




Bayerisches Landesamt
für Wasserwirtschaft

An aerial photograph of a river valley, showing a winding road and a river. The image is partially obscured by a large, stylized, light blue graphic element that resembles a brushstroke or a large letter 'A' shape.

**Untersuchungen an
kleinen Fließgewässern über
Auswirkungen von Regen-
einleitungen aus Siedlungen**

Informationsberichte Heft 1/04

**Untersuchungen an
kleinen Fließgewässern über
Auswirkungen von Regen-
einleitungen aus Siedlungen**

Informationsberichte Heft 1/04

Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft – ISSN 0176-4217

Heft 1/04

München, September 2004 – ISBN 3-9302 53-92-5

169 Seiten, 27 Abbildungen, 17 Tabellen

Herausgeber: Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, Lazarettstraße 67, D-80636 München, eine Behörde im Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz

Projektleitung: Dipl.-Ing. Dr. Erhard Meißner, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft

Projektgruppe: Dipl.-Ing. Marlies Baumgartner, Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
Dipl.-Ing. (FH) Manuela Blau, Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
Dipl.-Biol. Ludwig Butz, Wasserwirtschaftsamt Passau
Dipl.-Ing. (FH) Martina Fuchs, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
Dipl.-Biol. Dr. Benno Kügel, Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt
Dr. rer. nat. Brigitte Lenhart, Wasserwirtschaftsamt Weilheim
Dipl.-Ing. Jutta Plail, Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
Dipl.-Ing. Johannes Riedl, Wasserwirtschaftsamt Weilheim
Dipl.-Ing. Helmut Wagner, Wasserwirtschaftsamt Passau

Autoren: Dipl.-Biol. Monika Hess, OEKOKART
Dipl.-Biol. Ullrich Heckes, OEKOKART
Dipl.-Ing. Michael Bauer

Bezug: Wasserwirtschaftsamt Deggendorf, Postfach 2060, 94460 Deggendorf

Nachdruck und Wiedergabe – auch auszugsweise – nur mit Genehmigung des Herausgebers

Vorwort

Regen- oder Mischwasserabflüsse aus Siedlungen können ein Gewässer hydraulisch stark belasten und zu einer Beeinträchtigung des ökologischen Zustands führen. Um die Gewässer vor einer hydraulischen Überbelastung zu schützen, gibt es im ATV-DVWK-Merkblatt M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ Vorgaben über die Notwendigkeit und die erforderliche Größe von Regenrückhalteräumen zur Dämpfung des Siedlungsabflusses. Die Anforderungen an Rückhaltemaßnahmen sind dabei an kleinen Bächen mit einer mittleren Wasserspiegelbreite bis zu einem Meter besonders hoch.

Vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft, Referat „Siedlungsentwässerung“, wurde in Zusammenarbeit mit den Wasserwirtschaftsämtern Ingolstadt, Passau und Weilheim ein Untersuchungsvorhaben initiiert, um die Vorgaben des ATV-DVWK-Merkblattes zum Schutz der Gewässerbiozönose bewerten zu können.

Im Rahmen dieses Vorhabens wurden von den Wasserwirtschaftsämtern und von einem Ingenieurbüro ökologische Untersuchungen an zwölf typischen Bächen durchgeführt sowie die daraus gewonnenen Ergebnisse bewertet. Daneben wurden relevante Daten zu Einzugsgebiet und Abflussgeschehen der Untersuchungsgewässer bzw. technischer Informationen zum Entwässerungssystem und zu den Entlastungsbauwerken zusammengestellt. Mit Hilfe eines Niederschlag-Abfluss-Modells wurden im Rahmen einer Diplomarbeit Simulationen durchgeführt, um langjährige Daten der Entlastungen zu berechnen. Damit wurden die auf die Gewässerfauna wirkenden hydraulischen Belastungen bewertet.

Das Ziel der Untersuchungen war, wirtschaftlich vertretbare Kosten für Regenrückhalteräume mit einem größtmöglichen Nutzen für einen guten ökologischen Zustand kleiner Bäche in Einklang zu bringen. Die Ergebnisse zeigen, dass es notwendig sein wird, ein Optimum zwischen Maßnahmen zur Dämpfung von Regenabflüssen aus Siedlungen und einer gleichzeitigen Strukturverbesserung der Bäche zu finden. Folgerungen auf Grundlage der Untersuchungen für den Umgang mit dem Merkblatt M 153 werden vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft abgeleitet und als konkrete Handlungsanweisungen erarbeitet werden.

An dieser Stelle sei allen an dem Vorhaben Beteiligten für die gute und erfolgreiche Zusammenarbeit herzlich gedankt.

München, im September 2004



Prof. Dr.-Ing. A. Göttle
Präsident

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	7
2	Aufgabenstellung und Projektkonzept	11
3	Untersuchungsgewässer, Entwässerungssysteme und Entlastungs- bauerke	13
3.1	Untersuchungsgewässer	13
3.2	Entwässerungssysteme und Entlastungsbauwerke	13
4	Methoden	17
4.1	Aufnahmemethoden	17
4.2	Determination	17
4.3	Auswertungsmethoden	18
4.3.1	Gewässerfauna - Zönosenzusammensetzung, Gewässergüte und Zustandsbewertung	18
4.3.2	Schmutzfrachtberechnungen, Simulation der Entlastungsereignisse und Bewertung der hydraulischen Belastungen	21
5	Ergebnisse und Diskussion	31
5.1	Artenbilanz	31
5.2	Ökologischer Zustand der Untersuchungsgewässer	31
5.2.1	Gebirgsvorland	32
5.2.2	Tertiärhügelland	37
5.2.3	Donauniederung s.l.	43
5.2.4	Zusammenfassende Bewertung	49
5.3	Einleitungsbezogene Analyse	51
5.3.1	Ergebnisse der Simulation, hydraulische Gewässerbelastung	51
5.3.2	Ergebnisse in Bezug auf das Besiedlungsbild	59
5.3.3	Zusammenfassende Bewertung	81
6	Literatur	85
7	Glossar	89
8	Anhang	93
8.1	Tabellenanhang	94
8.2	Datendokumentation	122

Verzeichnis der Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft

1 Zusammenfassung

Gegenstand der Untersuchung

Im ATV-DVWK - Merkblatt M 153 von 2000 sind zum ersten Mal in einem Regelwerk Vorgaben zur Begrenzung hydraulischer Gewässerbelastungen getroffen worden, um die Gewässerbiozönose vor zu hohen Regen- oder Mischwasserabflüssen aus Siedlungen zu schützen. Sie wurden in Bayern unter dem Vorbehalt eingeführt, dass die Anforderungen auf ihre ökologische Notwendigkeit hin überprüft werden.

Emissionsprinzip

Nach dem Merkblatt M 153 ist im Sinne des Emissionsprinzips an jeder einzelnen Einleitungsstelle bei Überschreiten bestimmter Bagatellgrenzen die Regenabflussspende von den angeschlossenen undurchlässigen Flächen mehr oder weniger stark zu begrenzen. Die zulässige Abflussspende, auf die ggf. gedrosselt werden muss, hängt von der Größe des Vorflutgewässers ab. Kleine Flachlandbäche bis zu einer mittleren Wasserspiegelbreite von 1 m verlangen die stärkste Drosselung der Abflüsse und damit die größten Regenrückhaltemaßnahmen.

Immissionsprinzip

Über die Emissionsanforderung hinaus ist nach dem Merkblatt M 153 festzustellen, ob sich im Gewässer durch den Gesamtabfluss aus allen Regen- oder Mischwassereinleitungen einer Siedlung die Erosionsgefahr der Gewässersohle über das natürliche Maß hinaus erhöht und damit eine Schädigung der Gewässerbiozönose zu befürchten ist. In einem solchen Fall ist nach dem Immissionsprinzip der Drosselabfluss aus Rückhalteeinrichtungen so zu begrenzen, dass die Gewässerbiozönose möglichst nicht dauerhaft geschädigt wird. Der gewässerverträgliche Einleitungsabfluss liegt nach M 153 in den meisten Fällen in der Größenordnung eines halben bis vollen einjährigen Hochwasserabflusses.

Vorgehensweise

Im Rahmen eines vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft sowie den Wasserwirtschaftsämtern Ingolstadt, Passau und Weilheim durchgeführten Untersuchungsvorhabens sollte geklärt werden, ob für einen ausreichenden Schutz kleiner Bäche die Vorgaben nach M 153 zu eng oder zu weit gefasst sind oder ob eventuell weitere Parameter zur Beurteilung einer zulässigen hydraulischen Belastbarkeit von Fließgewässern erhoben werden müssten, wie z. B. das Wiederbesiedlungspotential oder die Verfügbarkeit von Refugialräumen.

An zwölf typischen kleinen Bächen wurde der ökologische Zustand oberhalb und unterhalb bestehender Einleitungen aus Siedlungen untersucht. Ziel war es, festzustellen, ob und wenn ja, unter welchen Randbedingungen eine Schädigung der Gewässerbiozönose zu beobachten ist. Die Gewässeruntersuchungen erfolgten in einer länger andauernden Niedrigwasserphase und nicht unmittelbar nach einem Entlastungsereignis oder nach einem Hochwasser.

1 Zusammenfassung

Auswahl der Bäche

Karstbäche und gestaute Gewässer wurden in diesem Vorhaben nicht untersucht, da für diese weitergehende Vorgaben gelten. Bei der Auswahl von 12 Bächen wurden folgende Kriterien zu Grunde gelegt:

Ökologische Gesichtspunkte:

- naturnahe und überformte Bäche,
- vergleichbare Untersuchungsstellen (gleiches Substrat) ober- und unterhalb der Einleitungsstelle, aber oberhalb der Kläranlageneinleitung,
- drei für Bayern repräsentative Gewässerlandschaftstypen wurden ausgewählt:
- Typ 2: tertiäres Hügelland,
- Typ 3: Jungmoräne,
- Typ 5 b: Grundgebirge,
- mindestens 2 Bäche je Gewässerlandschaftstyp.

Technische Gesichtspunkte:

- Die Entlastungen können sowohl aus einem Trenn- als auch aus einem Mischsystem stammen,
- Die vorhandenen Einleitungsstellen sollen untergliedert werden in:
 - Vorgaben von M 153 eingehalten,
 - Vorgaben von M 153 nicht eingehalten,
 - kein Rückhaltevolumen vorhanden.

Untersuchungsumfang

Ökologische Methoden:

- Änderung von Artenzahl, Abundanzsumme, Dominanzstruktur, Anteile systematischer Großgruppen,
- Ernährungstypenverteilung,
- Gesamtbewertung der Gewässerstruktur,
- Bewertung der Sohle,
- chemische Parameter (BSB₅, P, N).

Technische Methoden:

- Erhebung des Ist-Zustands,
- Niederschlags-Abfluss-Berechnungen aus Langzeitsimulation,
- Statistik der Entlastungsabflüsse in die Gewässer,
- Vergleich der Ergebnisse mit MNQ, MQ, HQ₁ im Sinne von Merkblatt M 153.

1 Zusammenfassung

Ergebnisse

- Obwohl der nach ATV-DVWK-Merkblatt M 153 gewässerverträgliche Einleitungsabfluss bei fast allen Gewässern mehr oder weniger deutlich überschritten wird, ergeben sich keine Anhaltspunkte für eine direkte Abhängigkeit der Unterschiede in der Besiedlung vom Ausmaß der hydraulischen Belastung.
- Die festgestellten Unterschiede im faunistischen Besiedlungsbild oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen der einzelnen Untersuchungsgewässer waren - soweit überhaupt erkennbar - überwiegend gering. Einleitungsbedingte Faunenverarmung und/oder Entsiedelung, starke Faunenverschiebungen oder deutliche Veränderungen im Zönosenaufbau waren an keiner Stelle zu registrieren.
- Für zwei der am stärksten hydraulisch belasteten Gewässer könnte ein Zusammenhang der geringfügigen Abweichungen in der Besiedlung der Abschnitte und der hydraulischen Komponente der Regeneinleitungen vermutet, wenn auch nicht abgesichert werden. Es deutet sich an, dass die Überschreitungen von M 153 in der hier maximal festgestellten Größenordnung von ein 0,3 bis 0,5 HQ_1 möglicherweise einen Grenzbereich markieren, in dem es in bestimmten Situationen zu entsprechenden Belastungen der Gewässerbiozönosen kommen kann. Die Ergebnisse lassen sich ggf. auch in die Richtung interpretieren, dass in diesem Grenzbereich der ökologischen Funktionsfähigkeit des Vorflutgewässers als Maß für das Vermögen eines Systems, auf Störungen zu reagieren, eine Bedeutung zukommt.

Erste Schlussfolgerungen

Die Vorgaben des Merkblattes M 153 zur Begrenzung der hydraulischen Belastung kleiner Bäche reichen aus. An Fließgewässern mit einer mittleren Wasserspiegelbreite unter 1 m kommt es zu keiner erkennbaren Schädigung der Biozönose. Es ist allerdings festzustellen, dass Bäche innerhalb des Siedlungsbereichs in der Regel nicht mehr naturnah ausgebildet sind. Die Untersuchungsergebnisse lassen vermuten, dass bei einer Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit eines Baches der zulässige Niederschlagsabfluss aus einer Siedlung über die Vorgaben des Merkblattes M 153 hinaus bis zum 0,5-fachen des einjährigen Hochwassers erhöht werden könnte.

2 Aufgabenstellung und Projektkonzept

In Zusammenhang mit den im ATV-DVWK-Merkblatt M 153 niedergelegten Vorgaben zur hydraulischen Gewässerbelastung wurde vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft, Referat 33, in Zusammenarbeit mit Vertretern der Wasserwirtschaftsämter Ingolstadt, Passau und Weilheim ein Untersuchungsvorhaben initiiert. Ziel des Vorhabens war es, die Grundlagen für die Klärung der Frage zu schaffen, ob die Vorgaben zum Schutz der Gewässerzönose vor zu großen Regen- oder Mischwasserabflüssen aus Siedlungen nach M 153 zu eng oder zu weit gefasst sind. Der zentrale Untersuchungsgegenstand der Studie ist das Makrozoobenthos, als Repräsentant der gesamten Fließgewässer-Lebensgemeinschaft. Die Abschätzung der auf die Gewässer wirkenden hydraulischen Belastungen erfolgte mit Hilfe eines Schmutzfracht-Simulationsmodells. Die erhobenen Daten zur benthischen Besiedlung sollten schließlich zugleich dazu genutzt werden, den aktuellen ökologischen Zustand der Untersuchungsgewässer abzuschätzen und zu bewerten.

Im Rahmen des Vorhabens wurden von den Vertretern der o.g. Ämter zunächst geeignete Untersuchungsgewässer ausgewählt, die verschiedenen Kriterien genügen sollten:

- Es sollten i.w. kleinere Fließgewässer bearbeitet werden, die nach M 153 als besonders empfindlich gelten.
- Es sollten verschiedene Naturräume abgedeckt werden, in denen jeweils sowohl naturnahe als auch stärker anthropogen überformte Gewässer auszuwählen waren.
- Die Gewässerabschnitte oberhalb und unterhalb der zu untersuchenden Einleitungsstelle sollten bezüglich der Gewässerphysiographie, insbesondere in Hinblick auf Substrat- und Strömungsverhältnisse, weitest möglich übereinstimmen.
- Oberhalb der zu untersuchenden Einleitungsstelle sollte keine weitere Entlastung erfolgen.
- Die Auswahl sollte sowohl Gewässer enthalten, bei denen die Vorgaben von M 153 eingehalten werden, als auch solche, bei denen dies nicht der Fall ist, sowie schließlich auch Gewässer, bei denen kein Rückhaltevolumen vorhanden ist.
- Es sollte ein Mindestmaß an organischer Besiedlung vorhanden sein, um etwaige Beeinträchtigungen der Zönosen überhaupt feststellen zu können.

Die Untersuchungen sollten zeitlich so ausgerichtet werden, dass sie die Ermittlung nachhaltiger, d.h. längerfristiger Auswirkungen der hydraulischen Belastungen auf die Zönosen ermöglichen. Für die Untersuchungszeitpunkte bedeutete dies, dass die Aufnahmen möglichst in einer länger andauernden Niedrigwasserphase bzw. zumindest nicht unmittelbar nach einem Entlastungsereignis und/oder Hochwasser erfolgen sollten. Bezüglich der zu erfassenden Parameter und der Intensität ihrer Erfassung wurde von den Vertretern der o.g. Ämter folgender Katalog erstellt:

- Zweimalige vertiefte qualitativ-grobquantitative Erhebungen des Makrozoobenthos jeweils oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle. Zusätzlich zeitparallele Mikrobenthos-Untersuchungen, vor allem zur Ermittlung der saprobiellen Belastung.
- Aktuelle Aufnahmen zur Gewässerphysiographie oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle in Ergänzung zu den Daten, die bereits im Rahmen von Gewässerstrukturkartierungen erhoben wurden.

2 Aufgabenstellung und Projektkonzept

- Aufnahmen ausgewählter chemischer Parameter, im Wesentlichen als Ergänzung zur Beurteilung der Gewässergüte.
- Zusammenstellung technischer Daten, u.a. zu den Einzugsgebieten, Abflüssen und Entlastungsbauwerken, sowie der erforderlichen Regenreihen.
- Berechnung der auf die Untersuchungsgewässer wirkenden Entlastungsereignisse auf Grundlage der o.g. technischen Daten mit Ermittlung von Dauer, Menge und Häufigkeit.

Die Bearbeitung des Mikrobenthos und der Gewässerchemie sowie die Ermittlung der relevanten technischen Daten wurden von den Wasserwirtschaftsämtern übernommen, die Simulation der Entlastungsereignisse wurde im Rahmen einer Diplomarbeit an der Fachhochschule München von Herrn M.J. BAUER durchgeführt und nach den Gesichtspunkten von M 153 ausgewertet. Mit der Untersuchung des Makrozoobenthos, der Aufnahme der Gewässerphysiographie sowie der Zusammenstellung und Auswertung aller Daten wurde das Büro ÖKOKART München beauftragt.

