen Orientierungswert.

Tabelle 3: Orientierungswerte für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten für die relevanten Fließgewässertypen 9, 14, 17 und 18

Kenngröße	O ₂ -Geh.	pH-Wert	TP	SRP	NH ₄ -N
Einheit	[mg/l]	-	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
statist. Kenngröße	MW	Min-Max	MW	MW	MW
Wert Typ 9	> 7	6,5 – 8,5	≤ 0,10	≤ 0,07	≤ 0,3
Wert Typ 17	> 6	6,5 – 8,5	≤ 0,10	≤ 0,07	≤ 0,3

MW = Mittelwert, Min = Minimum, Max = Maximum

3.2 Referenzzustand Weiße Elster ab unterhalb Schnaudermündung

Der Referenzzustand für die **Gewässerstruktur des Fließgewässertyps 17** (Kiesgeprägte Tief-landflüsse), wird in POTTGIEBER & SOMMERHÄUSER (2008) wie folgt beschrieben: „Gewundene bis stark mäandrierende, dynamische kleine bis große Flüsse in einem breiten, flachen Sohlental. Neben der dominierenden, meist gut gerundeten Kiesfraktion, kommen auch Steine und Sand vor. Die Strömung sortiert die verschiedenen Substrate: Kiesbänke werden an den strömungsexponierten Stellen abgelagert, Sandbänke v. a. an den strömungsärmeren Bereichen. Neben Uferbänken auch häufig Mittenbänke (Kiesbänke), Ausbildung von Kolken im Bereich der Prallufer. Das Profil der kiesgeprägten Flüsse ist überwiegend flach, in den Prallhängen kann es zu Uferabbrüchen kommen. In der Aue finden sich auf Grund von Mäanderdurchbrüchen zahlreiche Altwässer verschiedener Verlandungsstadien.“

Die **typspezifische Besiedlung mit Makrozoobenthos** wird in POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER (2008) folgendermaßen charakterisiert: „Artenreiche Wirbellosenbesiedlung rheophiler Hartsubstratbesiedler stabiler Kiesablagerungen sowie Besiedler von lagestabilen, detritusreichen Sandablagerungen. Es herrschen Arten vor, die für die Regionen des Metarhithrals bis Epipotamals kennzeichnend sind. Im Übergangsbereich vom Mittelgebirge zum Norddeutschen Tiefland treten auch Arten auf, die bevorzugt Mittelgebirgsflüsse besiedeln. Charakteristisch für die schnell überströmten Kiesbetten ist z. B. die Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis*, hinzu kommen die Köcherfliegen *Rhyacophila* spec., *Hydropsyche* spec. und *Cheumatopsyche lepida* (Durchbruchstäler im Jungmoränenland). Die langsam fließenden, feinsedimentgeprägten Bereiche werden von der Großmuschel *Unio pictorum* oder der Libelle *Gomphus vulgatissimus* besiedelt. Begleitarten sind *Ancyclus fluviatilis* und *Theodoxus fluviatilis*, *Serratella ignita*, *Elmis aenea* und Arten der Gattung *Potamophylax* spec. Daneben kommen hier noch eine Reihe weiterer flusstypischer Arten wie die Großmuschel *Unio crassus* sowie die Käfer *Haliphus fluviatilis* und *Brychius elevatus* vor.“

Die Saprobie dieses Gewässertyps wird nach www.fliessgewaesserbewertung.de wie folgt charakterisiert:

„Der Gewässertyp zeichnet sich durch einen vergleichsweise hohen saprobiellen Grundzustand aus, der auf die erhöhte Autosaprobität zurückzuführen ist. Der natürliche Eintrag organisch abbaubaren Materials endogener wie auch exogener Herkunft ist in der Menge vergleichbar mit dem der Gewässertypen 9 und 15. Aufgrund des im Vergleich zu Typ 9 deutlich geringeren Gefälles und höherer Mitteltemperaturen wird jedoch deutlich weniger Sauerstoff ins Gewässer eingetragen. Die saprobiellen Verhältnisse des Typs 17 sind somit vergleichbar mit denen der Gewässertypen 15 und 15.2 (Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse).“

3.3 Referenzzustand Weiße Elster Groitzsch bis Audigast

Der Referenzzustand für die **Gewässerstruktur des Fließgewässertyps 9** (silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse) wird in POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER (2008) wie folgt geschildert:

„In breiten Sohlen- oder Muldentälern treten bei geringem Gefälle meist gewunden bis mäandrierende unverzweigte Gerinne auf. [...] Allgemein herrschen als Substrate Schotter und Steine vor, untergeordnet auch Kiese. Feinsedimente wie Sande und Lehm finden sich in den strömungsberuhigten Bereichen zwischen den Steinen oder im Uferbereich. Das Querprofil ist meist sehr flach, das Längsprofil ist durch den typischen regelmäßigen Wechsel von Schnellen und Stillen gekennzeichnet. Ausgedehnte Schotter- und Kiesbänke mit gut ausgeprägtem Interstitial sind charakteristisch für diesen Flusstyp.“

POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER (2008) charakterisieren die **typgerechte Besiedlung mit Makrozoobenthos** folgendermaßen:

„Kennzeichnend für die sauerstoffreichen, schnell überströmten Schotterbänke sind z.B. die Eintagsfliegen *Baetis lutheri*, *Ecdyonurus insignis* oder die Köcherfliege *Micrasema setiferum*. Die zahlreichen Moospolster auf den Steinen werden z.B. durch den Käfer *Hydraena* spec. besiedelt. In den kiesig-sandigen Ablagerungen findet sich z.B. die Großmuscheln *Unio crassus* und *Margaritifera margaritifera*. Ebenfalls typische Arten sind etwa die Eintagsfliege *Ecdyonurus*

dispar, Steinfliegen der Gattung *Leuctra*, der Käfer *Esolus parallelepipedus* und die Köcherfliegen *Allogamus auricollis* und *Brachycentrus maculatus*.“

Die Saprobie dieses Gewässertyps wird nach www.fliessgewaesserbewertung.de wie folgt charakterisiert:

Der Gewässertyp zeichnet sich durch einen für kleine bis mittelgroße Flüsse vergleichsweise niedrigen saprobiellen Grundzustand aus, der aus dem für diesen Typ charakteristischen turbulenten Strömungsbild resultiert. Hieraus ergibt sich ein im Vergleich zu Gewässertyp 9.1 relativ hoher Eintrag atmosphärischen Sauerstoffs. Im naturnahen Zustand wird die Autosaprobität sowohl durch exogene Faktoren (Laubwurf der Ufergehölze) wie auch durch endogene Faktoren (Makrophyten und Algen) bestimmt; aufgrund des stärkeren Vorhandenseins aquatischer Vegetation liegt sie über derjenigen von Mittelgebirgsbächen.