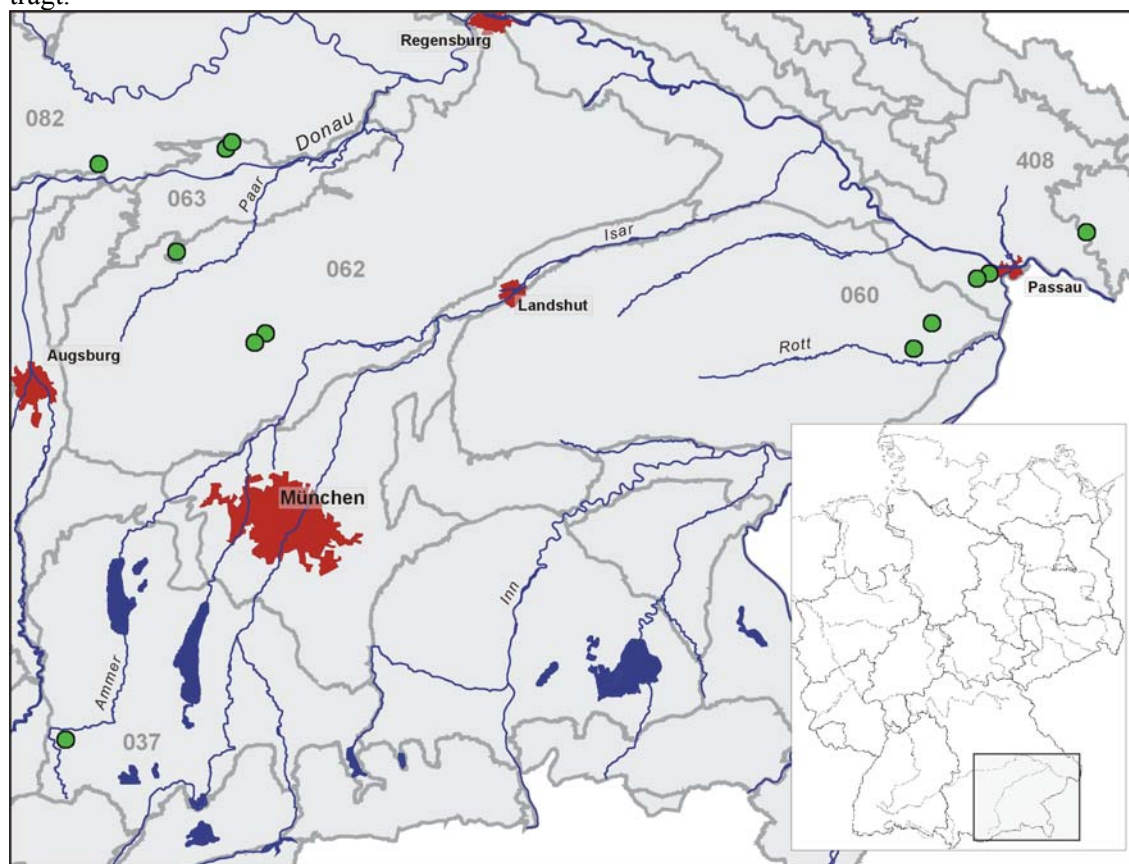


Abb. 1 Lage der Untersuchungsgewässer

Grüne Punkte - Untersuchungsgewässer: Im Nordwesten - Bezirk WWA Ingolstadt, im Nordosten - Bezirk WWA Passau, im Süden - Bezirk WWA Weilheim. Graue Linien, graue Nummern - Grenzen und Nummern der naturräumlichen Haupteinheiten nach MEYNER & SCHMITHÜSEN (1953-62), vgl. auch Tab. 1. Kartengrundlagen: ATKIS 500 Bayern (BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT 1995) [Gewässer, Orte], ArcView-Shapefile des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz [Naturräumliche Haupteinheiten].

3 Untersuchungsgewässer, Entwässerungssysteme und Entlastungsbauwerke

3.1 Untersuchungsgewässer

Es wurden insgesamt zwölf Gewässer bearbeitet. Davon entfallen sechs auf den Amtsbezirk des Wasserwirtschaftsamts [= WWA] Ingolstadt, fünf auf den Amtsbezirk des WWA Passau sowie eines auf den Amtsbezirk des WWA Weilheim. Zur Lage der beprobten Gewässer vgl. Abb. 1: Die Eyach liegt als südlichstes Untersuchungsgewässer im Vorland der Alpen, Ruhmannsdorfer Bach, Raberinbach und Scheuerecker Bach im Osten im Bayerwaldvorland. Schwärzenbach und Afhamer Bach verlaufen im östlichen, Nöbach und Dimpfelbach im westlichen Tertiärhügelland. Der Donauniederung und den unmittelbar angrenzenden Teilen benachbarter Naturräume zuzurechnen sind Arnbach, Au- und Güßgraben sowie Sprösselbach.

Tab. 1 Übersicht der naturräumlichen Lage sowie der Zugehörigkeit der Untersuchungsgewässer zu den Einzugsgebieten und WWA-Amtsbezirken

Gewässer	Naturraum	Einzugsgebiet	WWA
Eyach	037 - Ammer-Loisach-Hügelland	1661 - Ammer	Weilheim
Scheuerecker Bach	408 - Passauer Abteiland und Neuburger Wald	1739 - Donau	Passau
Raberinbach	408 - Passauer Abteiland und Neuburger Wald	1739 - Donau	Passau
Ruhmannsdorfer Bach	408 - Passauer Abteiland und Neuburger Wald	1914 - Erlau	Passau
Schwärzenbach	060 - Inn-Isar-Hügelland	1889 - Rott	Passau
Afhamer Bach	060 - Inn-Isar-Hügelland	1889 - Rott	Passau
Dimpfelbach	062 - Donau-Isar-Hügelland	1332 - Abens	Ingolstadt
Nöbach	062 - Donau-Isar-Hügelland	1332 - Abens	Ingolstadt
Arnbach	062 - Donau-Isar-Hügelland	1324 - Sandrach	Ingolstadt
Au-Graben	063 - Donaumoos	1319 - Donau	Ingolstadt
Güßgraben	082 - Südliche Frankenalb	1319 - Donau	Ingolstadt
Sprösselbach	082 - Südliche Frankenalb	1319 - Donau	Ingolstadt

3.2 Entwässerungssysteme und Entlastungsbauwerke

Das von den versiegelten Flächen abfließende Niederschlagswasser wird bei neun der zwölf Untersuchungsgewässer aus Mischsystemen [= MS], in drei Fällen aus Trennsystemen [= TS] zugeführt⁹. Die Misch- bzw. Regenwassereinleitung in die Bäche erfolgt über unterschiedliche Entlastungsbauwerke: An neun der zwölf Untersuchungsgewässer sind Überlauf- oder Rückhaltebecken, ggf. in Kombination mit einem Regenklärbecken [= RÜB, RRB, ggf. mit RKB] bzw. Stauraumkanäle [= SKo bzw. SKu] vorhanden, zwei Gewässer erhalten Entlastungen aus Regenüberläufen [= RÜ] und an einem Bach wird ohne Entlastungsbauwerk eingeleitet. Tab. 2. gibt eine

⁹ Beim Mischsystem erfolgt die Ableitung aller Arten von Abwasser in einem einzigen Leitungssystem. Bei Trockenwetter wird das Abwasser ausschließlich der Kläranlage zugeführt, bei Regen wird ab einem bestimmten Abfluss ein Teil zur Kläranlage und der Rest ungeklärt oder teilgeklärt in das Vorflutgewässer geleitet. Beim Trennverfahren werden Schmutz- und Regenwasser in getrennten Leitungen zur Kläranlage (Schmutzwasser) bzw. direkt zum Vorflutgewässer (Regenwasser) geführt (BRETSCHNEIDER et al. 1993).

3 Untersuchungsgewässer, Entwässerungssysteme und Entlastungsbauwerke

Übersicht der an den Untersuchungsgewässern vorhandenen Bauwerke sowie Angaben zu den angewandten Entwässerungsverfahren.

Tab. 2 Übersicht der Entwässerungssysteme und Entlastungsbauwerke der Untersuchungsgewässer

Gewässer	Gemeinde	Entwässerungssystem	Entlastungsbauwerk
Eyach	Böbing	MS	RÜB
Scheuerecker Bach	Stadt Passau	(TS) Straße	RRB
Raberinbach	Stadt Passau	TS	RKB + RRB
Ruhmannsdorfer Bach	Hauzenberg/Germannsdorf	MS	RÜB + RRB
Schwärzenbach	Ruhstorf a.d.R./Schmidham	TS	kein Entlastungsbauwerk
Afhamer Bach	Bad Griesbach i.R.	MS	RÜB + RRB
Dimpfelbach	Reichertshausen	MS	RÜ
Nöbach	Reichertshausen	MS	RÜ
Arnbach	Stadt Schrobenhausen	MS	SKo
Augraben	Gaimersheim	MS	RÜB
Güßgraben	Etting	MS	SKo
Sprösselbach	Rennertshofen	MS	SKu

Im folgenden sind Aufbau und Funktionsweise der Entlastungsbauwerke kurz beschrieben und schematisch dargestellt (vgl. auch DIN 4045 und UNIVERSITÄT BREMEN 1999-2002):

- Der **Regenüberlauf** ist ein Bauwerk zur Entlastung von Mischwasserabflussspitzen in das Vorflutgewässer ohne vorhergehende Behandlung (Abb. 2a). Durch die Entlastung ist eine Begrenzung der Rohrquerschnitte im weiteren Verlauf der Kanalisation möglich.
- Besteht das Bauwerk zusätzlich noch aus einem Speicherbecken, so spricht man von einem **Regenüberlaufbecken** (Abb. 2b). Bei Überschreiten eines bestimmten Drosselabflusses wird das Mischwasser in einem Becken zwischengespeichert und erst nach Vollfüllung in das Vorflutgewässer abgegeben. Der während eines Regenereignisses gespeicherte Beckeninhalt wird den folgenden Systemteilen zeitversetzt zugeführt.
- Eine langgestreckte Bauform des Regenüberlaufbeckens stellt der **Stauraumkanal** dar (Abb. 2c). Stauraumkanäle kommen vor allem in beengten Verhältnissen zum Einsatz. Man unterscheidet Stauraumkanäle mit oben liegender und mit unten liegender Entlastung.
- **Regenrückhaltebecken** (Abb. 2d) dienen der vorübergehenden Speicherung plötzlich auftretender großer Wassermengen. Die Einleitung der Entlastungswassermenge findet durch kontinuierliche Abgabe eines Drosselabflusses statt, wodurch die großen Abflussspitzen abgepuffert werden. Durch den Einsatz von Rückhaltebecken sollen die hydraulische Belastung der Vorflutgewässer verringert und der Querschnitt der Kanalrohre reduziert werden. Als **Regenklärbecken** werden Bauwerke bezeichnet, die zur Rückhaltung von absetzbaren Stoffen im Regenwasser dienen.

3 Untersuchungsgewässer, Entwässerungssysteme und Entlastungsbauwerke

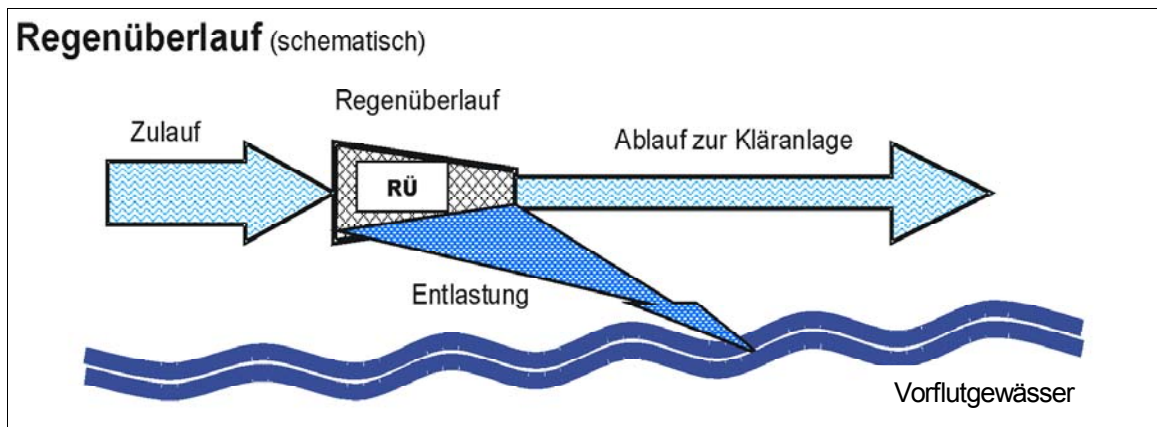


Abb. 2.a Schematische Darstellung der Entlastungsbauwerke. Regenüberlauf.

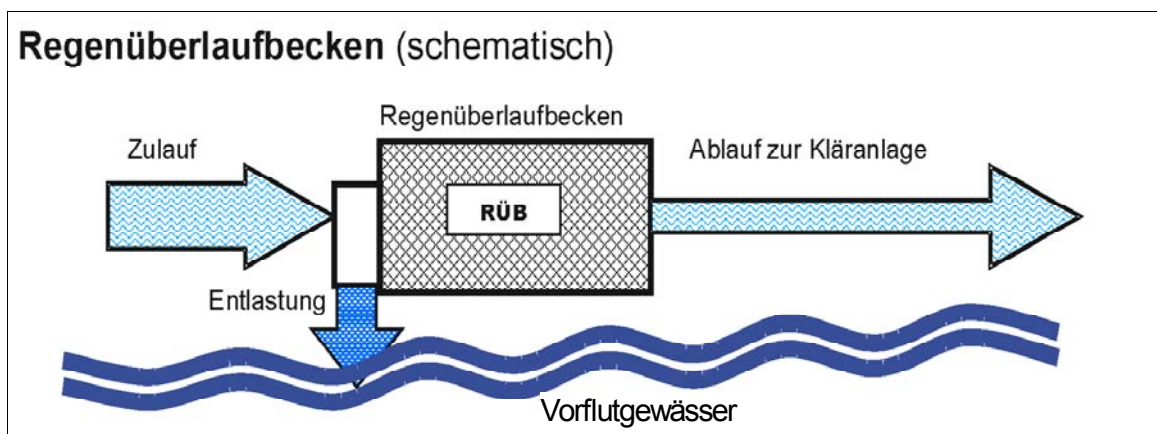


Abb. 2.b Schematische Darstellung der Entlastungsbauwerke. Regenüberlaufbecken.

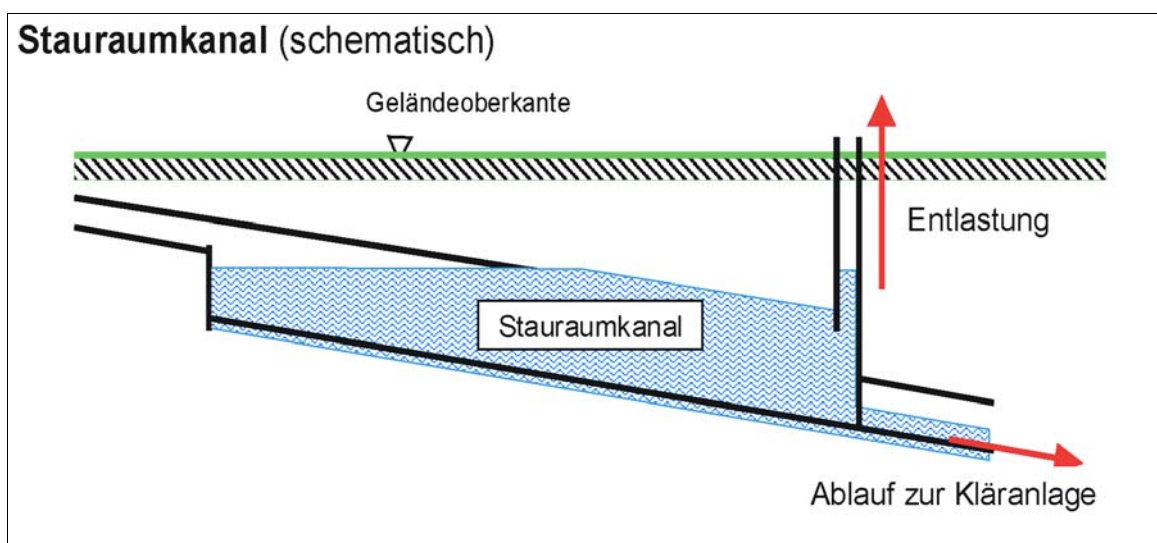


Abb. 2.c Schematische Darstellung der Entlastungsbauwerke. Stauraumkanal.

3 Untersuchungsgewässer, Entwässerungssysteme und Entlastungsbauwerke

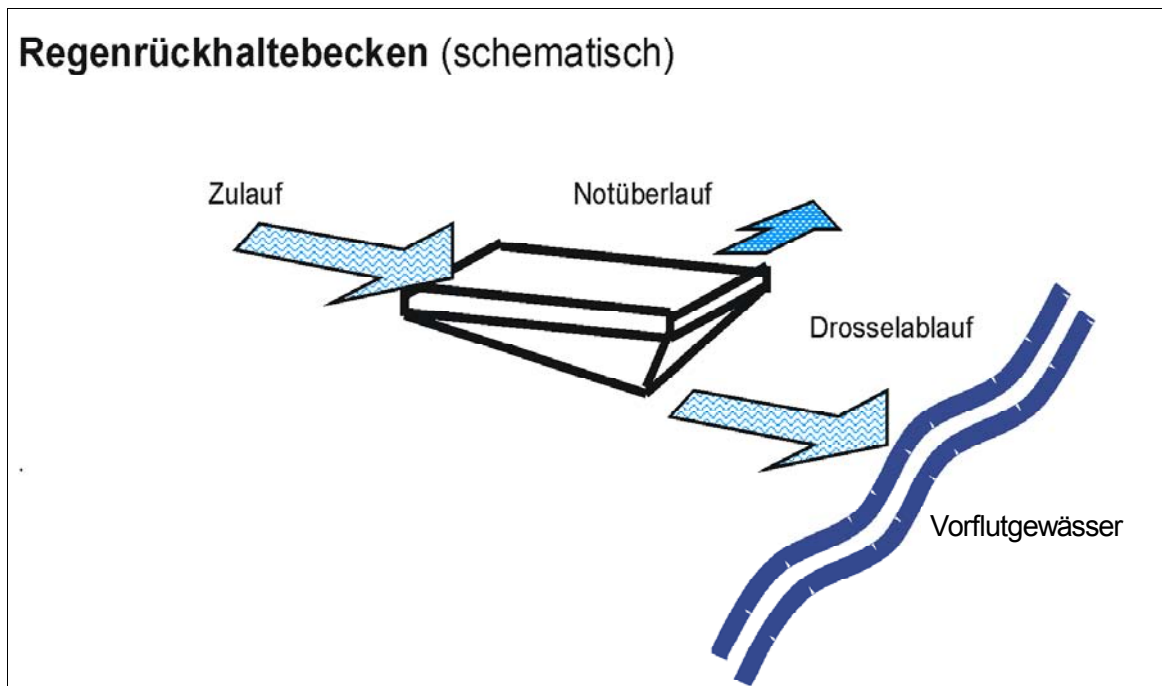


Abb. 2.d Schematische Darstellung der Entlastungsbauwerke. Regenrückhaltebecken.

4 Methoden

4.1 Aufnahmemethoden

An den Untersuchungsgewässern wurden im Herbst 2001 in der Woche vom 02. bis 05. Oktober und im Frühjahr 2002 in der Woche vom 22. bis 25. April jeweils oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle Untersuchungen zum Makrozoobenthos, Aufnahmen zur Physiographie sowie Erhebungen zum Mikrozoobenthos und zur Chemie durchgeführt¹⁰. Bei den Bestandsaufnahmen unterhalb wurde dabei jeweils die Bachstrecke im unmittelbaren Anschluss an die Einleitungsstelle bis in eine Entfernung von maximal 100 m beprobt. Abweichend von der o.g. Terminierung erfolgten die Untersuchungen an der Eyach im Jahr 2001 bereits am 30. August.

Für die Makrozoobenthos-Beprobung wurden die Probestellen jeweils so lange bearbeitet, bis in den Aufsammlungen keine neuen Taxa mehr auftraten (vgl. auch MOOG 1994: 44). Es wurden sämtliche vorhandenen Choriotope mit Kescherfängen und Handaufsammlungen bearbeitet. Zusätzlich wurden im unmittelbaren Umgriff der Probestellen am Ufer Streifkescherfänge und Handaufsammlungen auf Imagines von Eintags-, Stein- und Köcherfliegen durchgeführt. Die Häufigkeiten leicht kenntlicher Arten bzw. Artengruppen wurden im Gelände entlang einer siebenstufigen Skala abgeschätzt (Abundanzklassen nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WAS-SERWIRTSCHAFT 1990) sowie ausreichend große Stichproben für die Bestimmung im Labor entnommen und in 80 %-igem Alkohol konserviert.