3.4 Referenzzustand Knauthainer Mühlgraben

Der Referenzzustand für die **Gewässerstruktur des Fließgewässertyps 14** (sandgeprägte Tieflandbäche) wird in POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER (2008) wie folgt geschildert:

„Stark mäandrierendes (bei Grundwasserprägung mehr gestrecktes) Fließgewässer in einem flachen Mulden- oder breiten Sohlental. Neben der stets dominierenden Sandfraktion stellen Kiese kleinräumig nennenswerte und gut sichtbare Anteile (Ausbildung von Kiesbänken), lokal finden sich auch Tone und Mergel. Wichtige sekundäre Habitatstrukturen stellen Totholz, Erlenwurze, Wasserpflanzen und Falllaub dar. Diese organische Substrate stellen jedoch keine dominierenden Anteile. Das Profil ist flach, jedoch können Tiefenrinnen und hinter Totholzbarrieren auch Kolke vorkommen. Prall- und Gleithänge sind deutlich ausgebildet, Uferabbrüche kommen vor, Uferunterspülungen sind wenig ausgeprägt. Niedermoorbildungen können im Gewässerumfeld vorhanden sein.“

Die **typespezifische Besiedlung mit Makrozoobenthos** wird in POTTGIEßER & SOMMERHÄUSER (2008) folgendermaßen charakterisiert:

„Hierzu gehören nur wenige echte Besiedler des Sandes wie die grabende Eintagsfliege *Ephemera danica* und die Steinfliege *Isoptena serricornis*. Auffallender sind Besiedler der in den strukturarmen Sandbächen besonders wichtigen Sekundärsubstrate Totholz und Falllaub sowie der Kiesbänke wie z.B. die Köcherfliegenlarven *Lepidostoma basale* und *Lype spec.*, verschiedene *Potamophylax*-Arten, *Sericostoma personatum* und *Notidobia ciliaris*. Häufige Arten der lokal auftretenden Kiesbänke sind die Köcherfliegen *Goera pilosa*, *Hydropsyche saxonica* und *Micropterna sequax*. Eine weitere typische Steinfliege ist *Taeniopteryx nebulosa*, die insbesondere auf intakte Ufer- und Umfeldstrukturen angewiesen ist.“

Die Saprobie dieses Gewässertyps wird nach www.fliessgewaesserbewertung.de wie folgt charakterisiert:

„Der Gewässertyp zeichnet sich durch einen mäßig hohen saprobiellen Grundzustand aus. Der natürliche Eintrag organisch abbaubaren Materials endogener wie auch exogener Herkunft ist in der Menge vergleichbar mit dem der Bachtypen im Mittelgebirge. Aufgrund des deutlich geringe-

ren Gefälles und einer geringen Rauigkeit der Sohle ist die Kontaktfläche zwischen Wasserkörper und Luft eingeschränkt, so dass weniger Sauerstoff ins Gewässer eingetragen werden kann.“

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Beschreibung der Untersuchungsstellen an der Weißen Elster



Abbildung 1: Weiße Elster 1, Nonnenstraße

Im Bereich der Nonnenstraße war an der Weißen Elster am Untersuchungstag keine Strömung erkennbar. Aufgrund des starken Rückstaus trat flächendeckend organischer Schlamm bis Faulschlamm auf. Im Uferbereich waren einzelne Reste von Steinschüttung und einzelne Sandbänke vorhanden. Die leichte Sauerstoffübersättigung am sonnigen Untersuchungstag deutet auf autotrophe Prozesse hin (Makrophyten, Fadenalgen oder Phytoplankton). Das Makrozoobenthos war dominiert von Belastungsanzeigern langsam fließender, feinsedimentreicher Gewässer (Tubificidae und Chironomini). Der Saprobienindex lag im Bereich eines mäßigen Zustands. Der Deutsche Fauna Index und die allgemeine Degradation weisen einen schlechten Zustand aus. Dies ist bedingt durch das nahezu vollständige Fehlen von strömungsliebenden Leitarten und EPT-Arten. Insgesamt ergibt sich dadurch die Zustandsklasse „5-schlecht“.

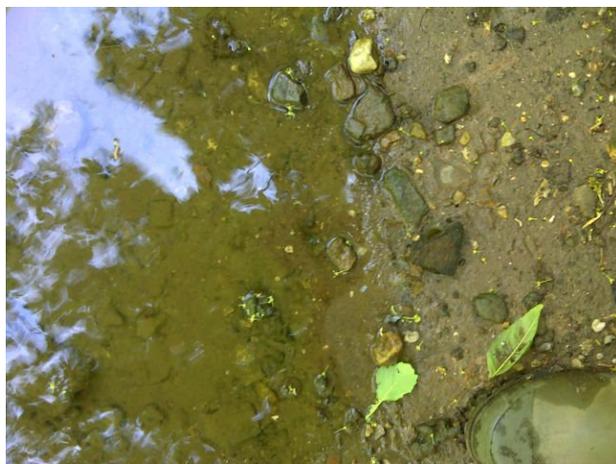
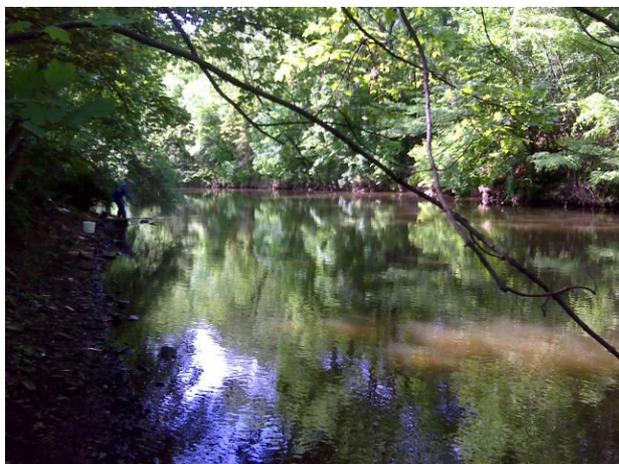


Abbildung 2: Weiße Elster 1a, Haussmannstraße

Im Bereich der Hausmannstraße wies die Weiße Elster nur noch einen geringen Rückstau auf. Die Strömung war jedoch sehr gleichförmig und im Längsverlauf weder Strömungs- noch Tiefenvarianz erkennbar. Aufgrund der starken Beschattung überwiegen anscheinend Zehrungsprozesse, sichtbar an einer Sauerstoffsättigung von nur 94%. Als Substrate dominierte Sand, welches verbreitet von CPOM und Totholz bedeckt war. Organischer Schlamm trat nicht auf. Dominant kamen Chironomini und weitere Chironomidae vor. Es dominierten Sedimentfresser, die Sand und weiche Feinsedimente als Substrat bevorzugten. Der Saprobienindex liegt im Bereich eines guten Zustands (geringe organische Belastung), trotz des gehäufteten Auftretens von *Chironomus plumosus* – Gruppe als typischen Anzeiger hoher organischer Belastung. Die vorkommenden Eintagsfliegen sind typisch für das Potamal (Unterlauf) größerer Flüsse bzw. für Standgewässer (*Potamanthus luteus* und *Caenis luctuosa*). Der Anteil strömungsliebender Leitarten des Gewässertyps ist dagegen so gering, dass der Deutsche Fauna Index einen schlechten Zustand anzeigt. Die allgemeine Degradation und auch die ökologische Zustandsklasse weisen den Bereich als „4-unbefriedigend“ aus.