Die Physiographie-Aufnahmen erfolgten nach dem in den amtlichen Formblättern vorgegebenen Parameter-Katalog, unter besonderer Berücksichtigung im Gelände auffallender Unterschiede zwischen den Abschnitten oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle, die gesondert notiert wurden.

Bei der Mikrobenthos-Beprobung wurde der Methodik von FOISSNER et al. (1991) gefolgt. Aus dem gesamten Gewässerquerschnitt wurden Festsubstrate (Steine, Holz etc.) entnommen und der mikroskopische Aufwuchs mit einer Feinbürste abgekratzt (alternativ bzw. zusätzlich Auswringen von submersen Makrophyten). Das Sammelgut wurde in etwa einem Liter Wasser der Beprobungsstelle vor Ort aufgefangen und der Probenbehälter bis zur Analyse am Folgetag kühl und mit offenem Deckel aufgestellt; zum "Abfangen" der Ciliaten wurden Deckgläser auf die Wasseroberfläche der gezogenen Probe gelegt.

Bei den chemischen Analysen wurden folgende Parameter erfasst: pH-Wert, Wassertemperatur, Leitfähigkeit, Sauerstoff gelöst, BSB₅, KMnO₄, O₂, Phosphor (ortho-Phosphat-P, Gesamt-P), Stickstoff (Ammonium, Nitrat) und Chlorid. Ergänzend wurden noch Befunde zu Wassertrübung und Geruch notiert.

4.2 Determination

Die Determination der Makrozoobenthos erfolgte unter dem Stereomikroskop, ggf. unter Anfertigung mikroskopischer Präparate (Genitalpräparation vor allem bei den Wasserkäfern der Familien Hydraenidae und Elmidae). Die Bestimmung der Kleinmuscheln der Gattung *Pisidium* sowie des Großteils der Wasserschnecken übernahm Herr M. COLLING, Unterschleißheim. Belege der

¹⁰ Bei den Bächen im Amtsbezirk Passau wurden die Proben für die chemischen Untersuchungen in der ersten Erhebungsphase am 24.10.2001 entnommen.

4 Methoden

festgestellten Arten sind probestellen- und begehungsbezogen in Sammelproben konserviert. Faunistisch bemerkenswerte Arten werden darüber hinaus getrennt aufbewahrt und sind ebenfalls in der Sammlung ÖKOKART, München, eingestellt. Die Determination des Mikrobenthos erfolgte anhand von Mikropräparaten unter dem Mikroskop, bei einer Vergrößerung von 100 - 400 (Phasenkontrast).

4.3 Auswertungsmethoden

4.3.1 Gewässerfauna - Zönosenzusammensetzung, Gewässergüte und Zustandsbewertung

Vorbereiten der Rohdaten Die bei den Bestandsaufnahmen zum Makrozoobenthos ermittelten Rohdaten mussten zunächst bereinigt werden: In der Auswertung nicht berücksichtigt wurden Funde von Leerschalen, Leergehäusen oder toten Tieren sowie darüber hinaus Fänge oder Beobachtungen von Fischen, einer Gruppe, die mit der angewandten Methode natürlich nicht systematisch zu erfassen ist. Aufgrund der sehr engen räumlichen Nähe der beiden jeweils zu vergleichenden Probestellen wurden Nachweise flugfähiger Stadien an Land, deren Zuordnung zu einem gegebenen Gewässerabschnitt naturgemäß nicht eindeutig ist, nur dann in die Berechnungen mit einbezogen, wenn über die im Wasser vorgefundenen Stadien Hinweise auf ein bodenständiges Vorkommen an der entsprechenden Stelle vorlagen.

Rechnerische Analysen zum Vergleich unterhalb vs. oberhalb Die vergleichende Analyse des benthischen Besiedlungsbilds erfolgte für die beiden Untersuchungsphasen „Herbst 2001“ und „Frühjahr 2002“ getrennt. Eine Mittel- oder Maximalwertbildung aus den Daten beider Begehungen brächte demgegenüber den Nachteil einer erhöhten Unschärfe. Darüber hinaus bietet die getrennte Auswertung die Möglichkeit, zu überprüfen, ob und inwieweit ggf. zu verzeichnende Unterschiede in der Besiedlung von längerer Dauer sind und damit die Frage der Nachhaltigkeit etwaiger Negativwirkungen zu vertiefen.

Bezüglich der Aussagen zur Artenvielfalt wurden sowohl die insgesamt ermittelten Taxazahlen als auch die entsprechenden Werte ohne Berücksichtigung grundsätzlich weniger aussagekräftiger Einzelfunde herangezogen. Die Siedlungsdichte musste durch die Abundanzsummen abgebildet werden. Da die Abundanzklassen in grober Annäherung logarithmierten Häufigkeitswerten entsprechen, ist ihre Addition an sich nicht legitim. Sie kann jedoch dann zu interpretierbaren Ergebnissen führen, wenn die Häufigkeitsverteilung innerhalb der Zönosen bei den zu vergleichenden Standorten ähnlich ist. Bei der Analyse war deshalb auch auf diesbezügliche Unterschiede zu achten.

Statistische Auswertungen zur Faunenähnlichkeit erfolgten mit dem Programmpaket MULVA 5. Aus den bereinigten Bestandsdaten wurde der OCHIAI-Index für alle Kombinationsmöglichkeiten berechnet, der sowohl Übereinstimmungen im Arten- als auch im Dominanzspektrum berücksichtigt und die den Zönosen gemeinsamen Arten besonders betont (vgl. WILDI & ORLÓCI 1990, DIGBY & KEMPTON 1987). Das resultierende Trellis-Diagramm wurde einer Clusteranalyse

4 Methoden

nach der Minimalvarianz unterzogen, bei der die Ähnlichkeitsmaße in Distanzmaße umgesetzt werden.

Die Berechnung der biozönotischen Kennwerte wurde nach SCHMEDITJE & COLLING (1996; Vorgehensweise präzisiert in BAUER 1998), die des Saprobienindex nach BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1990) durchgeführt. Die Einstufungen der Arten bzw. Taxa für die biozönotischen Auswertungen folgen SCHMEDITJE & COLLING (l.c., Stand 11/2000), die zur Berechnung des Saprobienindex wurden der Liste des BAYERISCHEN LANDESAMTES FÜR WASSERWIRTSCHAFT entnommen (Stand 08/2000).

Bewertung des ökologischen Zustands Zur Bewertung des ökologischen Zustands der Untersuchungsgewässer wurden ausschließlich die Bestandsdaten herangezogen, die an den Gewässerabschnitten oberhalb der Einleitungsstellen erhoben wurden. Grundlagen und Vorgehensweise der Bewertung orientieren sich am Konzept der ökologischen Funktionsfähigkeit sensu MOOG (1994, 1995). Zunächst wurden für die zwölf Gewässer individuelle morphologisch-strukturelle Leitbilder entworfen. Dazu wurde auf verschiedene gewässertypologische und landschaftsökologische Materialien zurückgegriffen, die im Literaturverzeichnis, Kapitel 5, gesondert aufgeführt sind. Wesentliche Daten ergaben sich darüber hinaus aus Beobachtungen an den Untersuchungsgewässern vor Ort, z.B. zu den anstehenden Bodenarten, den aktuellen Sohlsubstraten, der Talform, der Vegetation im Gewässer und seinem Umfeld, sowie aus Erfahrungen der Bearbeiter mit leitbildnahen Fließgewässern in den entsprechenden Naturräumen.

Auf Grundlage dieser individuellen Leitbilder wurden Erwartungswerte für die benthische Besiedlung im vorgestellten Naturzustand formuliert. Bezüglich der biozönotischen Kennwerte und der Gewässergüte orientieren sich die Einschätzungen zum einen an allgemeinen Prinzipien, wie sie etwa in MOOG & WIMMER (1990, 1994; Regionszuordnung), STATZNER & HIGLER (1985; vgl. a. MOOG 1994; Artenvielfalt) und VANNOTE et al. (1980; Ernährungstypen) niedergelegt sind. Zum anderen wurden - soweit verfügbar - zur Orientierung auch die entsprechenden Kennwerte für leitbildnahe Vergleichsgewässer der Regionen herangezogen (vgl. unten).

Darüber hinaus wurde versucht, eine Vorstellung von dem natürlicherweise im Gewässertyp und am Standort zu erwartenden Arteninventar zu entwickeln, um einerseits den Umfang der Artenfehlbeträge abschätzen und wichten¹¹, andererseits auch die ökologisch besonders wirksamen Defizite der Gewässer identifizieren und darstellen zu können. Zentrales Hilfsmittel war dabei die seit über zehn Jahren geführte Makrozoobenthos-Datenbank des Büros ÖKOKART, in der Bestands- und Fundortdaten v.a. aus bayerischen Gewässern verwaltet werden. Weiterhin wurden wichtige faunistische Arbeiten ausgewertet, die in der Datenbank noch nicht erfasst sind (v.a. SCHULTE & WEINZIERL 1990, SEITZ 1993) und das WWA Ingolstadt¹² stellte Datensätze zu gezielt ausgewählten naturnahen Vergleichsgewässern aus seinem Amtsbezirk zur Verfügung (Naturräume

¹¹ Verarmung der Fauna als u.E. besonders wichtiges Kriterium zur Abschätzung der ökologischen Funktionsfähigkeit.

¹² Ein herzliches Dankeschön in diesem Zusammenhang an Frau MICHAELA SCHMID, WWA Ingolstadt, für die prompte und unkomplizierte Zuarbeit.

4 Methoden

062, 063, 082). Im einzelnen wurde bei der Abschätzung des leitbildkonformen Arteninventars bzw. der Ermittlung der Artenfehlbeträge wie folgt vorgegangen:

- (1) Identifizierung von Datensätzen zu geeigneten Vergleichsgewässern, einerseits direkt mittels räumlicher und struktureller Kriterien (vergleichbare Höhenlage und gleicher Naturraum oder angrenzende und verwandte Naturräume; ähnlicher oder verwandter Gewässertyp), andererseits - durch Indikation, zur Vorauswahl¹³ - mit Hilfe einer Berechnung der faunistischen Ähnlichkeiten aller i.w.S. in Betracht kommenden Objekte mit dem jeweiligen Untersuchungsgewässer.
- (2) Abgleich des auf diese Art darstellbaren Artenspektrums¹⁴ mit dem Gesamtartenpotenzial des Naturraums (gem. Datenbank-Auswertung, zusätzlich Fachliteratur, vgl. oben); damit ggf. Ergänzung um weitere in Betracht kommende Arten/Taxa bzw. Streichung solcher Arten, für die keine sicheren Nachweise aus dem Naturraum bzw. dem relevanten Teil des Naturraums vorliegen.
- (3) Prüfung der aktuell im Untersuchungsgewässer ermittelten Taxaspektren auf ggf. faunen- oder standortuntypische Arten.
- (4) Ermittlung der Taxazahlen, die für die gemäß (1) identifizierten Vergleichsgewässer mit ähnlicher Methodik maximal bei leitbildnahen Objekten erzielt werden konnten. Nochmalige kritische Prüfung der gemäß (1) und (2) erstellten „Fehlartenliste“ unter Berücksichtigung der Größenordnung der Erwartungswerte für die mit der gegebenen Methodik erzielbare Gesamttaxazahl.
- (5) Abschätzung des „Artenfehlbetrages“ auf Grundlage von 1 bis 4; Darstellung des Artenfehlbetrages in Prozent der nachgewiesenen Taxa.

Letztlich ist diese iterative Vorgehensweise an vielen Stellen von Entscheidungen geprägt, die auf den Erfahrungen der Bearbeiter beruhen. Diesen subjektiven Momenten wird dadurch Rechnung getragen, dass sämtliche als potenzielle Fehlarten betrachteten Taxa dokumentiert werden¹⁵. Zusätzlich zur Betrachtung der ökologischen Funktionsfähigkeit werden die untersuchten Gewässerabschnitte auch aus der Sicht des zoologischen Artenschutzes bewertet. Diese stützt sich aus-

¹³ Bei dieser Vorgehensweise wird davon ausgegangen, dass die aktuelle Fauna eines gegebenen Untersuchungsgewässers zumindest noch so viele charakteristische Arten enthält, dass rechnerisch typologisch verwandte Gewässer identifiziert werden können (Indikation). Aus diesen werden dann die naturnächsten ausgewählt (Vorauswahl).

¹⁴ Besonders seltene Arten blieben in aller Regel unberücksichtigt. Hierzu folgendes Beispiel: Die Bäche des Dürnbucher Forstes/KEH (Schallerbach, Schrankenbach, Kaltenbrunner Bach) sind auch heute noch sehr naturnah und weitgehend leitbildfähig. Sie wurden als Referenz für den Arnbach identifiziert, der ebenfalls am Nordrand des Naturraums 062 im Übergang zu 063 liegt, eine ähnliche Größe, ein vergleichbar geringes Talgefälle sowie ein ebenfalls von tertiären Sanden dominiertes Einzugsgebiet aufweist. Es liegen uns einzelne Aufnahmen zu diesen Gewässern vor (eig. Daten und WEIHRAUCH in litt.) und zahlreiche der dort festgestellten Arten sind sicher zum Artenpotenzial eines vorgestellt natürlichen Arnbachs zu zählen. Keinesfalls mit ausreichender Sicherheit zu sagen ist dies jedoch für die in Südbayern kaum vorhandene Steinfliege *Isoperla difformis*, die durch WEINZIERL aus den Dürnbucher Forst-Bächen bekannt wurde (SCHULTE & WEINZIERL 1990). So ist bei der gegebenen Datenlage nicht zu entscheiden, ob die Art zur regulären Fauna z.B. der Niederungsbäche bzw. Bachunterläufe des nördlichen Tertiärhügellandes gehörte oder die (einzigen bekannten Tertiärhügelland-)Vorkommen im Dürnbucher Forst auf ganz spezielle, nur hier realisierte Standortbedingungen zurückgehen (vgl. dazu auch RINGLER (1994: 114), der - wohl nur für die heutige Situation in dieser Radikalität zutreffend - im Zusammenhang mit den Waldquellbächen des Dürnbucher Forstes von einer „fast extraterritorialen hydrologischen, trophischen und biologischen Sondereinheit“ innerhalb der Tertiärhügellandbäche spricht).

¹⁵ An dieser Stelle ist anzumerken, dass die Abschätzung der ökologischen Funktionsfähigkeit für ein gegebenes Gewässer in aller Regel die zeitparallele und methodisch idente Bearbeitung leitbildfähiger Referenzgewässer unterstellt. Abgesehen davon, dass auch mit einer solchen Vorgehensweise viele der bewertungsrelevanten Entscheidungen natürlich nicht gesichert zu untersetzen sind, war eine zusätzliche gezielte Beprobung von Referenzgewässern aufgrund der vorrangigen Zielsetzung der Studie nicht vorgesehen. Wir halten aber auch die mit dem hier gewählten Ansatz erzielbare Aussagesicherheit im gegebenen Kontext für hinreichend.

4 Methoden

schließlich auf deren Funktion als Lebensraum für bedrohte Arten. Bezüglich des Gefährdungsgrads wird auf die Roten Listen Bayern zurückgegriffen, wobei größtenteils bereits die Status der für dieses Jahr avisierten Neufassung herangezogen werden konnten (ADAM und DORN in litt. [Eintagsfliegen], WEINZIERL in litt. [Stein- und Köcherfliegen], BURMEISTER mdl. Mitt. [Wasserwanzen] sowie eigene Unterlagen zu Wasserkäfern). Zusätzlich wird auch der Gefährdungsgrad nach der Roten Liste Deutschland berücksichtigt (BINOT et al. 1998, mit Ergänzungen für Wasserkäfer in HESS et al. 1999).

Die Bewertung der Abweichungen der einzelnen biozönotischen Kenngrößen vom Leitbild erfolgt ebenso wie die der ökologischen Funktionsfähigkeit, der Bedeutung aus der Sicht des Artenschutzes und der Abweichungen in Hinblick auf die Gewässergüte in sieben Stufen. Gleiches gilt für die Bewertung der Unterschiede in den Kennwerten, die sich für die jeweils oberhalb und unterhalb einer Einleitungsstelle festgestellten Benthosgemeinschaften ergeben. Den sieben Stufen sind in den zusammenfassenden Tabellen im Ergebnisteil unterschiedliche Farben zugeordnet (vgl. Tab. 8 und Tab. 11 in Kap. 4.2.4 und 4.3.3): Grün bzw. gelb bedeuten dabei jeweils die besten Werte entsprechend keinen oder nur geringen Abweichungen/Störungen/Differenzen; es folgen Rottöne, die mit zunehmend schlechteren Werten dunkler bzw. intensiver werden.

4.3.2 Schmutzfrachtberechnungen, Simulation der Entlastungsereignisse und Bewertung der hydraulischen Belastungen

Grundlagen - Vorgaben des ATV-DVWK-Merkblatts M 153 Die hydraulische Gewässerbelastung durch Einleitung großer Regenwasserabflüsse von undurchlässigen Oberflächen kann durch Zurückhalten, Speichern und gedrosseltes Weiterleiten des anfallenden Niederschlagswassers verringert werden. M 153 gibt hierzu entsprechende Vorgaben, wobei die Grenzwerte sowohl emissions- als auch immissionsseitig festgesetzt werden:

Nach dem Emissionsprinzip ist bei Überschreiten der quantitativen Bagatellgrenze an jeder einzelnen Einleitungsstelle die Regenabflussspende von den undurchlässigen Flächen in Abhängigkeit vom Typ des Vorflutgewässers zu begrenzen. Bezüglich der zulässigen Regenabflussspenden wird jeweils zwischen kleinen und großen Flachlandbächen bzw. Hügel- und Berglandbächen unterschieden; bei Flüssen, Teichen und Seen bestehen keine Begrenzungsvorgaben und bei kleinen Teichen wird eine Einzelfallbetrachtung als erforderlich erachtet. Aus der zulässigen Regenabflussspende q_r und der undurchlässigen Gesamtfläche A_u errechnet sich dann der Drosselabfluss Q_{dr} .

$$Q_{dr} = q_r \cdot A_u \quad \text{mit } q_r \text{ [l/s}\cdot\text{ha]} \text{ und } A_u \text{ [ha]}$$

Nach dem Immissionsprinzip ist der Drosselabfluss aus Staueinrichtungen in der Siedlung so zu begrenzen, dass es nicht zu einer über das natürliche Maß hinausgehenden Erosion der Gewässer- sohle kommt. Die Widerstandskraft der Sohle gegen Erosion wird durch den Einleitungswert e_w ausgedrückt. Die empirisch festgesetzten Werte für e_w variieren zwischen 2 bei Lehm/Sand und 7 bei großen Steinen. Multipliziert man den Mittelwasserabfluss MQ mit dem Einleitungswert e_w ,

4 Methoden

so erhält man den gewässerverträglichen Einleitungsabfluss, der in den meisten Fällen der Größenordnung eines halben bis vollen einjährigen Hochwassers entspricht.

$$Q_{dr,max} = e_w \cdot MQ \quad [l/s]$$

Im Rahmen der vorliegenden Studie wird bei den Analysen zur hydraulischen Gewässerbelastung jeweils die Abflussgröße als maßgeblich angesetzt, für die sich der kleinere Wert errechnet (Q_{dr} oder $Q_{dr,max}$; vgl. Tabelle 3). Bei elf der zwölf untersuchten Einleitungsstellen ergibt sich $Q_{dr,max}$ als relevanter Grenzwert, der allerdings in allen Fällen durch die nach Wasserrechtsbescheid genehmigten maximalen Einleitungsabflüsse überschritten wird. Beim Scheuerecker Bach kann der Entlastungsabfluss auf Grund der Einleitungs-drosselung des Regenrückhaltebeckens maximal die Größe des hier maßgeblichen Drosselabflusses Q_{dr} erreichen, womit die Vorgaben von M 153 an dieser Stelle eingehalten sind.