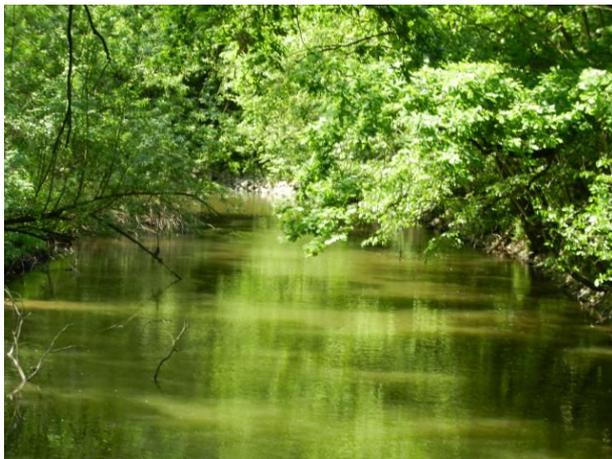


Abbildung 3: **Weiße Elster 2, Pistorienstraße**

Die Messstelle 2 an der Weißen Elster (Pistorienstraße) lag gemäß den Vorgaben ca. 100 m oberhalb der Fußgängerbrücke. An dieser Stelle war die Wassertiefe mäßig bis sehr tief, die Strömung mäßig bis gering und stellenweise Ufersicherung durch Steinsatz erkennbar. Kurz unterhalb der Fußgängerbrücke befindet sich eine flach überströmte Kiesbank, die nicht untersucht wurde. Im Bereich der Messstelle dominierten die für den Gewässertyp zu erwartenden, natürlichen Substrate Kies und Sand. Bezüglich des Makrozoobenthos traten eine hohe Zahl an Chironomini und weiteren typischen Sedimentfressern auf. Daneben kamen jedoch auch einzelne Leitarten häufiger vor (*Aphelocheirus aestivalis*, *Serratella ignita* und *Cheumatopsyche lepida*). Die Saprobie zeigt einen guten Zustand. Der Deutsche Fauna Index ist dagegen unbefriedigend. Dadurch und aufgrund des geringen Anteils von Köcherfliegen ergibt sich für die allgemeine Degradation und für die ökologische Zustandsklasse insgesamt die Bewertung „3-mäßig“. Die mäßige Bewertung trotz der naturnahen Struktur (Strömung und Substrate) liegt vermutlich an der isolierten Lage, d.h. der nächste artenreiche Trittstein oberhalb ist zu weit entfernt.



Abbildung 4: **Weiße Elster 3, Großschocher**

Unterhalb des Wehres Großschocher fließt die Weiße Elster innerhalb eines durch Steinschüttung fixierten Trapezprofils mit weitgehend gestrecktem Längsverlauf. Die Saprobie zeigt einen guten Zustand, es liegt somit nur eine geringe organische Belastung vor. Die Artenzusammensetzung des Makrozoobenthos verschiebt sich deutlich. Im Vergleich zur unterhalb liegenden Fließstrecke kommen wesentlich weniger Sedimentfresser und Sand- bis Schlammbewohner (z.B. Chironomidae) und stattdessen eine hohe Zahl an Filtrierern und Bewohnern von Festsubstraten vor (z.B. *Baetis fuscatus*, *Sphaerium corneum* und *Hydropsyche siltalai*). Aufgrund des naturfernen Ausbaus ist die Anzahl leidbildtypischer Arten gering und der Deutsche Fauna Index entsprechend unbefriedigend. Insgesamt ergibt sich für die allgemeine Degradation und für die ökologische Zustandsklasse die Bewertung „3-mäßig“. Sämtliche Einzelindices und der Gesamtindex sind etwas schlechter als an dem naturnaheren Bereich der Messstelle 2.



Abbildung 5: **Weiße Elster 4, Knautkleeberg**

Die Weiße Elster ist im Bereich von Knautkleeberg weiträumig durch Steinschüttung in einem engen Bett fixiert. Die sehr steilen Ufer und die hohe Eintiefung in der Landschaft widersprechen dem Leitbild des vorliegenden Gewässertyps. Kiesbänke als typische Strukturbildner des Gewässertyps 17 waren nicht erkennbar. Es ist nahezu keine Breiten-, Tiefen- und Strömungsvarianz vorhanden. Trotz des geschlängelten Längsverlaufes ist der Ausbaustand für Gewässerorganismen als sehr strukturarm und naturfern zu werten. Bei Hochwasser strömt das Wasser mit hoher

Kraft im schmalen Gewässerbett ohne die Möglichkeit einer bremsenden Ausuferung. Die unbremste Kraft von Hochwässern räumt somit natürliche Sedimente aus, wodurch ohne Maßnahmen der naturferne Zustand dauerhaft erhalten bleibt. Weiterhin war bei der Probenahme ein leichter Rückstau effekt des Wehres Großschocher in Form einer Reduktion und vor allem Vergleichmäßigung der Strömung erkennbar. Dies macht sich stark beim Makrozoobenthos bemerkbar. Trotz der Dominanz von Steinen als Substrat dominieren Sedimentfresser und der Anteil von Bewohnern weicher Feinsedimente bis Sand ist hoch (z.B. Chironomini). Weiterhin kamen Stillwasserarten gehäuft vor (z.B. *Caenis luctuosa*). Die Arten- und Individuendichte war insgesamt gering. Auf Basis des Deutschen Fauna Index wird der Abschnitt mangels leitbildtypischer Arten mit „5-schlecht“ bewertet. Aufgrund des relativ hohen Anteils an EPT-Arten (jedoch überwiegend nicht leitbildtypische Taxa) verbessert sich der Index Allgemeine Degradation und auch die Gesamtbewertung auf die Zustandsklasse „4-unbefriedigend“.