Simulation Um eine Vorstellung von der hydraulischen Belastung der Untersuchungsgewässer zu entwickeln, wurden mit Hilfe einer Niederschlag-Abfluss-Simulation [N-A-Simulation] die Entlastungswassermengen der vorhandenen Bauwerke berechnet. Die Berechnung erfolgte mit einem an der TU Darmstadt am Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft entwickelten Schmutzfrachtsimulationsmodell SMUSI 4.0 (MEHLER & LEICHTFUß 1997). Das Programm ist als Langzeitsimulationsmodell konzipiert und berechnet u.a. die für das Untersuchungsvorhaben maßgebenden Kenngrößen zur späteren gewässerorientierten Beurteilung der Wirkung von Entlastungsanlagen: Anzahl, Dauer, Wassermenge, Stofffrachten, Konzentrationen und Spitzenwerte der Entlastungen sowie Entlastungsraten für Wassermengen und Stofffrachten. Die genannten Kenngrößen werden für vorgegebene Regenreihen kontinuierlich simuliert.

4 Methoden

Tab. 3 Übersicht der Drosselabflüsse der Untersuchungsgewässer nach dem ATV-DVWK-Merkblatt M 153 und nach Wasserrecht

Erläuterungen: Die grau hinterlegten Drosselabflüsse werden als die maßgeblichen Abflüsse für das Untersuchungsvorhaben herangezogen.

Bäche	Emissionsbetrachtung nach M 153				Immissionsbetrachtung nach M 153				Zulässiger Abfluss nach Wasserrecht in l/s
	Typ nach M 153	Regenabflussspende q_r in l/(s·ha)	versiegelte Gesamtfläche A_u in ha	Drosselabfluss Q_{dr} in l/s	Gewässersediment nach M 153	Einleitungswert e_w	Mittelwasserabfluss MQ in l/s	Maximaler Drosselabfluss $Q_{dr,max}$ in l/s	
Eyach	Kleiner Hügel- und Berglandbach	30	12,7	371	kiesig	4	32,0	128	3.148
Scheuerecker Bach	Kleiner Hügel- und Berglandbach	30	1,4	42	kiesig	5	15	75	42
Raberinbach	Kleiner Hügel- und Berglandbach	30	12,6	378	kiesig	5	20,0	100	400
Ruhmannsdorfer Bach	Großer Hügel- und Berglandbach	240	25,0	6.000	kiesig	5	43,0	215	700
Schwärzenbach	Großer Flachlandbach	120	9,0	1.080	kiesig	5	64,0	320	1.210 + 220
Afhamer Bach	Großer Flachlandbach	120	73,2	8.784	kiesig	5	30,0	150	1.500
Dimpfelbach	Kleiner Flachlandbach	15	7,9	119	kiesig	4	8,0	32	905
Nöbach	Großer Flachlandbach	120	7,6	912	lehmig-sandig	3	30,0	90	793
Arnbach	Großer Flachlandbach	120	3,2	384	lehmig-sandig	3	46,0	138	489
Augraben	Großer Flachlandbach	120	55,5	6.660	lehmig-sandig	3	62,0	186	4.392
Güssgraben	Kleiner Flachlandbach	15	18,8	282	kiesig	4	26,0	104	2.821
Sprösselbach	Großer Flachlandbach	120	6,0	720	kiesig	4	50,0	200	662

4 Methoden

Auf Basis der von den WWAs bzw. zuständigen Ingenieurbüros angeforderten Daten zu den Einzugsgebieten, Sammel- und Entlastungsbauwerken wurden Systemlogiken erstellt, die der Art des Entwässerungsnetzes, das simuliert werden soll, so weit wie möglich entsprechen. Als Systemlogik wird die Verknüpfung der einzelnen Systemobjekte untereinander bezeichnet. Erst die Angabe dieser Verknüpfungen ermöglicht es dem Simulationsprogramm, die Berechnungen des N-A-Prozesses für die einzelnen Elemente durchzuführen.

Da keine direkten Aufzeichnungen von Niederschlagsreihen der Untersuchungsgebiete vorlagen, wurden zur Berechnung regionalisierte Niederschlagsreihen herangezogen (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 1996), die eine Langzeitsimulation von mindestens zehn Jahren ermöglichen. Es wurden jeweils die folgenden Regenreihen zu Grunde gelegt:

Gewässer	Regenreihe	Aufzeichnungsjahre	Fehljahre
Eyach	Kempton	1954 bis 1987	1961, 1985
Scheuerecker Bach	Passau	1953 bis 1980	1961, 1969
Raberinbach	Passau	1953 bis 1980	1961, 1969
Ruhmannsdorfer Bach	Passau	1953 bis 1980	1961, 1969
Schwärzenbach	Passau	1953 bis 1980	1961, 1969
Afhamer Bach	Passau	1953 bis 1980	1961, 1969
Dimpfelbach	Augsburg	1960 bis 1969, 1971 bis 1983	1961, 1969, 1977
Nöbach	Augsburg	1960 bis 1969, 1971 bis 1983	1961, 1969, 1977
Arnbach	Augsburg	1960 bis 1969, 1971 bis 1983	1961, 1969, 1977
Augraben	Regensburg	1953 bis 1980	1961, 1969
Güßgraben	Regensburg	1953 bis 1980	1961, 1969
Sprösselbach	Augsburg	1960 bis 1969, 1971 bis 1983	1961, 1969, 1977

Um bei den N-A-Modell-Berechnungen auf die für das Untersuchungsvorhaben benötigten Entlastungskenngrößen zu gelangen, wurden zwei getrennte Simulationsreihen durchgeführt. Die erste Simulation dokumentiert alle auftretenden Entlastungsereignisse. Die zweite Simulation liefert Kenngrößen ausschließlich für die Entlastungsereignisse, die über dem maximal zulässigen Drosselabfluss $Q_{dr,max}$ liegen: Dauer, mittlerer Entlastungsabfluss, maximaler Entlastungsabfluss sowie Entlastungsvolumen. Zu diesem Zweck wurde die bestehende Systemlogik (Abb. 3) jeweils um ein fiktives Bauwerk ergänzt (modifizierte Systemlogik, Abb. 4). Das Bauwerk führt die Wassermengen, die unterhalb der erlaubten $Q_{dr,max}$ -Grenze liegen, durch einen gedachten Drosselabfluss wieder dem Kanalnetz zu, so dass nur die nach M 153 hydraulisch schädigenden Einleitungen dargestellt werden.

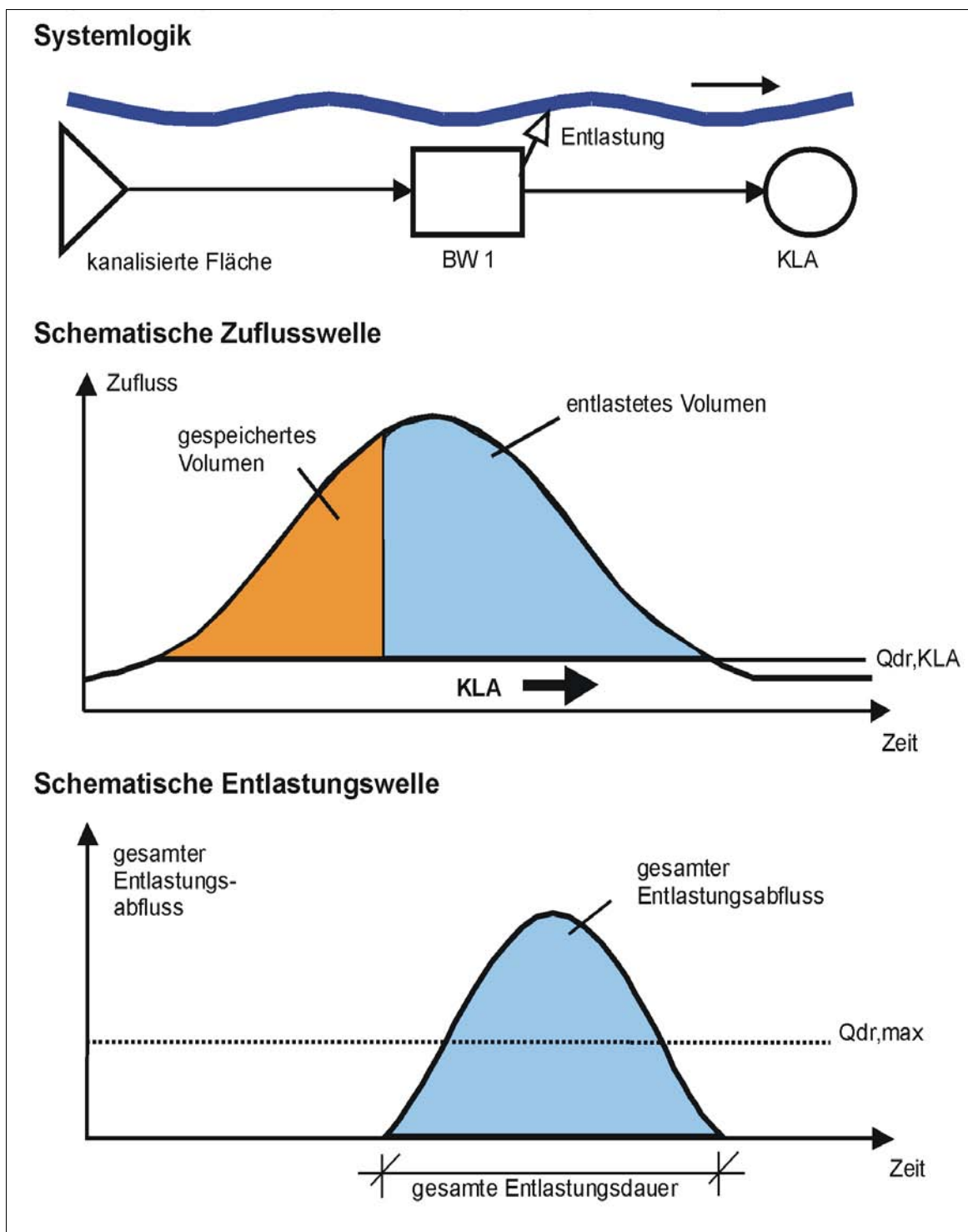


Abb. 3 Schematische Darstellung der tatsächlichen Systemlogik mit zugehöriger Zufluss- und Entlastungswelle

4 Methoden

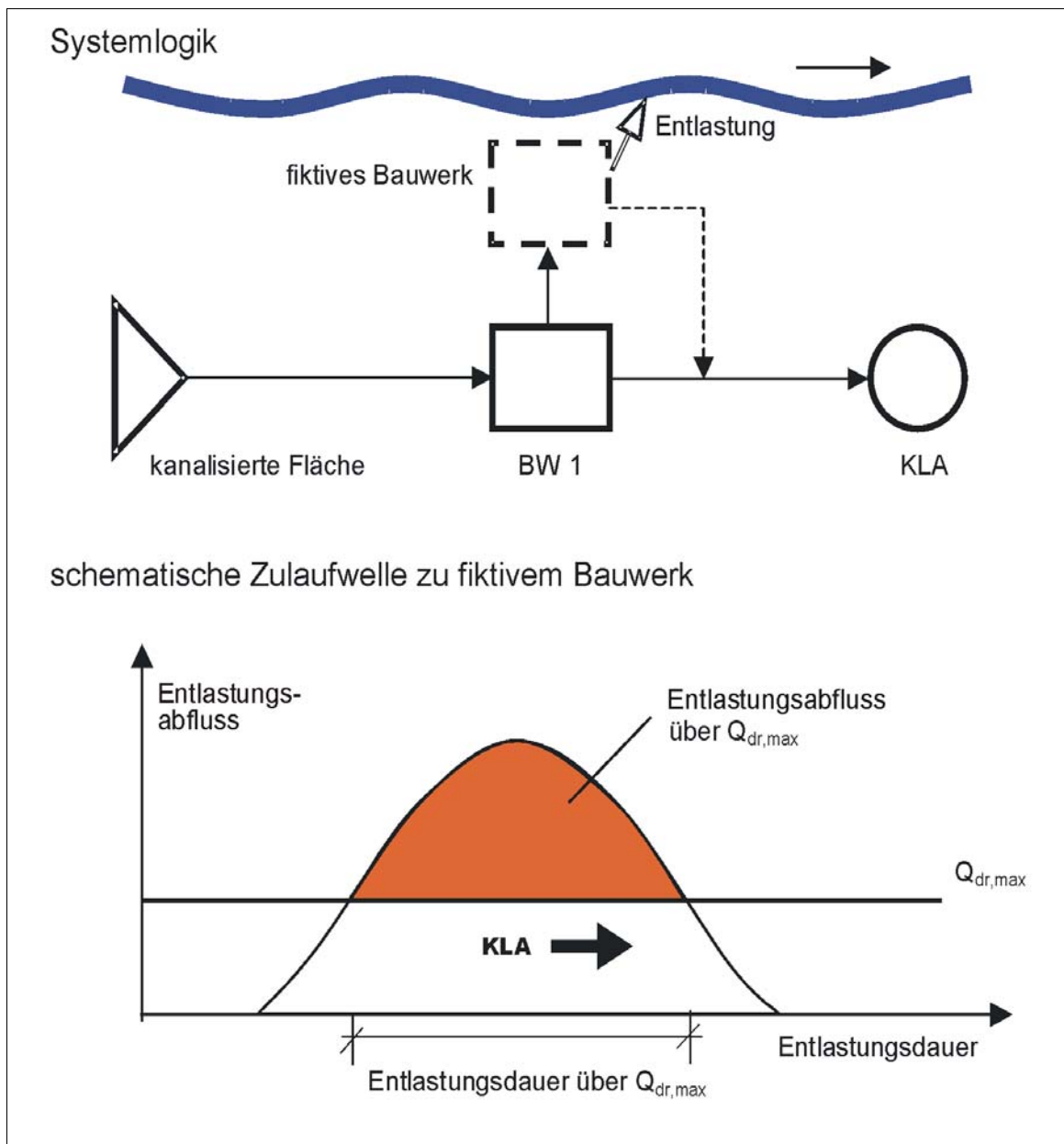


Abb. 4 Schematische Darstellung der modifizierten Systemlogik mit zugehöriger Zulaufwelle

Auswertung der Simulationsergebnisse In der von SMUSI 4.0 vorgegebenen Ergebnisdatei (Einzelereignisse pro Entlastungsbauwerk, *.EEE) werden die Maximalwerte für jedes Ereignis, das zu einer Entlastung führt, zusammengefasst dargestellt. Bei den ausgegebenen Daten handelt es sich um:

- Ereignisdefinitionen in Beginn und Dauer;
- Niederschlag in Höhe, Dauer und Intensität;

4 Methoden

- Hydraulische Entlastungskenngrößen in Dauer, mittlerem und maximalem Abfluss und Volumen;
- Stoffliche Entlastungskenngrößen in mittlerer und maximaler Konzentration für CSB und Entlastungsfracht;
- Entlastungssummen in kumulierter Dauer, kumuliertem Volumen und kumulierter Fracht.

Die Berechnungsergebnisse der EEE-Datei wurden in eine EXCEL-Arbeitsmappe exportiert. Die weitere Ausarbeitung beschränkte sich ausschließlich auf die hydraulischen Entlastungskenngrößen (mittlerer und maximaler Entlastungsabfluss Q_{mit} und Q_{max}); die von dem Programm ebenfalls ermittelten stofflichen Kenngrößen spielen für die Feststellung einer hydraulischen Belastung keine Rolle und wurden deswegen bei der Erstellung der Tabellenblätter nicht weiter berücksichtigt.

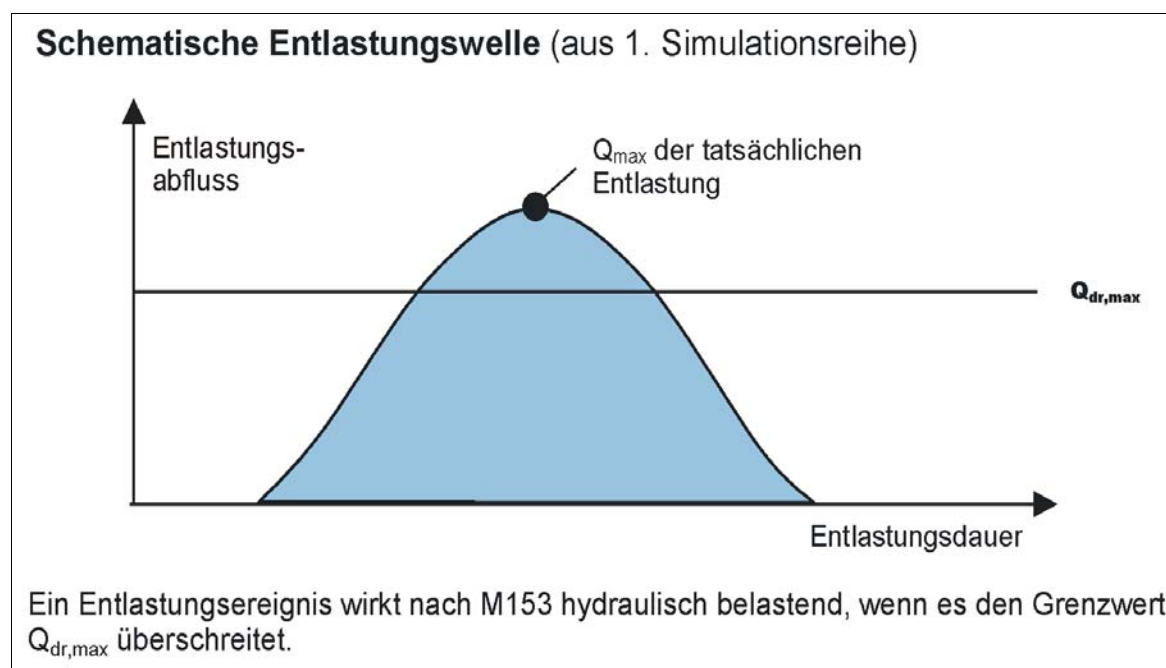


Abb. 5.a Definition der Abflusswerte: Maximaler Abfluss Q_{max} (anhand eines Einzelereignisses)

4 Methoden

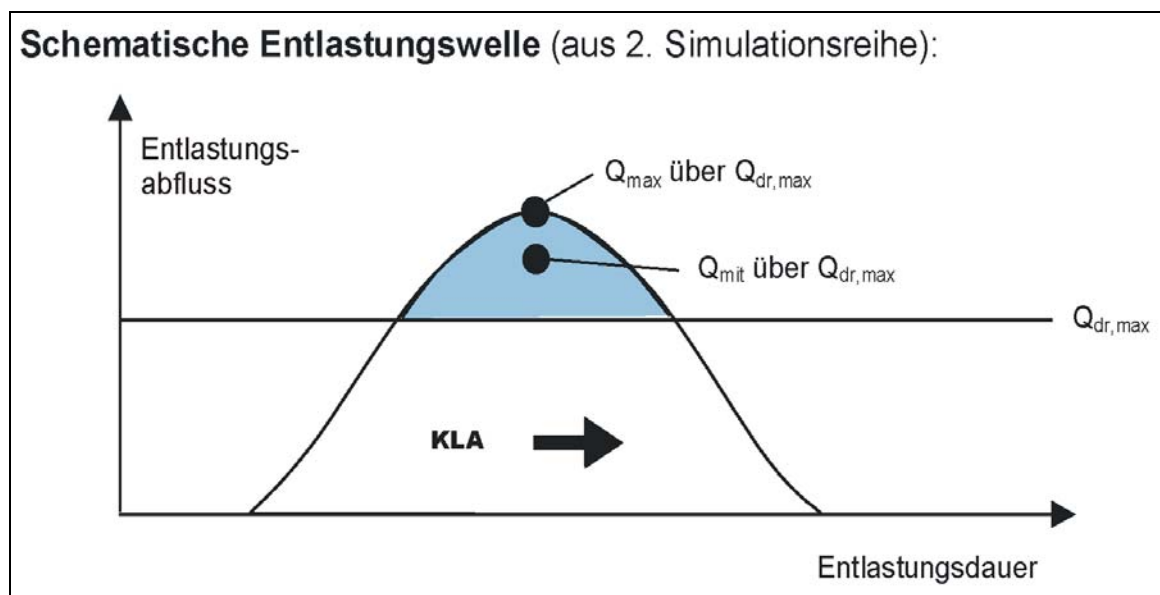


Abb. 5.b Definition der Abflusswerte: Mittlerer Abfluss Q_{mit} (anhand eines Einzelereignisses)

Zur Beschreibung der hydraulischen Belastung wurden die simulierten Entlastungsabflüsse zu den Mittelwasserabflüssen MQ der entsprechenden Vorflutgewässer ins Verhältnis gesetzt [Q_{max}/MQ bzw. Q_{mit}/MQ]. Q_{max} bezeichnet dabei immer den maximalen Abfluss der ersten Simulationsreihe, d.h. unter Berücksichtigung der tatsächlich auftretenden Entlastungen einschließlich solcher, die unter $Q_{dr,max}$ liegen (Abb. 5.a), während Q_{mit} sich ausschließlich auf diejenigen Werte bezieht, die $Q_{dr,max}$ überschreiten (zweite Simulationsreihe; Abb. 5.b). Um darüber hinaus den Bezug zu Merkblatt M 153 herzustellen, wurde schließlich Q_{mit} ins Verhältnis zu $Q_{dr,max}$ gesetzt.

Bewertung Zur vergleichenden Wichtung der hydraulischen Belastung der untersuchten Gewässer wurden drei charakteristische Kennwerte herangezogen: Entlastungshäufigkeit, Entlastungsdauer und mittlerer Entlastungsabfluss, wobei ausschließlich Entlastungsereignisse berücksichtigt wurden, die über $Q_{dr,max}$ liegen. Als Maßstab der Bewertung wurden zunächst für die einzelnen Untersuchungsgewässer getrennt aus allen Entlastungen über $Q_{dr,max}$ die Mittelwerte für die relevanten Kenngrößen berechnet¹⁶ und anschließend aus diesen elf gewässerbezogenen Mittelwerten nochmals übergreifende Mittelwerte gebildet. Diese entsprechen dem 50 %-Wert in der nachfolgenden fünfstufigen Skala:

¹⁶ Elf Bäche weisen entsprechende Entlastungsereignisse auf. Beim Scheuerecker Bach wird der von M 153 geforderte Drosselabfluss unterschritten.

4 Methoden

<u>Entlastungshäufigkeit / -dauer / -abfluss</u>	<u>Wertintervall</u>
sehr oft/lang/stark	> 85 %
oft/lang/stark	65 % - 85 %
mittel	35 % - 65 %
selten/kurz/gering	15 % - 35 %
sehr selten/kurz/gering	< 15 %

5 Ergebnisse und Diskussion

5.1 Artenbilanz

Im Zuge der Makrozoobenthos-Untersuchungen konnten in den zwölf Untersuchungsgewässern 175 Arten aquatischer Wirbelloser lebend nachgewiesen werden, zzgl. 59 nicht auf Artniveau determinierbare Taxa, von denen ein großer Teil mit Sicherheit zusätzliche Arten repräsentiert (Tab. 4). Hinzu kommen Beibeobachtungen/Beifänge von insgesamt sechs Fischarten¹⁷. Bei den Bestandsaufnahmen im Herbst 2001 wurden 133 Arten zzgl. fünf Fischarten, im Frühjahr 2002 145 Arten zzgl. fünf Fischarten erfasst. Die zusätzlich zur Abschätzung der saprobiellen Belastung durchgeführten Erhebungen zum Mikrobenthos erbrachten 171 Taxanachweise.

Der größte Teil des insgesamt ermittelten Spektrums entfällt mit 122 Arten zzgl. 34 Taxa auf die Untersuchungsgewässer im Gebirgsvorland. In den Gewässern im Tertiärhügelland und in der Donauniederung s.l. wurden jeweils 93 bzw. 94 Arten zzgl. 36 bzw. 25 Taxa festgestellt.

Die höchsten Artenzahlen ergaben sich für die Wasserkäfer und die Köcherfliegen (47 bzw. 44 Arten), gefolgt von den Eintagsfliegen (16 Arten), Steinfliegen (15 Arten) und Weichtieren (13 Arten). Insgesamt 34 der 175 nachgewiesenen Arten (knapp 20 %) werden in den Roten Listen Deutschland und/oder Bayern geführt. Besonders bemerkenswert sind die Nachweise von fünf stark gefährdeten Arten, der Erbsenmuschel *Pisidium amnicum*, der Zwergwasserkäfer *Ochthebius bicolon*, *Hydraena belgica* und *H. excisa* sowie des Hakenkäfers *Elmis obscura*.

5.2 Ökologischer Zustand der Untersuchungsgewässer

In den nachfolgenden Kapiteln 4.2.1 bis 4.2.3 werden für die zwölf Untersuchungsgewässer jeweils morphologisch-strukturelle Leitbilder skizziert sowie Erwartungswerte für die benthische Besiedlung formuliert und ins Verhältnis zu dem aktuell vorgefundenen Zustand der Zönosen gesetzt. Die der Analyse zu Grunde liegenden Benthosdaten aus den Erhebungen 2001/2002 sind im Anhang gewässer- und begehungsbezogen dokumentiert (Kap. 7.2, Datendokumentation); die biozönotischen Kennwerte sind in den Tabellen 12 bis 14 im Tabellenanhang, Kap. 7.1, niedergelegt. Die wichtigsten Grundlagen für die morphologisch-strukturellen Leitbilder sind jeweils am Anfang der folgenden Unterkapitel tabellarisch zusammengestellt (Tab. 5 bis 7). In Kap. 4.2.4 erfolgt dann die abschließende Bewertung der ökologischen Funktionsfähigkeit, der Abweichung der Gewässergüte vom vorgestellten Naturzustand sowie die Bewertung aus der Sicht des Artenschutzes.

¹⁷ einschließlich des in Südbayern höchst wahrscheinlich nicht autochthonen Dreistacheligen Stichlings

5 Ergebnisse und Diskussion

5.2.1 Gebirgsvorland

Tab. 4 Untersuchungsgewässer im Gebirgsvorland. Übersicht der leitbildrelevanten Merkmale der Gewässer und ihrer Einzugsgebiete.

Erläuterungen: Alle Angaben beziehen sich entweder auf das Gewässer im untersuchten Abschnitt bzw. an der Einleitungsstelle oder das Einzugsgebiet (EZG) und sein Umfeld. FOZ - Flussordnungszahl; A Eo - Größe des Einzugsgebiets [= EZG]; PotNatVeg - Potenzielle natürliche Vegetation. Quellen: 1 - eigene Einschätzung bzw. Ermittlung; 2 - nach Daten der WWAs IN, PA, WM; 3 - nach Geologischer Karte Bayern, M 1: 500.000; 4 - nach WITTMANN (1991); 5 - nach Geographischer Landesaufnahme 1: 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, div. Zitate, vgl. Literaturverzeichnis; 6 - nach BRIEM & MANGELSDORF (2002), M 1: 500.000.

Parameter/ Gewässer	Eyach	Scheuerecker Bach	Raberinbach	Ruhmannsdorfer B.
FOZ n. STRAHLER ¹	1	3	2	2
Quellentfernung [km] ²	0,5	1,6	2,9	2,1
A Eo [km ²] ²	2,0	1,3	2,0	3,2
MQ [l/s] ²	32	15	20	43
MNQ [l/s] ²	8,5	5,0	7,0	11,0
HQ ₁ [l/s] ²	kA	700	1.000	1.300
Höhe [m NN] ¹	730	355	350	500
Niederschlag [mm/Jahr] ⁴	1.000-1.400	800-850	800-850	900-1.000
Vegetationszeit [Tage] ⁴	190-210	210-220	210-220	200-220
Talgefälle [%] ¹	2,0	2,5-3,0 (uh 5,0)	1,5	1,9
Talmorphologie ¹	Breite Geländemulde	Muldental, steil; direkt unterhalb Kerbtal	Breite Geländemulde	Muldental
Geologie im EZG ^{3,5}	<u>Quartär</u> Würmzeitliche Schotter (Kies)	<u>Grundgebirge</u> Gneis (Blastomylonit, Perlgneis)	<u>Grundgebirge/Quartär</u> Oberlauf i.w. Granit, randlich auch Gneis; Decklehme	<u>Grundgebirge</u> Gneis
Relief ⁴	Hügelland	Hügelland	Hügelland	Hügelland
Einheit der standortkundlichen Landschaftsgliederung ⁴	14.4.2 Jungmoräne des Isar-Loisachgletschers, Südrand mit Molassevorbergen	12.9.4. Neuburger Wald	12.9.4. Neuburger Wald	11.2.2. Ilzland, Grenze zu 11.2.3. Vorderer Bayerischer Wald mit Regensenke
Naturraum ⁵	037 Ammer-Loisach-Hügelland 037.23 Grambacher Wald; Hochbecken mit ausgedehntem Moorgebiet	408 Neuburger Wald 408.03 Neuburger Wald; auf kristallinem Untergrund tertiäre Sande und Schotter größerer Mächtigkeit; nährstoffarme Böden	408 Neuburger Wald 408.04 Rittsteiger Bucht; Quellmulde, sanft gewellt, weiträumig zertalt; Lehm und pliozäne Schotter, wenig nährstoffreich	408 Passauer Abteiland 408.07 Erlauhöhen; breite Mulden, sanfte Rücken; kalkarme, oft grobkornige schwere, Böden, geringe Ertragsfähigkeit; EZG-Oberlauf in 409.0 Hauzenberger Wald, Granit u. granitisierte Gneise

5 Ergebnisse und Diskussion

Tab. 4 Untersuchungsgewässer im Gebirgsvorland. Übersicht der leitbildrelevanten Merkmale der Gewässer und ihrer Einzugsgebiete.

Erläuterungen: Alle Angaben beziehen sich entweder auf das Gewässer im untersuchten Abschnitt bzw. an der Einleitungsstelle oder das Einzugsgebiet (EZG) und sein Umfeld. FOZ - Flussordnungszahl; A Eo - Größe des Einzugsgebiets [= EZG]; PotNatVeg - Potenzielle natürliche Vegetation. Quellen: 1 - eigene Einschätzung bzw. Ermittlung; 2 - nach Daten der WWAs IN, PA, WM; 3 - nach Geologischer Karte Bayern, M 1: 500.000; 4 - nach WITTMANN (1991); 5 - nach Geographischer Landesaufnahme 1: 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, div. Zitate, vgl. Literaturverzeichnis; 6 - nach BRIEM & MANGELSDORF (2002), M 1: 500.000.

Parameter/ Gewässer	Eyach	Scheuerecker Bach	Raberinbach	Ruhmannsdorfer B.
PotNatVeg ^{4,5}	Tannen- Buchenwald mit Fichte, teils boden- sauerer Buchen- wald; Moore	Eichen- Buchenwald	Eichen- Buchenwald	Buchen- Eichenwälder, Bu- chen- Tannenwälder
Fließgewässer- landschaft ⁶	Jungmoränenland, Grundmoränen des Alpenvorlandes	Grundgebirge, Gneisregionen	n. Karte Grundge- birge, Gneisregio- nen bzw. Lößre- gionen; hier ange- setzt: Grundgebir- ge, Granitregionen	Grundgebirge, Gneisregionen

Eyach

Kalkreicher submontaner Quellbach im Grundmoränenbereich des Voralpenlandes, ehemals wohl aus Moorgebiet entwässernd (Grambacher Wald, Ammer-Loisach-Hügelland).

Leitbild Lauf geschwungen bis mäandrierend; Bett mit mäßiger Breitenvarianz; Gewässer schwach eingetieft; Sohle kiesig-sandig, auch mit nennenswerten Anteilen organischer Feinsedimente (Moor oberhalb), makrophytenreich; Geschiebeführung gering; Schwebstoffführung gering bis mäßig; Strömung mäßig stark. Erlen-Weiden-Gehölze.

Hypokrenal bis epirhithral geprägte Fauna, begrenzt auch mit litoralen Anteilen; Schwerpunkt im Strömungsspektrum bei rheophilen bis limno-/rheophilen Arten, Rheobionte weitgehend fehlend; Dominanz der Lithal- und Phytal-Fauna, daneben Feinsediment-Bewohner in nennenswertem Umfang; besonders hohe Anteile bei Zerkleinerern und/oder Weidegängern, zusätzlich in begrenztem Umfang auch Sedimentfresser und Filtrierer. Zielwert Gewässergüte I, allenfalls I-II.

Vergleich mit Status quo Artengemeinschaft eingeschränkt, standortfremde Arten jedoch nur vereinzelt (z.B. *Rhyacophila dorsalis* - hier eher *R. vulgaris* zu erwarten; *Simulium ornatum* - eher *S. trifasciatum* oder Arten der *S. vernum*-Gruppe zu erwarten); keine auffälligen Befunde im Dominanzspektrum. Im Arteninventar Defizite insbesondere bei

- Arten quellbeeinflusster Gewässer, speziell und ganz allgemein solchen gut durchlüfteter Feinsedimente und Wasserpflanzenbestände in strömungsberuhigten Zonen [N ~ 10-15]

Fehlarten: Quell- und Tellerschnecken (*Bythinella bavarica*: individuenreiche Bestände zu erwarten, nur Einzelfund unterhalb; *Valvata cristata*, *Planorbis carinatus*); Eintagsfliegen und Libellen der Uferkrautzone sowie grabende Formen: *Baetis niger* und/oder *B. muticus*, *Centroptilum luteolum*, Leptophlebiidae (*Paraleptophlebia submarginata*, *Habroleptoides confusa*) und *Calopteryx virgo* sowie *Ephemera danica*, evtl. auch *Orthetrum caerulescens*, unter den grabenden Formen auch Schlammfliege *Sialis fuliginosa*; Steinfliegen der Gattung *Nemoura* (*N. marginata*, *N. cinerea*) sowie *Amphinemura* (*A. sulcicollis*) oder *Siphonoperla* (*S. torrentium*); Schwimmkäfer und Zwergwasserkäfer des Eu- und Hypokrenals (*Hydroporus discretus*, *Limnebius truncatellus*)

5 Ergebnisse und Diskussion

- sowie Rhithralarten mit höheren Ansprüchen an die Wasserqualität [N ~ 5]
Fehlarten: Steinfliegen der Gattungen *Protonemura* (*P. praecox*, *P. nitida*), *Leuctra* (*L. nigra*) und *Isoperla* (*I. grammatica*) sowie Köcherfliegen v.a. der Familien/Unterfamilien Glossosomatidae (*Agapetus fuscipes*), Drusinae (*Drusus annulatus*), Sericostomatidae (*Sericostoma personatum*).

Defizite zum Teil auch in den zoozönotischen Kennwerten deutlich werdend; mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die Begradigung und Umfeldumwidmung sowie insbesondere die offensichtlich deutlich erhöhte Belastung zurückzuführen: Krenal- und Epirhithralanteile etwas zu niedrig, ebenso bezüglich der Strömungspräferenzen die Anteile limno- bis rheophiler Taxa; Gewässergüte mit Klasse II, "mäßig belastet" deutlich erhöht. In Hinblick auf Zönosenzusammensetzung nach Habitatpräferenzen und Fresstypenverteilung dagegen keine nennenswerten Defizite erkennbar.

Scheuerecker Bach

Oberlauf eines collinen Grundgebirgsbachs von rechts zur Donau im Gneis-dominierten Kristallingrenzbereich des Neuburger Waldes¹⁸.

Leitbild Lauf gekrümmt; Bett breit und eher flach, nur partiell auch kastenförmig, mit mäßiger Breitenvarianz und strukturreichen Ufern (lehmig-steil/Abbrüche, steil/Blöcke, Flachstellen/Bankbildung); Sohle steinig-kiesig, einzelne Blöcke; kaum Makrophyten, i.w. flutende Moose; Geschiebeführung hoch; Schwebstoffführung gering; überwiegend rasch bis turbulent strömend, in Gumpen auch ruhig. Erlengaleriewald, Buchen-(Eichen-)Wald.

Epirhithral geprägte Fauna mit hypokrenalem Einschlag, hohe Anteile auch für das Metarhithral; Schwerpunkt im Strömungsspektrum bei Rheophilen bis Rheobionten, (tendenziell) limnophile Taxa nur in geringem Umfang; deutliche Dominanz der Lithalfauna, daneben v.a. Akal-Psammal-Fraktion und Phytal (Moos und Wurzeln); Dominanz der Zerkleinerer und Weidegänger; Zielwert Gewässergüte I, allenfalls I-II (natürlicherweise nährstoffarme Böden im Einzugsgebiet).

Status quo Zönose artenreich, praktisch keine standortfremden Arten (i.w. nur *Hydrobius fuscipes* und *Helophorus flavipes*, beide in sonnenexponierten Fahrspuren am Rand des Bachbetts); keine auffälligen Befunde im Dominanzspektrum. Artendefizite in insgesamt eher geringem Umfang, bei

- Arten der Kies-/Geröll-Strecken bzw. größerer Steine in überwiegend rascher Strömung [N ~ 6];
Fehlarten: Flussnapfschnecke *Ancylus fluviatilis*, Eintagsfliegen *Ecdyonurus venosus*-Gruppe (nur Einzelfund), Steinfliegen *Leuctra hippopus*, *Isoperla oxylepis*, *Siphonoperla torrentium*, Köcherfliegen *Rhyacophila obliterata*, *Hydropsyche instabilis*, *H. tenuis*, *Silo pallipes*.
- Arten mit Bindung an naturnah-strukturreiche Ufer (Wurzelbärte, große Ufersteine, Überhänge, Bänke und große Steine/Totholzhaufen im ufernahen Flachwasser) [N ~ 10].

¹⁸ Unmittelbar unterhalb der Einleitungsstelle tritt das Gewässer in die "Wildbachschlucht" der Traufzone ein (Kerbtal).

5 Ergebnisse und Diskussion

Fehlarten: Steinkrebs *Austropotamobius torrentium*, Eintagfliegen *Paraleptophlebia submarginata*, *Habroleptoides confusa*, Steinfliegen *Protonemura auberti*, *P. intricata*, Bachhaft *Osmylus fulvicephalus*, Zwergwasserkäfer *Hydraena britteni*, *H. excisa*, *H. saga*, *Limnebius truncatellus*, Köcherfliege *Adicella reducta*, Schnaken *Tipula lateralis*-Gruppe, Tastermücken *Dixa* sp.