Abbildung 6: **Weiße Elster, 5 Knauthain**

Die Weiße Elster ist im Bereich von Knauthain sehr ähnlich beschaffen wie an der unterhalb liegenden Messstelle 4 bei Knautkleeberg. Weiträumig ist die Weiße Elster durch Steinschüttung in einem engen Bett fixiert. Die Ufer sind zu steil, die Eintiefung zu hoch und Bäume befinden sich überwiegend deutlich oberhalb der Wasserlinie. Kiesbänke fehlen ebenso wie Breiten-, Tiefen- und Strömungsvarianz. Im Unterschied zur Messstelle 4 war jedoch teilweise CPOM und Totholz neben der Steinschüttung als weitere Sohlsubstrate vorhanden. Weiterhin wirkt sich in diesem Bereich nicht mehr der Rückstau des Wehres Großschocher aus. Die Artenzahl und Individuendichte des Makrozoobenthos ist wesentlich höher und die Bewertung des Abschnittes fällt deutlich besser aus als an der Messstelle 4. Es kommen mehrere leitbildtypische Köcherfliegenlarven vor wie z.B. *Cheumatopsyche lepida* und mehrere Arten der Gattung *Hydropsyche*. Bedingt durch einen höheren Anteil leitbildtypischer EPT-Arten (insbesondere Köcherfliegen) verbessert sich der Deutsche Fauna Index auf mäßig. Die Saprobie und auch der Index Allgemeine Degradation weisen einen guten Zustand aus, woraus sich als Gesamtbewertung die Zustandsklasse „2-gut“ ergibt. Dieser Sprung der Zustandsklasse zwischen den sehr ähnlich beschaffenen Messstellen 4 und 5 lässt sich zum Teil durch das Fehlen von Rückstau und das Vorkommen von Totholz und CPOM bei der Messstelle 5 erklären. Zusätzlich ist eine positive Strahlwirkung von dem oberhalb

liegenden, artenreichen Bereich bei Belantis (Messstelle 6) zu vermuten. Gegen einen hohen Effekt der Strahlwirkung spricht jedoch, dass sich die Artenzusammensetzung und Dominanzstrukturen des Makrozoobenthos zwischen den Messstellen 5 und 6 deutlich unterscheiden.



Abbildung 7: **Weiße Elster 6, Belantis**

Die Weiße Elster ist im Bereich von Belantis weiträumig unbeschattet. Das Ufer ist von Hochstauden und teils Röhrichten geprägt. Der Uferverbau mittels Steinschüttung ist häufig hinterspült, wodurch eine naturnahe Verzahnung von Wasserfläche und Uferbereich auftritt. Die Profiltiefe ist wesentlich geringer, das Ufer deutlich flacher und die Strömungs-, Tiefen- und Breitenvarianz etwas höher als in dem unterhalb folgenden Fließabschnitten. Dies begünstigt eine artenreiche, leitbildtypische Zusammensetzung des Makrozoobenthos. Den dominant vorkommenden Substraten entsprechend (Steinschüttung mit teil Fadenalgenbewuchs) dominierten strömungsliebende Bewohner von Steinen und Wasserpflanzen. Im Vergleich zur nachfolgenden Fließstrecke (Messstellen 4 und 5) ist der Anteil an Eintagsfliegenlarven (*Serratella ignita*, *Caenis luctuosa* und *Baetis fuscatus*) deutlich höher. Die Messstelle wurde bezüglich der Einzelindices und der Gesamtbewertung von allen Untersuchungsstellen der Weißen Elster am besten eingestuft. Die Saprobie, der Deutsche Fauna Index, die Allgemeine Degradation und somit auch die ökologische Zustandsklasse liegen stabil im Bereich der ökologischen Zustandsklasse „2-gut“.



Abbildung 8: **Weiße Elster 7, Großdalzig**

Im Bereich der Messstelle 7 bei Großdalgig wurde die Weiße Elster großräumig in einem Betonbett verlegt. Vereinzelt traten durch Schäden an der Betonsohle lokale Kolke bzw. horstweise Röhrichte im Wasser auf. Natürliche Substrate wie Schlamm, Sand und Kies kommen durch die oberhalb liegende Sedimentfalle nicht vor. Auf der flach auslaufenden, betonierten Sohle wuchsen verbreitet Fadenalgen. Zwischen den Fadenalgen wurde erstaunlich viel leitbildtypisches Makrozoobenthos festgestellt (z.B. *Aphelocheirus aestivalis*, *Serratella ignita*, *Hydropsyche incognita*, *Cheumatopsyche lepida* und *Ancylus fluviatilis*). Es dominieren strömungsliebende Arten mit einer Präferenz für Festsubstrate und Wasserpflanzen als Substrat. Die Anzahl verschiedener Arten war zwar niedriger als an der vergleichsweise naturnahen Messstelle 6, aber höher als an den Rückstaubereichen (Messstellen 1 und 1a) bzw. als an den stark eingetieften, durch Steinschüttung ausgebauten Messstellen 3 und 4. Da es sich bei dem vorhandenen Makrozoobenthos zu einem hohen Teil um leitbildtypische Arten handelte, wird die betonierte Verlegungsstrecke erstaunlicherweise mit dem Deutschen Fauna Index als sehr gut und bezüglich der Saprobie und der Allgemeinen Degradation als gut bewertet. Insgesamt ergibt sich die ökologische Zustandsklasse „2-gut“. Positiv wirken sich die hohe Fließgeschwindigkeit, das Festsubstrat mit teilweisem Algenwuchs, das Fehlen von Schlamm (durch Sedimentfang) sowie die flach auslaufenden Ufer aus.



Abbildung 9: **Weiße Elster 8, Wiederau**

Die Weiße Elster war an der Messstelle 8 bei Wiederau in ruhig fließenden Bereichen verbreitet stark verschlammte (Faulschlamm). Bei der Probenahme entwichen massiv Gasblasen aus dem Sediment und es war der Geruch nach Schwefelwasserstoff erkennbar. Häufig war Sand sowie am Ufer Steinschüttung vorhanden, während Kies und Schotter nur selten auftraten. Die geringe Fließgeschwindigkeit sowie die schlammigen Substrate begünstigen das Vorkommen von Belastungszeigern wie Zuckmücken der *Chironomus plumosus* Gruppe und Tubificidae. Dagegen fehlten Köcherfliegen und allgemein Arten der EPT-Gruppe, wodurch diese Metrices als schlecht bewertet wurden. Der Saprobienindex zeigt eine erhöhte Belastung an (3-mäßig). Der Deutsche Fauna Index liegt ebenfalls im Bereich des mäßigen Zustands. Aufgrund der schlechten Bewertung der Parameter EPT-Arten und Köcherfliegen wird die Allgemeine Degradation und damit auch die ökologische Zustandsklasse auf Basis des Makrozoobenthos mit „4-unbefriedigend“ eingestuft.