Keine Indikation gravierender Defizite über die biozönotischen Kennwerte (insbesondere aus Frühjahrsbegehung); geringfügige Abweichungen vom Leitbild lediglich in leicht erhöhten Pelal- und Sedimentfresseranteilen (Sedimenteinträge durch Erdbewegungen im engsten Umfeld), möglicherweise auch Zerkleinererwerte etwas zu niedrig (Entwaldung des Standorts bzw standortfremde Nadelholzbestockung). Im Herbst Artengemeinschaft weniger deutlich epirhithral geprägt, mit stärker gestreutem Strömungsspektrum, v.a. in Richtung (tendenziell) limnophiler Formen und bezüglich Habitatspektrum höheren Anteilen feinkörniger anorganischer und organischer Sedimente (Psammal/Akal und POM). Relativ deutliche Unterschiede zwischen den Begehungen und vom vorgestellten Naturzustand deutlicher abweichende Werte im Herbst möglicherweise Indiz für stärkere Störung mit anschließend einsetzender Erholung zum Frühjahr hin (Störung: plötzlich fehlende Beschattung in Folge von Kahlschlag, mechanische Belastungen durch Befahrung, hoher Erdeintrag in das Kiessubstrat des Bachs). Gewässergüte mit Klasse I-II, "gering belastet" mäßig erhöht.

Raberinbach

Oberlauf eines collinen Grundgebirgsbachs von rechts zur Donau, im Übergangsbereich vom Neuburger Wald zum Tertiärhügelland (im Mittel- und Unterlauf pliozäne Schotter mit [geringmächtiger] Lößlehm-Überdeckung).

Leitbild Lauf gekrümmt; Bett kastenförmig eingetieft in geringmächtige Lößlehme, mit geringer Breiten- und Tiefenvarianz. Ufer sehr steil, unterschritten/überhängend, glatt, lokal durch schollenartige Abbrüche gebuchtet. Sohle überwiegend kiesig und sandig, mit einzelnen größeren Steinen; wenig Makrophyten (lokal Quellfuren), i.w. flutende Moose; Geschiebeführung gering; Schwebstoffführung gering; überwiegend rasch strömend. Erlengaleriewald, Buchen-(Eichen-)Wald.

Epirhithral geprägte Fauna mit hypokrenalem Einschlag (u.a. Zutritt kleiner Quellrinnsale im Beprobungsbereich), hohe Anteile auch für das Metarhithral; Schwerpunkt im Strömungsspektrum bei Rheophilen, (tendenziell) limnophile Taxa nur in geringem Umfang; Dominanz der Lithalfauna, daneben v.a. Akal-Psammal-Fraktion und Phytal (Moos und Wurzeln); Dominanz der Zerkleinerer und Weidegänger; Zielwert Gewässergüte I, allenfalls I-II (natürlicherweise nährstoffarme Böden im Einzugsgebiet).

Status quo Zönose sehr artenreich, hoher Erfüllungsgrad (z.B. vollständige und typische Taxozönosen bei den Gattungen *Hydraena*, *Hydropsyche*, *Rhyacophila* bzw. den Familien Leptophlebiidae, Glossosomatidae); keine standortfremden Arten; keine auffälligen Befunde im Dominanzspektrum. Artendefizite in geringem Umfang, v.a. bei

- Arten mit Bindung an Totholzaufkommen im Wasser (als Ernährungsgrundlage und Siedlungssubstrat, u.a. auch für die Fraktion der "Großsteinbesiedler") [N ~ 6],

5 Ergebnisse und Diskussion

Fehlarten: Steinkrebs *Austropotamobius torrentium* (09/1991 noch eig. Nachweise im Bereich des Oberlaufs), Heptageniidae (*Electrogena ujhelyi*, *Ecdyonurus* sp. [nur Einzelfund]), Steinfliegen der Gattungen *Protonemura* und *Nemoura*, z.B. *P. intricata* und *N. cambrica*, Köcherfliegen der Gattungen *Potamophylax* und *Halesus* sowie *Adicella reducta* und *Plectrocnemia conspersa*.

- vereinzelt auch bei Arten sandiger bzw. strukturreicher Ufer- und Flachwasserpartien [N ~ 4].

Fehlarten: Kugelmuschel *Pisidium casertanum*, Quelljungfer *Cordulegaster* sp., Bachhaft *Osmylus fulvicephalus* und Wasserkäfer *Helophorus arvernicus*.

Auch aus den biozönotischen Kennwerten allenfalls geringfügige Defizite erkennbar: Phytalanteile mit < 20 % und eventuell auch POM-Fraktion zu gering (v.a. fehlende Wurzelbärte bzw. Zweige, Äste, Laub) und zu niedrige Anteile bei den Zerkleinerern (zu wenig Totholz und Laub). Im Unterschied dazu deutliche Dominanz epirhithraler Faunenelemente, hohe Metarhithral- und Krenalanteile (Hangwasser), Prägung der Zönose durch rheophile Lithalfauna sowie sehr starke Weidegängerfraktion leitbildkonform. Gewässergüte mit Klasse I-II, "gering belastet" mäßig erhöht.

Ruhmannsdorfer Bach

Mittellauf eines submontanen Muldental-Grundgebirgsbachs in der kristallinen Rumpffläche der Erlauhöhen (Passauer Vorwald, im Grenzbereich zur Wegscheider Hochfläche [Oberlauf]).

Leitbild Lauf gekrümmt bis stark gekrümmt; Bett breit kastenförmig, eher flach, Breitenvarianz gering, Stillen/Rauschen und Bankbildung, Seitenerosion, Verlagerung/hohe Dynamik. Ufer steil, streckenweise unterschritten, schollenartige Abbrüche. Sohle steinig-kiesig, mit Blöcken und Sand (Einzugsgebiet im Oberlauf Granit [Bereich der Hebungsachse]); kaum Makrophyten, i.w. flutende Moose; Geschiebeführung mittel bis hoch; Schwebstoffführung gering; überwiegend rasch bis turbulent strömend. Erlengalerie, Buchen-Tannen-Wald.

Epirhithral geprägte Fauna, mit hohen Anteilen auch für das Metarhithral; Schwerpunkt im Strömungsspektrum bei Rheophilen bis Rheobionten, (tendenziell) limnophile Taxa weitgehend fehlend; deutliche Dominanz der Lithalfauna, daneben v.a. Phytal (Moos und Wurzeln); Dominanz der Weidegänger und Zerkleinerer; Zielwert Gewässergüte I bis I-II.

Status quo Praktisch keine standortfremden Arten, keine auffälligen Befunde im Dominanzspektrum, Artenreichtum der Zönose jedoch eingeschränkt. Artendefizite bei verschiedenen ökologischen Gruppen, insbesondere bei

- Arten der Kies-/Geröll-Strecken bzw. größerer Steine in überwiegend rascher Strömung, zzgl. einzelner grabender Formen feinkörnigerer Sedimente [N ~ 12],

Fehlarten: Deutliche Defizite bei Steinfliegen v.a. Gattung *Leuctra* (keine Nachweise selbst weit verbreiteter Arten wie *L. digitata*, *L. fusca* und *L. hippopus*), *Siphonoperla torrentium* und *Perlodes microcephalus* (Einzelfund unterhalb); bei den Köcherfliegen auffällige Defizite bei epilithischen Weidegängern der Gattungen *Glossosoma*, *Agapetus*, *Apatania* oder *Silo*, vereinzelt auch bei der Kiesfauna (*Anomalopterygella chauviniana*, *Odontocerum albicorne*); in geringerem Umfang "Fehlarten" auch bei Eintagsfliegen (Gattungen *Ecdyonurus*, *Electrogena*); grabende Eintagsfliege *Ephemera danica* sowie im Sand lebende Kugelmuschel *Pisidium personatum*.

- Arten mit Bindung an naturnahe strukturreiche Ufer (Wurzelbärte, große Ufersteine, Überhänge, Bänke und große Steine/Totholzhaufen im ufernahen Flachwasser) [N ~ 8].

5 Ergebnisse und Diskussion

Fehlarten: Steinkrebs *Austropotamobius torrentium*, Eintagfliegen *Baetis muticus*, *Habroleptoides confusa*, Steinfliegen der Familie Nemouridae (z.B. *Protonemura auberti*, *P. intricata*, *Nemoura cambrica*, *Amphinemura sulcicollis*), Bachhaft *Osmylus fulvicephalus*, Wasserläufer *Velia caprai*, Zwergwasserkäfer (ausschließlich Nachweise einer sehr weit verbreiteten Rhithralart, keine Funde etwa von *Hydraena britteni*, *H. melas*, *H. pygmaea*, *H. saga*, *Limnebius truncatellus*), Sumpfkäfer *Elodes marginata*.

Defizite bei der standortspezifischen Artenvielfalt i.w. durch strukturelle Beeinträchtigungen der Ufer (Blocksteinbefestigung, fehlende Gehölze → Arten strukturreicher Ufer s.l.) und erhöhte stoffliche Belastung zu erklären (Arten der Kies-/Geröllstrecken s.l.), in den biozönotischen Kennwerten jedoch nicht abgebildet: Leitbildkonform deutliche Dominanz der rheophilen epi- und metarhithralen Lithalfauna, daneben relativ hohe Krenalanteile; im Frühjahr neben den Rheophilen hohe Anteile bei den Rheobionten zuungunsten der im Herbst hinzu tretenden weniger strömungsgebundenen Formen (ähnlich Raberinbach vgl. oben); Phytalanteile trotz struktureller Defizite insbesondere bei der Uferstruktur mit etwa 25 % angemessen; in der Fresstypenverteilung Dominanz von Weidegängern leitbildkonform, lediglich Zerkleinerer-Fraktion zu schwach vertreten. Gewässergüte mit Klasse II, "mäßig belastet" deutlich erhöht.

5.2.2 Tertiärhügelland

Tab. 5 Untersuchungsgewässer im Tertiärhügelland. Übersicht der leitbildrelevanten Merkmale der Gewässer und ihrer Einzugsgebiete.

Erläuterungen: Alle Angaben beziehen sich entweder auf das Gewässer im untersuchten Abschnitt bzw. an der Einleitungsstelle oder das Einzugsgebiet (EZG) und sein Umfeld. FOZ - Flussordnungszahl; A Eo - Größe des Einzugsgebiets (= EZG); PotNatVeg - Potenzielle natürliche Vegetation. Quellen: 1 - eigene Einschätzung bzw. Ermittlung; 2 - nach Daten der WWAs IN, PA, WM; 3 - nach Geologischer Karte Bayern, M 1: 500.000; 4 - nach WITTMANN (1991); 5 - nach Geographischer Landesaufnahme 1: 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, div. Zitate, vgl. Literaturverzeichnis; 6 - nach BRIEM & MANGELSDORF (2002), M 1: 500.000.

Paramter/ Gewässer	Schwärzenbach	Afhamer Bach	Dimpfelbach	Nöbach
FOZ n. STRAHLER ¹	3	3	2	2
Quellentfernung [km] ²	5,3	1,5	1,4	6,7
A Eo [km ²] ²	7	3,2	5,4	11,4
MQ [l/s] ²	64	30	8	30
MNQ [l/s] ²	16,0	10,0	3,2	7,5
HQ _I [l/s] ²	2.500	1.500	2.200	3.700
Höhe [m NN] ¹	355	360	460	444
Niederschlag [mm/Jahr] ⁴	800-900	800-900	750-800	750-800
Vegetationszeit [Tage] ⁴	210-220	210-220	210-220	210-220
Talgefälle [%] ¹	0,6	1,2	1,5	0,4 (1,0)
Talmorphologie ¹	Muldental	Muldental	Breite Geländemulde	Breites Kerbtal, Beprobungsbereich Auental

5 Ergebnisse und Diskussion

Tab. 5 Untersuchungsgewässer im Tertiärhügelland. Übersicht der leitbildrelevanten Merkmale der Gewässer und ihrer Einzugsgebiete.

Erläuterungen: Alle Angaben beziehen sich entweder auf das Gewässer im untersuchten Abschnitt bzw. an der Einleitungsstelle oder das Einzugsgebiet (EZG) und sein Umfeld. FOZ - Flussordnungszahl; A Eo - Größe des Einzugsgebiets [= EZG]; PotNatVeg - Potenzielle natürliche Vegetation. Quellen: 1 - eigene Einschätzung bzw. Ermittlung; 2 - nach Daten der WWAs IN, PA, WM; 3 - nach Geologischer Karte Bayern, M 1: 500.000; 4 - nach WITTMANN (1991); 5 - nach Geographischer Landesaufnahme 1: 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, div. Zitate, vgl. Literaturverzeichnis; 6 - nach BRIEM & MANGELSDORF (2002), M 1: 500.000.

Parameter/ Gewässer	Schwärzenbach	Afhamer Bach	Dimpfelbach	Nöbach
Geologie im EZG ^{3,5}	<u>Tertiär</u> Oberlauf Obere Meeresmolasse (Ton, Schluff, Mergel, Sand) und Obere Süßwassermolasse, (mit Quarzrestschotter), Unterlauf Lößüberdeckung; Beprobung Grenzbe- reich	<u>Tertiär</u> Obere Meeresmolasse, im Osten mit Oberer Brackwassermolasse (Ton, Schluff, Mergel, Sand)	<u>Tertiär</u> Obere Süßwassermolasse, älterer Teil, kiesführend	<u>Tertiär (part. Quar- tär)</u> Decklehm (Oberlauf); Obere Süßwassermolasse, im Oberlauf ungegliedert (Ton, Schluff, Mergel, Sand), im Unterlauf älterer Teil, kiesführend
Relief ⁴	Hügelland	Hügelland	Hügelland	Hügelland
Einheit der standortkundlichen Landschaftsgliederung ⁴	12.9.3. Niederbayerische Tertiärhügelland, kühler; an der Grenze zu 12.9.5. Unteres Rotttal	12.9.3. Niederbayerische Tertiärhügelland, kühler; an der Grenze zu 12.9.5. Unteres Rotttal	12.8.3. Oberbayerisches Tertiärhügelland, lößlehmreich	12.8.3. Oberbayerisches Tertiärhügelland, lößlehmreich
Naturraum ⁵	060 Isar-Inn-Hügelland 060.6 Neuhauser Innhügel	060 Isar-Inn-Hügelland 060.70 Griesbacher Hügel; Lößdecke geringmächtig, höhere Kuppen mit Quarzrestschottern, niedrigere Kuppen und Unterhänge Molasse	062 Isar-Donau-Hügelland 062.11 Pfaffenhofer Hügelland; Hauptschotter in den Kämmen (Quarzkieslagen); Lehme, sandige Lößlehme, vereinzelt Sande und Tone. Beprobungsbe- reich v.a. Tone und Sande	062 Isar-Donau-Hügelland 062.11 Pfaffenhofer Hügelland; Hauptschotter in den Kämmen; Lehme, sandige Lößlehme, vereinzelt Sande und Tone. Beprobungsbe- reich = 62.110 - Ilmaue, Auelehmböden
PotNatVeg ^{4,5}	Eichen-Buchenwald, Eichen-Hainbuchenwald	Eichen-Buchenwald, Eichen-Hainbuchenwald	Eichen-Buchenwald, Kiefern-Eichenwald	Eichen-Buchenwald, Kiefern-Eichenwald; Ilmaue: Erlen-Eschenauwald
Gewässerlandschaft ⁶	Tertiäres Hügel- land	Tertiäres Hügel- land	Tertiäres Hügel- land	Tertiäres Hügel- land

Schwärzenbach

Oberlauf eines mäandrierenden Tertiärhügellandbachs, von links zur Rott im Gebiet des Neuhauser Innhügels (Östliches Isar-Inn-Hügelland).

5 Ergebnisse und Diskussion

Leitbild Lauf mäandrierend; Gewässerbett deutlich eingetieft, mit steilen, glatten bis gebuchteten Ufern und geringer Breiten- und Tiefenvarianz (kastenförmig); Sohle sandig mit Kiesen und einzelnen Steinen, lokal auch schluffig; flutende Moose; flache Kies-/Sandbänke; Geschiebe- und Schwebstoffführung mittel; allenfalls mäßig rasch strömend. Erlen-Eschen-Auwald, Eichen-Hainbuchenwald.

Epi-/metarhithral geprägte Fauna, mit nennenswerten Anteilen auch in der hyporhithralen und in den potamalen/litoralen Fraktionen. Schwerpunkt im Strömungsspektrum bei rheophilen bis (tendenziell) limnophilen Taxa, Rheobionte allenfalls in geringem Umfang; bezüglich Substratspektrum eher ausgeglichenes Verhältnis der Lithal- und Phytalfraktionen zu denen feinkörnigerer Sedimente (Pelal bis Akal + POM); Weidegänger und Zerkleinerer stärkste Fraktion, mit nennenswerten Anteilen bei Sedimentfressern und Filtrierern; Zielwert Gewässergüte I-II, allenfalls II+.

Status quo Praktisch keine standortfremden Arten, keine auffälligen Befunde im Dominanzspektrum, allenfalls zu geringe Dichten bei den besonders typischen Erbsenmuscheln (*Pisidium* sp., nur Einzelfunde). Aber: Breite Artendefizite, wohl v.a. durch strukturelle Defizite des Gewässers in fast allen Bereichen (Uferverbauung, wenig flutende Wurzeln, Totholz völlig fehlend, Sohle verbacken) sowie hohe Belastung, betrifft v.a. die hier besonders bezeichnenden

- Arten langsam durchströmter Gewässerpartien mit Wurzeln, Totholzhaufen und Laubanschwemmungen sowie gut durchlüfteter Feinsedimentanlandungen (v.a. Sand, auch Schluff)

[N ~ 15]

Fehlarten: Erbsenmuscheln *Pisidium amnicum*, *P. subtruncatum*, Steinkrebs *Austropotamobius torrentium*, Eintagsfliegen *Baetis niger*, *Centroptilum luteolum*, *Paraleptophlebia submarginata*, *Habrophlebia fusca*, Prachtlibellen der Gattung *Calopteryx*, Steinfliegen der Gattung *Nemoura* (*N. cinerea*, *N. flexuosa*) sowie *Nemurella pictetii*, Bachhaft *Osmylus fulvicephalus*, Wasserreiter und Schwimmkäfer *Brychius elevatus*, *Platambus maculatus*, *Ilybius fuliginosus*, *Deronectes latus*, Klauenkäfer *Dryops ernesti*, Köcherfliegen *Plectrocnemia conspersa*, *Anabolia furcata*, *Adicella reducta*, ggf. auch *Ironoquia dubia* (Art aus dem Schwarzenbach bekannt, vgl. SCHULTE & WEINZIERL 1990).

- sowie auch bei Arten größerer und stabiler, umströmter Siedlungssubstrate (Steine, Äste, Stämme), einschließlich ihres flottierenden Moosaufwuchses [N ~ 6]

Fehlarten: Flussnapfschnecke *Ancylus fluviatilis*, Eintagsfliegen der Gattung *Ecdyonurus*, Köcherfliegen *Hydroptila vectis* oder die galleriebauenden Arten *Lype reducta* und *Tinodes pallidulus*, "Hochlandrhithral"-Kriebelmücken sensu SEITZ (1992) *Simulium angustitarse*, *S. vernum* und *S. trifasciatum*.

- und Arten der kiesigen bis kiesig-sandigen, mehr oder weniger rasch überströmten Sohle [N ~ 5].