Abbildung 10: **Weiße Elster, 9 Audigast**

Im Bereich von Audigast (Messstelle 9) sind in der Weißen Elster noch Reste der Ufersicherung durch Steinschüttung erkennbar. Die Wasserspiegelbreite ist jedoch so groß, dass sich breite, flach überströmte Längs- und Querbänke aus Kies bis Schotter ausbilden können. Es dominieren die Substrate Mesolithal und Mikrolithal. Die Tiefen- und Strömungsdiversität ist hoch. Von ufernah stehenden Bäumen ragen Äste weit über das Wasser. Insgesamt macht dieser Bereich den naturnahesten Eindruck aller Messstellen. Es wurde die mit Abstand höchste Artenzahl und die geringste saprobiologische Belastung aller untersuchten Bereiche festgestellt. Dieser Abschnitt ist somit eine Quelle für eine sehr große Zahl von Makrozoobenthosarten, die typisch sind für den Fließgewässertyp 17 (Kiesgeprägter Tieflandfluss). Zu nennen sind diesbezüglich insbesondere die Arten *Hydropsyche incognita* und *H. siltalai*, *Ibisia marginata*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ancylus fluvialis*, *Elmis* spp., *Heptagenia sulphurea* und *Heptagenia flava*. Der Fließabschnitt der Weißen Elster bis zur Mündung der Schnauder (kurz unterhalb der Messstelle) wird jedoch noch als „silikatischer Mittelgebirgsfluss“ (Gewässertyp 9) eingestuft. Bei dem Gewässertyp 9 werden andere Indices und Leitarten zu Grunde gelegt. Da nur sehr wenige für das Metarhithral typische Arten vorkommen, ergibt sich für den Deutschen Fauna Index und für die Allgemeine Degradation eine Einstufung als unbefriedigend. Nach PERLODES ist die Messstelle insgesamt in die Zustandsklasse „4-unbefriedigend“ einzustufen. Diese schlechte Einstufung ergibt sich allein durch den Wechsel des Gewässertyps. Bei einer Bewertung gemäß dem Typ 17 (wie nachfolgende Fließstrecke) ergäbe sich für die allgemeine Degradation ein sehr guter Zustand und insgesamt die ökologische Zustandsklasse „2-gut“ mit Tendenz zu „1-sehr gut“.



Abbildung 11: **Weiße Elster, 10 Groitzsch**

Im Bereich von Groitzsch ist die Weiße Elster gestreckt ausgebaut und durch Steinschüttung in ein gleichförmiges Gewässerbett eingeengt. Die ufernahe Steinschüttung war häufig von Fadenalgen überwachsen. In der Gewässermittle bestand das Substrat bei gleichförmig hoher Strömung überwiegend aus Steinen (Mesolithal). Es dominierten Makrozoobenthosarten, die typisch sind für den Gewässertyp 17 (z.B. *Aphelocheirus aestivalis*, *Serratella ignita*, *Hydropsyche* spp. und *Cheumatopsyche lepida*). Auf Basis des Gewässertyps 17 ergäbe sich ein guter Zustand. Da der Abschnitt jedoch als Gewässertyp 9 eingestuft ist, ergibt sich auf dieser Basis als typspezifische Bewertung nur eine gute Saprobie, während der Deutsche Fauna Index, die allgemeine Degradation und somit auch die ökologische Zustandsklasse als „4-unbefriedigend“ zu bewerten sind.

4.2 Bewertung des Zuflusses Knauthainer Elstermühlgraben

Tabelle 4: Begleitparameter bei der Untersuchung des Knauthainer Mühlgrabens

Gewässer	Knauthainer Mühlgraben
Datum	31.05.
Uhrzeit	10:30
Wassertemp.	16,9
pH-Wert	7,97
Sauerstoff mg/l	7,8
Sauerstoff %	82
Leitfähigkeit	1340
Trübung	mäßig

Tabelle 5: Sedimente im Knauthainer Mühlgraben

Gewässer	Knauthainer Mühlgraben
Psammal	20
Technolithal	30
Feinwurzeln	
terr. Pflanzen	10
Xylal	5
CPOM	
org. Schlamm	35
Fließgeschw.	< 0,3
Tiefe	< 1,0

Tabelle 6: Bewertung des Knauthainer Mühlgrabens anhand des Makrozoobenthos

Gewässer	Knauthainer Mühlgraben
Anzahl Arten	24
% Pelal-Besiedler	14
Deu. Fauna Index	0,411
% Litoral	0,00
% EPT-Arten	
Trichoptera	0,00
Allg. Degradation	0,20
Saprobie	2,16
Ökologische Zustandsklasse	5

Der Knauthainer Mühlgraben besitzt mündungsnah ein eingetieftes Trapezprofil. Innerhalb dessen herrschen jedoch eine relativ hohe Strömungs- und Tiefenvarianz. Trotz der Strömung trat verbreitet organischer Schlamm auf. Als Hartsubstrate kam verbreitet Steinschüttung sowie selten Totholz vor. Als einziges natürliches Substrat ist der Sand mit ca. 20% Anteil zu werten. Der Saprobienindex liegt im Bereich der typspezifischen Bewertung als „2-gut“ und deutet nicht auf eine erhöhte organische Belastung hin. Aufgrund des geringen Anteils an Litoralarten und Köcherfliegen wird die allgemeine Degradation insgesamt als schlecht eingestuft. Daraus ergibt sich insgesamt die ökologische Zustandsklasse „5-schlecht“. Diese Bewertung erscheint angesichts des Gewässerzustandes und des Arteninventars zu negativ. Auf jeden Fall wird jedoch deutlich, dass der

Mühlgraben Knauthain für die Weiße Elster eine Belastungsquelle (und kein Trittstein für leitbild-typische Arten) darstellt.

4.3 Längsschnittbetrachtung der Weißen Elster (Trittsteine, Strahlwirkung)

Tabelle 7: Begleitparameter der Weißen Elster im Längsschnitt

Messstelle	1	1a	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Datum	15.05.	15.05.	15.05.	15.05.	15.05.	18.05.	18.05.	18.05.	18.05.	21.05.	21.05.
Uhrzeit	08:30	10:45	13:00	15:00	17:00	08:30	11:00	13:30	15:30	08:30	10:30
Wassertemp.	14,7	13,4	13,8	15,3	16,6	12,4	13,6	14	14,1	16,7	18,2
pH-Wert	7,9	7,8	7,9	8,2	8,53	8,19	8,37	8,13	8,22	7,97	8,4
Sauerstoff mg/l	10,9	9,7	10,7	11,1	12,4	10,9	11,3	10,5	10,6	8,6	11,4
Sauerstoff %	109	94	104	111	127	104	111	104	105	90	123
Leitfähigkeit	1260	1260	1260	1249	1238	1310	1310	1314	1326	1344	1339

Tabelle 8: Sedimentverteilung der Weißen Elster im Längsschnitt

Messstelle	1	1a	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mesolithal						5	10			35	45
Mikrolithal			30			5	5		10	45	
Akal			30							5	5
Psammal	10	25	25			5	15		35	5	
Technolithal	15	15	5	95	85	70	55	60	20	5	25
Makrophyten									5		5
Fadenalgen					15		5	35			20
terr. Pflanzen							10	5		5	
Xylal		20		5		5					
CPOM	10	40	10			10			5		
org. Schlamm	65								25		
Fließgeschw.	<0,03	<0,1	0,3	<0,3	<0,3	0,3	<1,0	<1,0	<0,1	<1,0	<1,0
Tiefe	>1,2	>1,2	>1,0	>1,0	>1,0	>1,0	1,0	<1,0	>1,2	<1,0	<1,0

Tabelle 9: Bewertung der Weißen Elster auf Basis des Makrozoobenthos

Gewässer	1	1a	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anzahl Arten	16	19	26	22	22	35	34	25	20	40	29
% Pelal-Besiedler	25	21	14	14	21	7	10	10	21	8	4
Deu. Fauna Index	0	0,159	0,361	0,361	0,197	0,512	0,679	0,808	0,417	0,355	0,345
% Litoral	0,747	0,846	0,846	0,781	0,65	1	0,897	0,845	0,559		
% EPT-Arten	0	0,442	0,625	0,605	0,639	0,716	0,763	0,778	0,19	0,347	0,429
Zahl Trichoptera	0,167	0,25	0,417	0,333	0,5	0,917	0,917	0,417	0		
% Metarhithral										0,083	0
% EPTCBO										0,5	0,25
Allg. Degradation	0,15	0,33	0,49	0,46	0,39	0,69	0,76	0,74	0,33	0,33	0,28
Saprobie	2,59	2,24	2,11	2,16	2,14	2,1	2,06	2,05	2,46	1,86	1,94
Ökologische Zu- standsklasse	5	4	3	3	4	2	2	2	4	4	4

Die Weiße Elster besitzt im Rückstaubereich des Palmengartenwehres (Messstelle 1) einen schlechten ökologischen Zustand. Diese sehr negative Bewertung auf Basis des Makrozoobenthos ist überwiegend auf die Auswirkungen des Rückstaus (nicht erkennbar fließend, Schlammablagerungen) zurückzuführen. Mit Abnahme des Rückstaueffektes flussaufwärts verbessert sich die ökologische Zustandsklasse kontinuierlich bis zu „3-mäßig“ an den Messstellen 2 und 3. Mit dem beginnenden Rückstau der Weißen Elster im Stadtgebiet von Leipzig geht die Artenvielfalt deutlich zurück und der Anteil an Belastungsanzeigern steigt. In Richtung Palmengartenwehr verändern sich die Sedimente mit steigendem Rückstau von Kies (kein Rückstau) über Sand mit CPOM (mäßiger Rückstau) hin zu Faulschlamm (starker Rückstau).

Ein Verbau mit Steinschüttung ist auf der gesamten Fließstrecke von den Messstellen 3 bis 6 von erheblicher Bedeutung. Der Anteil und der negative Einfluss der Steinschüttung nehmen von den Messstellen 3 bis zur 6 hin kontinuierlich ab. An der untersten Messstelle 3 erreicht die Weiße Elster durch diese Beeinträchtigung die ökologische Zustandsklasse „3-mäßig“. Dies kann als maximal erreichbare Güteklasse angenommen werden, wenn neben einem vollständigen, steil trapezförmigen Verbau mit Steinschüttung keine weiteren Faktoren wirksam werden. An der Messstelle 4 wird nur die Zustandsklasse „4-unbefriedigend“ erreicht, was wahrscheinlich an dem zusätzlichen, negativen Einfluss des Rückstaus vom Wehr Großschocher liegt. Dagegen wird bei der Messstelle 5 trotz des Verbaus ein guter Zustand erreicht, was eventuell auf eine positive Strahlwirkung von oberhalb (Messstelle 6) bzw. dem teilweise vorkommenden Totholz zurückzuführen ist. Die positive Strahlwirkung endet spätestens mit dem Beginn der Auswirkungen vom Rückstau des Wehres Großschocher. Unterhalb von Knauthain bis zum Palmengartenwehr im Stadtgebiet von Leipzig fehlen naturnahe Trittsteine mit leitbildtypischer Biozönose. Der Bereich der Messstelle 6 ist bezüglich der untersuchten Fließstrecke als letzter Trittstein in Fließrichtung betrachtet zu werten.

In der betonierte Verlegungsstrecke (Messstelle 7, Bereich Großdalzig / Kleindalzig) war die Artenvielfalt und Besiedlungsdichte erstaunlich hoch. Zwischen den dicht wachsenden Fadenalgen auf dem flach überströmten, betonierte Uferbereich fanden sich viele typspezifische Arten, wodurch sich die ökologische Zustandsklasse „2-gut“ errechnet. Dies ist kein Strahleffekt, da sich oberhalb ein verschlammter, mit „unbefriedigend“ bewerteter Abschnitt befindet und weiterhin der Sedimentfang vor der Verlegungsstrecke eine Strahlwirkung verhindert. Bezüglich des Makrozoobenthos sind somit die flach auslaufenden, rasch überströmten Betonufer mit Fadenalgen für Leitarten besser besiedelbar als Steilufer mit durchgängiger Steinschüttung und deutlich besser besiedelbar als Bereiche mit Rückstau.

An der Messstelle 8 zeigt sich der negative Einfluss der oberhalb einmündenden Schnauder, die neben der leichten organischen Belastung vor allem Feinsedimente bis Faulschlamm einträgt. Diese Belastung wirkt sich stark auf die Weiße Elster aus, da Weiße Elster an der Messstelle 8 eine zu geringe Fließgeschwindigkeit für den Gewässertyp aufweist, wodurch Schlammablagerungen begünstigt werden.