Fehlarten: Steinfliegen der Gattungen *Leuctra* und *Isoperla* (*L. hippopus*, *L. albida*, *L. nigra*, *I. grammatica*), Eintagsfliege *Habroleptoides confusa*, Zwergwasserkäfer *Hydraena excisa*.

Längszonierungswerte ohne auffälligen Befund (sehr hohe Werte Epi-/Metarhital); Abweichungen in nennenswertem Umfang jedoch bezüglich Strömungs- und Habitatpräferenzen, in geringem Maß auch bei Ernährungstypen: Strömungsspektrum sehr stark von Rheophilen beherrscht, z.T. sogar Rheobionte, Limno- bis Rheophil-Fraktion dagegen fast vollständig fehlend; bei Habitatpräferenzen Defizite v.a. bei Formen (gut durchlüfteter) Feinsedimente der Sand- und/oder POM-Fraktion, zugunsten der Lithalfauna; entsprechend auch bei den Fresstypen deutlich ausgeprägte Dominanz der Weidegänger gegenüber einem leitbildgemäß zu fordernden ausgeglicheneren Verhältnis, v.a. Sedimentfresser, ggf. auch Filtrierer demgegenüber stark zurücktretend. Gewässergüte mit Klasse II-, "mäßig belastet, mit Tendenz zu kritischer Belastung" deutlich erhöht.

5 Ergebnisse und Diskussion

Afhamer Bach

Oberlauf eines geschwungenen Tertiärhügellandbachs, von links zur Rott, im Gebiet des Griesbacher Hügels (Östliches Isar-Inn-Hügelland).

Leitbild Lauf stark gekrümmt bis sehr stark gekrümmt; Gewässerbett deutlich eingetieft, mit steilen, glatten Ufern und geringer Breitenvarianz, Sohle sandig-lehmig mit (Quarz-)Kiesen und wenig Steinen; flutende Moose; flache Kies-/Sandbänke; Geschiebeführung gering bis mittel, Schwebstoffführung mittel; mäßig bis rasch strömend. Gewässerbegleitende Gehölze (Erlen, Eschen, Weiden), Eichen-Hainbuchenwald.

Epirhithral geprägte Fauna, ggf. noch krenaler Einschlag, und metarhithrale bis potamale/litorale Fraktionen in nennenswertem Umfang vorhanden; Schwerpunkt im Strömungsspektrum bei rheophilen und rheo-limnophilen Taxa; bezüglich Substratspektrum Lithalfraktion dominierend, mit ausgewogenen Anteilen bei Phytal einerseits und feinen Sedimenten andererseits (Pelal bis Akal + POM); Weidegänger und Zerkleinerer stärkste Fraktion, mit nennenswerten Anteilen bei Sedi-mentfressern und Filtrierern; Zielwert Gewässergüte I-II.

Status quo Mit dem Signalkrebs *Pacifastacus leniusculus* eine faunenfremde Art in offensichtlich reproduzierendem Bestand (auch Jungtier); hohe Abundanzen bei einzigen Vertretern artenreicher zu erwartenden Familien oder Gattungen, z.B. *Electrogena ujhelyi* als einzige Heptageniide oder *Paraleptophlebia submarginata* als einzige Leptophlebiide, *Hydropsyche saxonica* als einzige ihrer Gattung. Insgesamt trotz relativ naturnaher struktureller Verhältnisse im Gewässerabschnitt hohe Zahl von Fehlarten verschiedener ökologischer Gruppen, ohne deutliche Schwerpunkte [N ~ 25]:

Fehlarten: Flussnapfschnecke *Ancylus fluviatilis* und Schlamm- und Stein- Schnecke *Radix ovata*, Steinkrebs *Austropotamobius torrentium* (Vorkommen von *Pacifastacus* belegt Vorhandensein einer entsprechenden ökologischen Nische), Eintagsfliegen aus den Familien Baetidae (*Baetis muticus*, *Centroptilum luteolum*), Heptageniidae (*Rhithrogena semicolorata*-Gruppe, *Ecdyonurus venosus*-Gruppe) und Leptophlebiidae (*Habroleptoides confusa*, *Habrophlebia lauta*), Uferarten *Calopteryx virgo* (Prachtlibelle), *Osmylus fulvicephalus* (Bachhaft) und *Velia caprai* (Wasserläufer); Steinfliegen aus den Gattungen *Protonemura*, *Nemoura*, *Leuctra* und *Isoperla* (z.B. *P. intricata*, *N. flexuosa*, *L. nigra*, *I. grammatica*); Wasserkäfer unterschiedlicher Familien, z.B. Schwimmkäfer *Platambus maculatus* und *Deronectes latus*, Kugelwasserkäfer *Anacaena globulus*, Zwergwasserkäfer *Hydraena nigrita* oder *Limnebius tuncatellus* und Hakenkäfer *Limnius perrisi*, Köcherfliegen *Hydropsyche instabilis*, *H. siltalai*, *Lype reducta*, *Anabolia furcata*, *Silo nigricornis*, *Adicella reducta*, Kriebelmücken *Simulium angustitarse*, *S. vernum* oder *S. trifasciatum*.

Defizite im Artenspektrum mit hoher Wahrscheinlichkeit im Zusammenhang mit stofflicher Gewässerbelastung und Sohlverschlammung (vgl. unten), u.U. auch Isolationseffekte (vs. Katastrophe wie z.B. "Giftwelle"; Müllablagerung oberhalb Untersuchungsstrecke).

Auch in biozönotischen Kennwerten Defizite erkennbar: Bezüglich Längszonierung Werte für Krenal und Epirhithral zu niedrig; bei Habitatanteilen Pelalwerte, bei Fresstypenverteilung entsprechend auch Sedimentfresseranteile erhöht. Verteilung nach Strömungspräferenzen leitbildkonform. Gewässergüte mit Klasse II-, "mäßig belastet, mit Tendenz zu kritischer Belastung" deutlich erhöht. Befunde möglicherweise durch Aufstau oberhalb mit bedingt bzw. befördert (Schlammeintrag, Erwärmung).

5 Ergebnisse und Diskussion

Dimpfelbach

Quellnaher Oberlauf eines kleinen Tertiärhügellandbachs, von links zur Ilm, im Pfaffenhofener Hügelland (Südwestliches Donau-Isar-Hügelland).

Leitbild Lauf stark gekrümmt; Gewässerbett deutlich eingetieft (kastenförmig), mit steilen Ufern und geringer Breitenvarianz, Sohle tonig, mit Sand- und Kiesauflage; Geschiebeführung eher gering, Schwebstoffführung mittel; mäßig bis rasch strömend. Gewässerbegleitende Gehölze (Erlen, Eschen, Weiden), Buchen-Eichenwald, höher im Hang Kiefern-Eichenwald.

Epirhithrale Fauna mit hohen Krenalanteilen. Schwerpunkt im Strömungsspektrum bei rheophilen und rheo-limnophilen Taxa, tendenziell Limnophile hinzutretend; bezüglich Substratspektrum annähernd ausgewogene Verteilung von Lithal, Phytal und feinen Sedimenten (Pelal bis Akal + POM); Zerkleinerer vorherrschend, Weidegänger und Sedimentfresser mit deutlichen Anteilen; Zielwert Gewässergüte I, allenfalls I-II.

Status quo Keine standort- oder gar faunenfremden Arten, keine auffallenden Defizite über Dominanzspektrum indiziert. Defizite im Artenspektrum eher gering bis allenfalls mäßig, v.a. bei Arten, die direkt oder indirekt an eine naturnähere Laufentwicklung und ein bewaldetes Umfeld gebunden sind (differenziertes Strömungsspektrum, auch schwach durchströmten Partien, Input Totholz und Laub → Verklausungen, Asthaufen, POM-Anschwemmungen [im Gleitufer], flutende Wurzelbärte) [N ~ 10, maximal 15].

Fehlarten: Tellerschnecke *Gyraulus albus*, Steinkrebs *Austropotamobius torrentium*, Eintagsfliege *Baetis muticus*, Steinfliegen *Nemurella pictetii*, *Leuctra nigra*, Schwimmkäfer *Agabus guttatus*, *Hydroporus nigrita* oder *Deronectes latus*, Zwergwasserkäfer *Hydraena nigrita* und/oder *Limnebius truncatellus*, Köcherfliegen *Micropterna nycterobia* und *Beraea maura* (Leergehäuse Beraeidae gefunden!). Daneben nur einige wenige Fehlarten auch bei anderen ökologischen Gruppen, z.B. Hakenkäfer *Limnius perrisi*, Kriebelmücken *Simulium cryophilum*, *S. venum* und/oder *S. costatum*.

In den biozönotischen Kennwerten begrenzte Defizite erkennbar: Bei Längszonierung Werte für das Metarhithral etwas zu hoch, zuungunsten von Krenal und Epirhithral (Lage im Offenland, nur schmaler Gehölzsaum); Strömungsspektrum +/- leitbildkonform, allenfalls Fraktion Limno- bis Rheophiler zu schwach; Habitattypenverteilung indiziert leichte Verschlammung (Pelal erhöht); bei Fresstypen Zerkleinereranteile etwas zu niedrig (zu geringer Input). Gewässergüte mit Klasse II, "mäßig belastet" deutlich erhöht.

Nöbach

Mündungsnaher Unterlauf eines mäandrierenden Tertiärhügellandbachs, in der Ilmaue, im Pfaffenhofener Hügelland (Südwestliches Donau-Isar-Hügelland).

Leitbild Lauf stark gekrümmt bis mäandrierend; Gewässerbett breit kastenförmig, deutlich eingetieft, mit steilen, teils überhängenden, glatten bis gebuchteten Ufern (Abrutschungen) und geringer Breiten- und Tiefenvarianz; Sohle Quarzkies und Sand auf Lehm; Bänke; Uferkrautgesellschaften, u.U. submerse Makrophyten; Geschiebeführung gering bis mittel und Schwebstoffführung mittel; eher mäßig rasch strömend. Erlen-Eschen-Auwald, weiter oberhalb Eichen-Hainbuchenwald.

5 Ergebnisse und Diskussion

Metarhithral geprägte Fauna, mit nennenswerten Anteilen auch in der hyporhithralen und den potamalen Fraktionen, insbesondere durch engen faunistischen Konnex zum Vorflutgewässer. Schwerpunkt im Strömungsspektrum bei rheophilen bis (tendenziell) limnophilen Taxa, Rheobiote allenfalls in geringem Umfang; bezüglich Substratspektrum eher ausgeglichenes Verhältnis der Lithal- und Phytalfraktionen zu denen feinkörnigerer Sedimente (Pelal bis Akal + POM); Weidegänger als stärkste Fraktion, mit nennenswerten Anteilen bei Zerkleinerern, Sedimentfressern und Filtrierern; Zielwert Gewässergüte I-II bis II+.

Status quo Keine ausgesprochen standortfremden Arten und/oder Neozoen; einzelne Arten indizieren (leitbildkonform) engen Konnex zur Ilm: Hyporhithral-epipotamale Elemente Egel *Caspiobdella fadejewi*, Hakenkäfer *Elmis obscura*, Zwergwasserkäfer *Hydraena minutissima*, Köcherfliegen *Lasiocephala basalis* und *Hydropsyche incognita/pellucidula*. Dominanzspektrum ohne besondere Befunde. Deutliche Artendefizite, v.a. durch begradigungsbedingte Strukturarmut, sowohl der Sohle als auch der Ufer (v.a. praktisch fehlendes Totholz/Wurzeln). Es fehlen v.a.

- Arten langsam durchströmter Gewässerpartien mit Wurzeln, Totholzhaufen und Laubanschwemmungen, gut durchlüfteter Feinsedimentanlandungen (Sand, Lehm), z.T. mit Uferkraut, sowie lehmiger Uferanbrüche [N ~ 12]

Fehlarten: Erbsenmuscheln *Pisidium nitidum* (*P. subtruncatum* nur in sehr geringer Dichte), Tellerschnecke *Gyraulus albus*, Schlamm Schnecke *Radix ovata*, Egel *Glossiphonia complanata*, Steinkrebs *Austropotamobius torrentium* oder Edelkrebs *Astacus astacus*, Eintagsfliegen *Baetis muticus*, *B. vernus* (ggf. auch *Baets fuscatus/scambus* - Ilm-Konnex), *Habrophlebia lauta*, Prachtlibellen der Gattung *Calopteryx*, Steinfliegen der Gattung *Nemoura* (*N. cinerea*, *N. flexuosa*), Wasserläufer *Velia caprai* (ggf. auch die seltene *V. saulii*), Wasserkäfer unterschiedlicher Familien, *Haliphus lineatocollis* - Uferkraut, *Laccobius striatulus* und *Ochthebius bicolon* - Lehmanbrüche, *Hydraena melas* - Wurzeln, POM-Anschwemmungen, Köcherfliege *Potamophylax latipennis*, Schnaken *Tipula lateralis*-Gruppe.

- und auch Arten größerer und stabiler, umströmter Siedlungssubstrate (v.a. Äste und Stämme, weniger Steine) und unverschlammter kiesig-sandiger Sohlpartien [N ~ 8].

Fehlarten: Egel *Dina punctata*, Eintagsfliegen der Gattung *Ecdyonurus* (z.B. *E. dispar*), Steinfliege *Leuctra fusca*, Hakenkäfer *Oulimnius tuberculatus*, Köcherfliegen *Lepidostoma hirtum*, *Goera pilosa* (beide Ilm-Konnex) und Arten der galleriebauenden Gattungen *Lype* und *Tinodes* (Holz), Kriebelmücken *Simulium angustitarse*, *S. lundstromi* und *S. trifasciatum*.

Biozönotische Kennwerte insgesamt nur mit begrenzten Abweichungen: Längszonierungswerte ohne auffälligen Befund (etwa gleich hohe Anteile bei allen drei Rhithralfraktionen, zzgl. je 10 bis 15 % für Krenal bzw. Potamal); Limno- bis Rheophile fehlen, sollten aber zumindest in geringem Umfang vorhanden sein; zu geringe Anteile beim Phytal zu Gunsten des Lithals (→ Begradigung, nur sehr geringes Aufkommen flutender Wurzeln); Verteilung Ernährungstypen +/- leitbildkonform: nur schwach ausgeprägte Dominanz von Weidegängern, mit relativ hohen Anteilen auch bei Zerkleinerern und Sedimentfressern. Gewässergüte mit Klasse II, "mäßig belastet" mäßig erhöht.

5 Ergebnisse und Diskussion

5.2.3 Donauniederung s.l.

Tab. 6 Untersuchungsgewässer um die Donauniederung. Übersicht der leitbildrelevanten Merkmale der Gewässer und ihrer Einzugsgebiete.

Erläuterungen: Alle Angaben beziehen sich entweder auf das Gewässer im untersuchten Abschnitt bzw. an der Einleitungsstelle oder das Einzugsgebiet (EZG) und sein Umfeld. FOZ - Flussordnungszahl; A Eo - Größe des Einzugsgebiets [= EZG]; PotNatVeg - Potenzielle natürliche Vegetation. Quellen: 1 - eigene Einschätzung bzw. Ermittlung; 2 - nach Daten der WWAs IN, PA, WM; 3 - nach Geologischer Karte Bayern, M 1: 500.000; 4 - nach WITTMANN (1991); 5 - nach Geographischer Landesaufnahme 1: 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, div. Zitate, vgl. Literaturverzeichnis; 6 - nach BRIEM & MANGELSDORF (2002), M 1: 500.000.

Parameter/ Gewässer	Güßgraben	Augraben	Sprösselbach	Arnbach
FOZ n. STRAHLER ¹	1	2	2	3
Quellentfernung [km] ²	2,0	9,0	3,5	3,4
A Eo [km ²] ²	4,3	16,5	9,9	10,6
MQ [l/s] ²	26	62	50	46
MNQ [l/s] ²	6,5	15,0	12,5	11,5
HQ ₁ [l/s] ²	1.800	4.700	3.300	3.500
Höhe [m NN] ¹	373	375	395	392
Niederschlag [mm/Jahr] ⁴	700	700	700-800(850)	700-800
Vegetationszeit [Tage] ⁴	210-220	210-220	200-220	210-230
Talgefälle [%] ¹	0,8	< 0,1	0,2	0,3
Talmorphologie ¹	Breite Mulde	Sehr breite Mulde	Keine eigene Talbildung, Trockental	Niederung, Gelände zum Gewässer schwach abfallend
Geologie im EZG ^{3,5}	<u>Tertiär (part. Malm)</u> Obere Süßwassermolasse, ungegliedert (Ton, Schluff, Mergel, Sand); im S und N Malm angrenzend bzw. in EZG reichend	<u>Quartär</u> Oberlauf Decklehm; Mittel- und Unterlauf risszeitliche Schotter (Hochterrasse), Kies	<u>Quartär, angrenzend Malm</u> Ablagerungen im Auenbereich, jungholozän/würmzeitlich (Mergel, Lehm, Sand, Kies, z.T. Torf)	<u>Quartär, part. Tertiär</u> Obere Süßwassermolasse, ungegliedert (Ton, Schluff, Mergel, Sand) [rechter Quellarm]; Torf [linker Arm]; Beprobungsbereich: Ablagerungen im Auenbereich Jungholozän (hier: Sand, Torf)
Relief ⁴	Wellige Hochfläche, gegen die Donau abgedacht	Wellige Hochfläche, gegen die Donau abgedacht	Hügelige und wellige Hochfläche, zertalt	Hügelland, Flachhügelland
Einheit der standortkundlichen Landschaftsgliederung ⁴	6.2.4. Ingolstädter Donaualb (donaubegleitende Lößgebiete)	6.2.4. Ingolstädter Donaualb (donaubegleitende Lößgebiete)	6.2.1. Mittlere und südliche Frankenalb, löblehmarm; Grenzbereich zu 6.2.4. Ingolstädter Donaualb (donaubegleitende Lößgebiete)	12.8.1 Oberbayerisches Tertiärhügelland, sandig

5 Ergebnisse und Diskussion

Tab. 6 Untersuchungsgewässer um die Donauniederung. Übersicht der leitbildrelevanten Merkmale der Gewässer und ihrer Einzugsgebiete.

Erläuterungen: Alle Angaben beziehen sich entweder auf das Gewässer im untersuchten Abschnitt bzw. an der Einleitungsstelle oder das Einzugsgebiet (EZG) und sein Umfeld. FOZ - Flussordnungszahl; A Eo - Größe des Einzugsgebiets [= EZG]; PotNatVeg - Potenzielle natürliche Vegetation. Quellen: 1 - eigene Einschätzung bzw. Ermittlung; 2 - nach Daten der WWAs IN, PA, WM; 3 - nach Geologischer Karte Bayern, M 1: 500.000; 4 - nach WITTMANN (1991); 5 - nach Geographischer Landesaufnahme 1: 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands, div. Zitate, vgl. Literaturverzeichnis; 6 - nach BRIEM & MANGELSDORF (2002), M 1: 500.000.