Auffällig ist die relativ schlechte Bewertung der Weißen Elster zwischen Audigast und Groitzsch (Messstellen 9 und 10, Oberlauf). An der Messstelle 9 wurde die artenreichste Besiedlung an

Makrozoobenthos im gesamten Längsverlauf ermittelt. Die Saprobie ist in dem Bereich gut mit sogar Tendenz zu sehr gut. Die unbefriedigende Bewertung der allgemeinen Degradation und die darauf basierende Gesamtbewertung als „unbefriedigend“ beruht auf dem Wechsel des Gewässertyps (9) und den somit geänderten Bewertungskriterien. Der hohe Anteil an Potamal- bzw. Tief-landarten sowie das Fehlen von Metarhithralarten führt beim Gewässertyp 9 unweigerlich zur Abwertung des Ergebnisses. Der Wechsel des Gewässertyps führt somit zu einer sprunghaften Veränderung der Einstufung, da sich Artenzusammensetzung nicht so punktuell ändern kann wie die Typeinstufung. Bei einer Bewertung des Abschnittes gemäß dem Gewässertyp 17 ergäbe sich eine gute bis tendenziell sehr gute ökologische Zustandsklasse. Der Bereich ist somit ein wichtiger, artenreicher Trittstein für die Besiedlung der nachfolgenden Fließstrecke mit leitbildtypischen Arten des Gewässertyps 17.

5 Schlussfolgerungen, Maßnahmeempfehlungen

Weiße Elster

Das primäre Problem an der Weißen Elster sind die Rückstaubereiche der Wehre, die einerseits selbst nur die ökologische Zustandsklasse „unbefriedigend“ bis „schlecht“ erreichen und weiterhin eine positive Strahlwirkung von Trittsteinbereichen unterbinden. Ohne den Rückbau mit Wiederherstellung einer naturnahen, höheren Strömung ist kein guter Zustand zu erreichen. Dies betrifft von den untersuchten Punkten vor allem die Messstellen 1, 1a, 2 und 4. Mit einer Wiederherstellung einer naturnahen Strömungsdynamik wird mindestens wieder die Zustandsklasse „3-mäßig“ erreicht. Zum sicheren Erreichen eines guten Zustands ist zusätzlich die Wiederbesiedlung mit leitbildtypischen Arten aus Richtung der Messstelle 6 bei Belantis zu fördern durch Herstellen von Trittsteinen und Entfernen von Barrieren.

Beim Anschluss von Altarmen ist zu berücksichtigen, dass sich die Fließstrecke erhöht, wodurch sich das Gefälle und damit die Fließgeschwindigkeit verringern. Die Wasserverteilung zwischen Altarm und Hauptlauf sollte im Zuge einer hydraulischen Bemessung festgelegt werden. Die naturschutzfachliche Zielstellung sollte über die Bespannung zwischen Altarm und Hauptlauf entscheiden.

Starke negative Auswirkungen gehen von steilen, tiefen Ausbauprofilen mittels Steinschüttung aus. Dies betrifft den Fließbereich entlang der Messstellen 3, 4 und 5 sowie in geringerem Maße die Messstelle 10. Als gutes Leitbild für das Entwicklungsziel dieser Bereiche kann die relativ naturnahe Messstelle 9 dienen. Die morphologisch mäßig beeinträchtigte Messstelle 6 ist ein Beispiel für die mindestens zu erreichende Strukturaufwertung, um gerade noch die gute ökologische Zustandsklasse „2-gut“ bezüglich des Makrozoobenthos zu erreichen. Dazu sind als Maßnahmen eine starke Aufweitung des Profils (Verdoppelung mittlere Wasserspiegelbreite), eine deutliche Abflachung der Ufer, eine massive Verringerung der Profiltiefe sowie eine Entfernung der Steinschüttung im Uferbereich nötig. Positiv wirken sich als sekundäre, begleitende Maßnahmen Gehölze an der Mittelwasserlinie sowie Totholz aus.

An der Messstelle 8 ist der unbefriedigende Zustand bedingt durch den Lasteintrag mit der Schnauder (Feinsedimente und organische Belastung) bei gleichzeitig lokal geringer Strömung (Ablagerung des eingetragenen Schlamms). Eine Verbesserung des Zustands der Weißen Elster kann insbesondere mit einer Belastungsreduktion der Schnauder erreicht werden. Das Vorliegen weiterer Belastungsquellen zwischen der Mündung der Schnauder und der Messstelle 8 erscheint nach Luftbildern, Karten und Beobachtungen vor Ort eher unwahrscheinlich.

Die Messstellen 6, 7 und 9 benötigen zum Erhalt bzw. Erreichen der guten ökologischen Zustandsklasse bezüglich des Makrozoobenthos aktuell keine strukturelle Aufwertung, was bezüglich der Messstelle 7 (betonierter Bereich) ein überraschendes Ergebnis darstellt.

Die Messstellen 9 und 10 verfehlen bei einer Bewertung auf Basis des Gewässertyps 9 die Zustandsklasse „gut“ deutlich. Im Verlauf der weiteren Maßnahmenplanung ist zu prüfen, ob eventuell die Typeinstufung der Weißen Elster in diesem Bereich zu korrigieren ist oder ob der Gewässerzustand und dadurch die Artenzusammensetzung durch menschliche Eingriffe (Potamalisierung) unbefriedigend stark vom vorliegenden Typ 9 abweicht. In letzterem Fall ist durch Trittsteine eine Wiederbesiedlung des Bereiches mit rhithralen Leitarten des Gewässertyps 9 durch verbesserte Strahlwirkung aus dem Oberlauf zu fördern.

6 Zusammenfassung

Die Weiße Elster erreicht nur stellenweise eine gute ökologische Zustandsklasse auf Basis des Makrozoobenthos. Die hauptsächlichen **Ursachen für das Verfehlen eines guten Zustands** auf weiten Fließstrecken sind:

- Negative Auswirkungen durch Rückstaubereiche von Wehren (geringe Strömung, Schlammablagerungen, Barrierewirkung für Strahlwirkung, Verhinderung der Ausbreitung leitbildtypischer Arten)
- Tiefer, steiler Ausbau in zu engem Profil mittel Steinschüttung auf weiten Strecken
- Belastungsquellen bezüglich Feinsedimente und organischer Belastung mit den Zuflüssen Schnauder und Knauthainer Mühlgraben

Wesentlicher **Trittstein** mit einem artenreichen Vorkommen von Leitarten des Makrozoobenthos ist für die Weiße Elster die Messstelle 9.

Notwendige **Maßnahmen zum Erreichen des guten ökologischen Zustands** sind die Wiederherstellung einer naturnahen Strömungsdynamik, der Rückbau der Steinschüttung in der Weißen Elster und eine Reduktion der Belastung mit Feinsedimenten von Schnauder, Schwennigke und Knauthainer Mühlgraben. Der Anschluss von Altarmen ist für naturschutzfachliche Zielstellungen sinnvoll und benötigt hydraulische Bemessungen für den jeweiligen Einzelfall.

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Weiße Elster 1, Nonnenstraße	9
Abbildung 2:	Weiße Elster 1a, Haussmannstraße	9
Abbildung 3:	Weiße Elster 2, Pistorienstraße	10
Abbildung 4:	Weiße Elster 3, Großschocher	11
Abbildung 5:	Weiße Elster 4, Knautkleeberg	11
Abbildung 6:	Weiße Elster, 5 Knauthain	12
Abbildung 7:	Weiße Elster 6, Belantis	13
Abbildung 8:	Weiße Elster 7, Großdalzig	13
Abbildung 9:	Weiße Elster 8, Wiederau	14
Abbildung 10:	Weiße Elster, 9 Audigast	15
Abbildung 11:	Weiße Elster, 10 Groitzsch	16

8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Farbliche Darstellung der durch Indices auf Basis des Makrozoobenthos angezeigten Fließgewässerqualität nach DIN 8689-2 (2000).....	3
Tabelle 2:	Untersuchungs- und Analysenverfahren.....	6
Tabelle 3:	Orientierungswerte für allgemeine physikalisch-chemische Komponenten für die relevanten Fließgewässertypen 9, 14, 17 und 18.....	6
Tabelle 4:	Begleitparameter bei der Untersuchung des Knauthainer Mühlgrabens	17
Tabelle 5:	Sedimente im Knauthainer Mühlgraben	17
Tabelle 6:	Bewertung des Knauthainer Mühlgrabens anhand des Makrozoobenthos	17
Tabelle 7:	Begleitparameter der Weißen Elster im Längsschnitt	18
Tabelle 8:	Sedimentverteilung der Weißen Elster im Längsschnitt.....	18
Tabelle 9:	Bewertung der Weißen Elster auf Basis des Makrozoobenthos	18

9 Literaturverzeichnis

- 2000/60/EG (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 (ABl. L 327 vom 22.12.2000). http://www.europa.eu.int/eur-lex/de/oj/2000/L_32720001222de.html.
- Asterics Ecological River Classification System, Modul PERLODES, Version 3.3.1 Stand Februar 2012, <http://www.fliessgewaesserbewertung.de>
- BANNING, M. (1998): Auswirkungen des Aufstaus größerer Flüsse auf das Makrozoobenthos dargestellt am Beispiel der Donau. Essen: Westarp-Wiss. (Essener Ökologische Schriften Bd 9).
- MEIER, C., A. SUNDERMANN, P. ROLAUFFS, K. SCHINDEHÜTTE, D. HERING & P. HAASE (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung - Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de>.
- SCHWEDER, H (1992): Neue Indizes für die Bewertung des ökologischen Zustandes von Fließgewässern, abgeleitet aus der Makroinvertebraten-Ernährungstypologie. *Limnologie Aktuell* 3, 353-377.

10 Bestimmungsliteratur und Taxonomie

- AMANN, E., C.M. BRANDSTETTER & A. KAPP (1994): Käfer am Wasser (Gattungsschlüssel der (semi-)aquatischen Käfer Mitteleuropas). Bürs (Österreich): Eigenverlag des ersten Vorarlberger Coleopterologischen Vereins.
- DROST, M.B.P., H.P.J.J. CUPPEN, E.J. VAN NIEUKERKEN & M SCHREIJER (1992): De Waterkevers van Nederland. Stichting Uitgeverij van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging III. No. 55.
- EGGERS, T.O. & A. MARTENS (2001): Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. Lauterbornia Heft 42: 1-68.
- EISELER, B. (2005): Bildbestimmungsschlüssel für die Eintagsfliegenlarven der deutschen Mittelgebirge und des Tieflandes. Lauterbornia Heft 53: 1-112
- EISELER, B. (2010): Bestimmungshilfen - Makrozoobenthos (1). Recklinghausen: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen, Arbeitsblatt 14.
- GLÖER, P. & C. MEIER-BROOK (2003): Süßwassermollusken. 13. Auflage. Hamburg: DJN (Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hrsg.).
- GLÖER, P. (2002): Mollusca I Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas. Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung. In: Die Tierwelt Deutschlands Teil 73 (begründet von F. Dahl). Hackenheim: ConchBooks.
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (2002): Odonata II. Die Libellenlarven Deutschlands. Handbuch für Exuviensammler. Keltern: Goecke & Evers.
- HOHMANN, M. (2011): Untersuchungen an Wasserinsekten im Nationalpark Harz (Sachsen-Anhalt) unter besonderer Berücksichtigung von Köcherfliegen (Isecta: Trichoptera). Kassel: kassel university press GmbH.
- KLAUSNITZER, B. (1996): Käfer im und am Wasser. Magdeburg: Westarp-Wiss., Heidelberg: Spektrum Akad. Verl.
- Liste der Schlüsselcodes - Taxa key values“, Mai 2011 (<http://www.fliessgewaesserbewertung.de>)
- NESEMANN, H. & NEUBERT (1999): Branchiobdellida, Acanthobdella, Hirudinea. In: Schwoerbel, J. & P. Zwick (Hrsg.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa 6/2 Heidelberg, Berlin: Spektrum, Akademischer Verlag.
- NILLSON, A.N. (Ed.) (1996): Aquatic Insects of North Europa - A taxonomic Handbook. Volume 1: Ephemeroptera, Plecoptera, Heteroptera, Megaloptera, Neuroptera, Coleoptera, Trichoptera and Lepidoptera. Apollo Books, Stenstrup, Denmark: 1-399.
- NILLSON, A.N. (Ed.) (1997): Aquatic Insects of North Europa - A taxonomic Handbook. Volume 2: Odonata and Diptera. Apollo Books, Stenstrup, Denmark: 1-274.
- OT (2011): Operationellen Taxaliste für Fließgewässer in Deutschland, Stand Mai 2011. <http://www.fliessgewaesserbewertung.de/download/bestimmung/>
- SAVAGE, A. A. (1989): Adults of the British Aquatic Hemiptera Heteroptera. A key with ecological notes. Freshwater Biological Association, Ambleside, Scientific Publication No. 50.
- SUNDERMANN, A. & S. LOHSE (2006): Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Zweiflügler (Diptera) in Anlehnung an die Operationelle Taxaliste für Fließgewässer in Deutschland. Biebergemünd: Forschungsinstitut Senckenberg.
- TACHET, H. (2002): Invertébrés d'eau douce, systématique, biologie, écologie. Paris: CNRS Editions.
- Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands, Stand September 2011. <http://www.lfu.bayern.de>
- WARINGER, J. & W. GRAF (2011): Atlas der mitteleuropäischen Köcherfliegenlarven. Dinkelscherben: Erik Mauch Verlag.
- ZWICK, P. (2004): A key to the West Palaearctic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage. Schlitz: Forschungsinstitut Senckenberg.

11 Anhang

Makrozoobenthos Artenlisten (12 Prüfberichte)