Parameter/ Gewässer	Güßgraben	Augraben	Sprösselbach	Arnbach
Naturraum ⁵	082 - Südliche Frankenalb 082.18 Köschinger Molassealb; Malm taucht unter Obere Süßwassermolasse (Lehm, Glimmersande; relativ mächtig); Lößdecke	063 - Donaumoos 063.13 Ingolstädter Terrassenbucht; lößbedeckte Hochterrassenreste, flache Tälchen mit dunklen Aueböden	082 - Südliche Frankenalb 081.16 Rennertshofener Terrassenbucht; Eingang Wellheimer Trockental, alte Auelehme der Donau	062 - Isar-Donau-Hügelland 062.22 Langenmoosener Halbinsel; Verzahnungszone Hügelland - Moorniederung; sandige Lehme, miozäne Sande (Hügel), Anmoorböden (Ebene)
PotNatVeg ^{4,5}	Eichen-Hainbuchenwald, Eichen-Buchenwald	Eichen-Hainbuchenwald, Eichen-Buchenwald; Fichten-Erlen-Auwald	Eichen-Hainbuchenwald, Eichen-Buchenwald	Erlenbruchwald, Eichen-Kiefernwald
Gewässerlandschaft ⁶	Malm bzw. Lößregionen; angesetzt: Altmoränen- und Terrassenland	Altmoränen- und Terrassenland	Malm	Große Auen: Sandauen, Moorauen

Güßgraben

Oberlauf eines kleinen karbonatischen Schotterterrassenbachs im Bereich ehemaliger Niedermoorstandorte am Südrand der Köschinger Molassealb (Südliche Frankenalb), im Übergangsbereich zur Ingolstädter Terrassenbucht (Donaumoos).

Anmerkung: Der Güßgraben fällt in den südlichen Grenzbereich des Naturraums 082, Südliche Frankenalb und ist nach SPORBECK & SCHLICHTMANN (1990) und DOPPLER et al. (2002) der Köschinger Molassealb zuzuordnen, die sich durch Überdeckung des Malms mit der Oberen Süßwassermolasse auszeichnet. Damit wäre das Gewässer als Jurabach (Gewässer des Malms und der Kreide, BRIEM & MANGELSDORF 2002) bzw. als Tertiärhügellandbach oder Bach der Lößregionen (l.c.) anzusprechen. Es besteht aber u.E. sowohl strukturell als auch faunistisch [trotz starker Verarmung noch erkennbar!] ein engerer Bezug zum Donaumoos und wir sprechen das Gewässer damit als Hochterrassen-Niederungsfließgewässer der Ingolstädter Bucht an.

Leitbild Lauf stark gekrümmt bis mäandrierend; Gewässerbett kastenförmig, eher tief, mit sehr steilen Ufern, glatt bis gebuchtet, und geringer Breitenvarianz; Sohle v.a. Kies, auch Sand; Geschiebeführung gering, Schwebstoffführung mittel; mäßig rasch strömend. Gewässerbegleitende Gehölze (Erlen, Eschen, Weiden), Eichen-Hainbuchenwald, im Umgriff Niedermoor.

Epirhithralfauna, mit krenalem Einschlag (Grundwassereinfluss, tendenziell kalte Gewässer). Strömungsspektrum v.a. Rheophile und Rheo-Limnophile, daneben auch tendenziell limnophile Taxa; bezüglich Substratspektrum Überwiegen von Lithalformen, zusätzlich Arten des Phytals und feinerer Sedimente (v.a. Psammal + Akal + POM); Weidegänger und Zerkleinerer vorherrschend, Sedimentfresser mit deutlichen Anteilen; Zielwert Gewässergüte I, allenfalls I-II.

5 Ergebnisse und Diskussion

Status quo Keine standort- oder gar faunenfremden Arten. Im Dominanzspektrern auffallend und nicht leitbildkonform: Eudominanz bei *Gammarus roeseli*, ohne Hinzutreten einer weiteren Art der Gattung; allgemein bei den meisten Taxa nur geringe Dichte bzw. in sehr vielen Fällen nur Einzelfunde. Sehr große Defizite im Artenspektrum; bemerkenswert allenfalls, dass im verbliebenen Rumpffartenspektrum der regionale Gewässertyp noch erkennbar ist. Zahlreiche Fehlarten aufgrund umfassender struktureller Defizite (Sohlpanzerung part. bzw. -verschlammung, Begräbigung mit Uferbefestigung part., starke Eintiefung, Entwaldung/Umfeldumwidmung) sowie einer zeitweise sogar kritischen stofflichen Belastung. Artenfehlbeträge sowohl bei Besiedlern

- schwächer durchströmter Gewässerpartien mit Totholzhaufen und POM-Akkumulationen oder mit gut durchlüfteten Feinsedimenten mit und ohne Uferkraut [N ~ 15 bis 20]

Fehlarten: Tellerschnecke *Valvata cristata*, Quellblasenschnecke *Physa fontinalis*, Schlamm Schnecke *Galba truncatula*, Rollegel *Erpobdella octoculata*, Eintagsfliegen *Centroptilum luteolum*, *Paraleptophlebia submarginata*, Prachtlibelle *Calopteryx virgo*, Bachhaft *Osmylus fulvicephalus*, Schlammfliege *Sialis fuliginosa*, Schwimmwanzen *Sigara hellensii*, *S. fossarum* und *Hesperocorixa sahlbergi*, Steinfliegen *Nemoura cinerea*, *Nemurella pictetii*, Wassertreter *Haliplus lineatocollis*, *H. wehnckeii*, Schwimmkäfer *Platambus maculatus*, *Agabus biguttatus*, *Ilybius fuliginosus*, *Hydroporus nigrita*, Zwergwasserkäfer *Limnebius truncatellus*, Köcherfliegen *Glyptotaelius pellucidus*, *Limnephilus ignavus*, *Anabolia nervosa*, *Micropterna nycterobia* oder *Beraea pullata* sowie evtl. auch die seltene *Ironoquia dubia*.

- als auch bei Arten stärker überströmter, kiesiger bis kiesig-sandiger Sohlpartien und Hartsubstrate, einschließlich flutender und umspülter Wurzelbärte/Makrophyten bzw. Helophyten [N ~ 10 bis 12].

Fehlarten: Strudelwurm *Dugesia gonocephala*, Rollegel *Erpobdella vilnensis*, Erbsenmuscheln *Pisidium casertanum*, *P. personatum*, *P. subtruncatum*, Flohkrebs *Gammarus fossarum*, Eintagsfliege *Baetis rhodani*, *Ephemera vulgata*, Hakenkäfer *Riolus subviolaceus*, Köcherfliegen *Hydropsyche siltalai*, *Agapetus spec.*, *Lype reducta*, *Potamophylax rotundipennis*, evtl. auch die seltenen Arten *Drusus trifidus* und *Apatania muliebris*, sowie Kriebelmücken *Simulium angustitarse* oder *S. lundstromi*.

Biozönotische Kennwerte aufgrund geringer Zahl eingestufte Taxa nur unter Vorbehalt heranzuziehen: In Übereinstimmung mit Belastungssituation v.a. im Herbst Defizite bei längenzonaler Verteilung: Krenal- und Epirhithralanteil deutlich zu niedrig; im Strömungsspektrum keine auffälligen Abweichungen zu erkennen; bezüglich Habitatpräferenzen v.a. zu niedriger Anteil für Feinsedimentfraktion, insbesondere Psammal (geringe Repräsentanz in der Gewässerstrecke, Belastung, schlechte Durchlüftung); bei Ernährungstypen deutlich zu niedrige Werte bei Zerkleinerern (fehlender Input). Gewässergüte mit Klasse II bis II-III, "mäßig bis kritisch belastet" stark erhöht.

Augraben

Mittellauf eines mäandrierenden Schotterterrassenbachs in breitem, teils vermoortem Talraum entlang des Nordrandes der Ingolstädter Terrassenbucht (Donaumöos).

Leitbild Lauf mäandrierend; Gewässerbett kastenförmig, eher tief, geringe Breitenvarianz; Sohle v.a. Kies und sandig-lehmige, humusreiche Feinsedimente; Makrophytenpolster (v.a. *Berula*, *Veronica*, *Callitriche*); Ufer steil, glatt, teils gebuchtet; Geschiebeführung gering, Schwebstoffführung mittel; langsam bis mäßig rasch strömend. Wasser kalt, kalkreich. Erlen-Eschen-Auwald bzw. Niedermoor (offen).

Fauna metarhithral geprägt, mit hohen Litoralanteilen, Grundwassereinfluss in noch relativ hohen Krenalanteilen erkennbar; Strömungsspektrum v.a. Rheo-/Limnophile; bezüglich Substrat-

5 Ergebnisse und Diskussion

spektrum Arten des Phytals und feinerer Sedimente in mindestens ebenso hohen Anteilen wie die Lithalfraktion; Zerkleinerer und Sedimentfresser vorherrschend, zumindest aber mit ebenso hohen Werten wie die Weidegänger; Zielwert Gewässergüte I-II.

Status quo Keine standort- oder gar faunenfremden Arten. Im Dominanzspektrern auffallend und nicht leitbildkonform: Hohe Dichte bei Turbellarien; hohe Abundanz von *Gammarus roeseli*, ohne Hinzutreten einer weiteren Art der Gattung. Große Defizite im Artenspektrum. Zahlreiche Fehlarten aufgrund struktureller Verarmung (Begradigung, Steilufer, fast homogen schlammige Sohle, geringer Pflanzenwuchs) bei zugleich deutlicher stofflicher Belastung. Artenfehlbeiträge sowohl bei Besiedlern

- des kalt und schwach durchströmten Phytals und randlich einwachsender Helophyten (u.a. lockeres Röhrlicht) sowie überwiegend von Pflanzenwuchs fixierter Feinsedimentbänke [N ~ 20],

Fehlarten: Tellerschnecken *Planorbis planorbis*, *Anisus vortex* und/oder *Bathyomphalus contortus*, Quell-Blasenschnecke *Physa fontinalis*, Flohkrebs *Gammarus pulex*, Eintagsfliegen der Familie Leptophlebiidae (z.B. *Paraleptophlebia submarginata*), Libellen *Coenagrion ornatum* und *Orthetrum caerulescens*, Schwimmwanzen *Hesperocorixa sahlbergi*, *Sigara fossarum*, *S. falleni* und *S. nigrolineata*, Rückenschwimmer *Notonecta glauca* und/oder *N. maculata*, Wasserläufer *Gerris argentatus*, *G. lacustris*, Taumelkäfer *Gyrinus substriatus*, Wassertreter *Brychius elevatus*, *Haliplus lineatocollis*, *H. wehnckeii* und/oder *H. laminatus*, Schwimmkäfer *Scarodytes halensis*, *Platambus maculatus*, *Agabus paludosus* und/oder *A. didymus*, Köcherfliegen der Gattungen *Hydroptila* und *Limnephilus* (*L. germanus*, *L. ignavus*, ggf. sogar *L. incisus*), *Anabolia nervosa* und ggf. *Ironoquia dubia*, Kriebelmücken *Simulium angustitarse* und *S. lundstromi*.

- von Streuanschwemmungen, schlammig-detritusreichen Flachwasserstellen und lehmigen Uferpartien [N ~ 6],

Fehlarten: Schlamm Schnecke *Stagnicola* sp., Steinfliegen *Nemoura cinerea* und *Nemurella pictetii*, Kugelwasserkäfer *Anacaena globulus*, *Laccobius bipunctatus* und *L. striatulus*, Zwergwasserkäfer *Limnebius aluta* und *L. truncatellus*, Köcherfliege *Glyptotaelius pellucidus*, Schnaken der *Tipula maxima*-Gruppe.

- der kiesigen bzw. kiesig-sandigen Sohle sowie größerer Hartsubstrate (i.w. Äste) in etwas rascherer Strömung (z.B. hinter Verklausungen) [N ~ 6].

Fehlarten: Erbsenmuscheln *Pisidium casertanum*, *P. nitidum*, Bachmuschel *Unio crassus* (Leerschalenfunde weiter unterhalb im Gewässer durch COLLING im Jahr 2000, mdl. Mitt.), Eintagsfliege *Baetis rhodani*, Köcherfliegen *Polycentropus flavomaculatus*, *Lype reducta*, *Tinodes* sp., *Beraea pullata*, Stelmücken der Gattung *Eloephila*.

In biozönotischen Kennwerten z.T. deutliche Abweichungen von den im vorgestellten Naturzustand zu erwartenden: Bei längenzonaler Verteilung insbesondere Litoralwerte mit nur etwa 10 % deutlich zu niedrig, auch Krenalanteile etwas zu gering; im Strömungsspektrum entsprechend zu deutliche Dominanz der Rheophilen; bei den Habitatpräferenzen Phytalfraktion mit < 30 % unterrepräsentiert, zugunsten des untypischerweise dominierenden Lithals; dem entsprechend auch bei den Fresstypen Weidegängeranteile erhöht (im Herbst zuungunsten Zerkleinerer und Sedimentfresser, im Frühjahr zuungunsten Sedimentfresser). Gewässergüte mit Klasse II-, "mäßig belastet, Übergang zu kritischer Belastung" deutlich erhöht.

Arnbach

Mittellauf eines mäandrierenden Bruchwald-Sandbachs in einer anmoorigen Niederung der Verzahnungszone von Tertiärhügelland mit Donaumoos (Langenmoosener Halbinsel, Donau-Isar-Hügelland).

5 Ergebnisse und Diskussion

Leitbild Lauf mäandrierend; Gewässerbett steilwandig/kastenförmig, mit glatten, teils gebuchten bzw. unterschrittenen Ufern, Breiten- und Tiefenvarianz gering, Sohle glatt, sandig, teilweise humus- bzw. streureich, auf Lehm; in offenen/lichten Bereichen Makrophyten und in die Wasseroberfläche einwachsende Röhrichtpflanzen (Großseggen, Schilf u.a.; Konnex zu Großseggenriedern), in dichter bewaldeten Abschnitten viel Totholz, Verklausungen, flutende Wurzeln; Geschiebeführung gering, Schwebstoffführung gering; langsam bis mäßig rasch strömend. Erlenbruchwald, mit Lichtungen (Seggenriede, Röhrichte).

Fauna epi-/metarhithral geprägt, mit deutlichen Litoralanteilen; Strömungsspektrum v.a. Rheo-/Limnophile und (tendenziell) Limnophile in nennenswerten Anteilen; bezüglich Substratspektrum Dominanz der Arten feinerer Sedimente, daneben Phytal und Lithal in etwa gleicher Größenordnung; Zerkleinerer und Sedimentfresser vorherrschend; Zielwert Gewässergüte I-II.

Status quo Mit der Schnecke *Potamopyrgus antipodarum* eine faunenfremde Art in starkem Bestand; über das Dominanzspektrum keine besonderen Defizite indiziert. Zahlreiche Fehlarten v.a. als Folge von Begradigung und Entwaldung bei den

- Besiedlern detritusreicher Feinsedimentanlandungen (mit Laub, CPOM und FPOM), ggf. auch mit randlichen einwachsenden Helophyten [N ~ 15];

Fehlarten: Wasserschnecken *Valvata cristata*, *Physa fontinalis*, *Anisus spirorbis*, *Bathymphalus contortus*, Wasserassel *Asellus aquaticus*, Steinfliege *Nemurella pictetii*, Libelle *Pyrrhosoma nymphula*, Ruderwanzen *Hesperocorixa sahlbergi*, *Sigara striata*, Wasserläufer *Gerris lacustris*, *Velia saulii*, Wassertreter *Haliphus heydeni*, Schwimmkäfer *Agabus sturmi*, Kugelwassertäfer *Anacaena lutescens* und *A. limbata*, Zwergwassertäfer *Limnebius truncatellus*, *Hydraena melas*, ggf. *H. britteni*, Köcherfliegen *Limnephilus ignavus*, *Glyphotaenius pellucidus*, *Isonychia dubia*, *Chaetopteryx villosa*, *Micropterna* sp., Schnaken *Tipula maxima*-Gruppe,

- daneben - möglicherweise belastungsbedingt - auch bei Arten etwas rascher überströmter sandiger Sohlpartien, ggf. auch mit flutenden Makrophytenpolstern [N ~ 5];

Fehlarten: Bachmuschel *Unio crassus* (aktuell Leerschalenfunde oberhalb der Beprobungsstrecke), Eintagsfliegen *Ephemera danica*, *Centropilum luteolum*, *Paraleptophlebia submarginata*, Hakenkäfer *Limnius volckmari*, Köcherfliegen *Limnephilus rhombicus*, *Odontocerum aliborne*, Kriebelmücken *Simulium angustipes*, *S. lundstromi*.

- sowie bei einzelnen Arten, die im gegebenen Lebensraumtyp an Sturzbäume/größere Totholzstücke bzw. an umspülte Erlenwurzeln gebunden sind (Beseitigung der standorttypischen Bestockung) [N ~ 3];

Als Versteck für Steinkrebs *Austropotamobius torrentium*, Schwimmkäfer *Agabus biguttatus* bzw. als Siedlungssubstrat für Köcherfliegen *Lype reducta*, *Tinodes* sp., *Hydropsyche saxonica* (auch Erlenwurzeln).

Zu den biozönotischen Kennwerten: Bei längenzonaler Verteilung insbesondere Krenal- und Litoralwerte, bedingt auch Epirhithralwerte zu niedrig; im Strömungsspektrum Fraktion der (tendenziell) Limnophilen geringfügig reduziert; Habitatpräferenzen ohne auffällige Abweichungen vom Leitbild; Fresstypenzusammensetzung deutlich verändert, Zerkleinerer- und Sedimentfresseranteile zu niedrig, v.a. Filtrierer mit zu hohen Werten. Gewässergüte mit Klasse II bis II-III, "mäßig bis kritisch belastet" stark erhöht.

Sprösselbach

Kurzer mäandrierender Jurabach (Hartwasserbach) in alten Auelehmen am Eingang des Wellheimer Trockentals (Rennertshofener Terrassenbucht, Südliche Frankenalb).

5 Ergebnisse und Diskussion

Leitbild Lauf gekrümmt; Gewässerbett eher breit, kastenförmig, mit allenfalls geringer Breitenvarianz, mit glatten, steilwandigen bis überhängenden, teils gebuchtete Ufern; Sohle v.a. Splittschutt (Kiese, Steine), gleichmäßig bedeckt; Geschiebeführung und Schwebstoffführung gering; rasch strömend; viele submerse Makrophyten; relativ gleichmäßige Wasserführung. Gewässerbegleitende Gehölze (Erlen, Eschen, Weiden), Eichen-Hainbuchenwald.

Epirhithralfauna, mit deutlichem krenalen Einschlag (im Längsverlauf ziemlich gleichmäßige Lebensbedingungen, RINGLER et al. 1994). Strömungsspektrum von Rheophilen und Rheo-Limnophilen dominiert, daneben auch tendenziell limnophile Taxa; bezüglich Substratspektrum Überwiegen von Lithal- und Phytalformen, zusätzlich Arten feinerer Sedimente (i.w. Psammal + Akal); Weidegänger und Zerkleinerer vorherrschend, Sedimentfresser mit deutlichen Anteilen; Zielwert Gewässergüte I, allenfalls I-II.

Status quo Keine faunenfremden Arten, insbesondere auch kein Vorkommen des in den Bächen des Raumes oft massenhaft auftretenden *Potamopyrgus antipodarum*; Dominanzspektrum erscheint dagegen gestört: Extrem hohe Dichten bei zwei Taxa, *Gammarus pulex* und *Silo nigricornis*; hohe Dichten bei Köcherfliegen der Gattung *Hydropsyche*. Im Artenspektrum zunächst untypisch breite Egelfauna und vollständiges Fehlen von Erbsenmuscheln auffallend; zahlreiche Fehlarten,

- insbesondere eher kaltstenotherme Rhithralformen mit hohen Ansprüchen an die Wasserqualität (i.w. strömungsgebundene Lithalfauna) [N ~ 8];

Fehlarten: Strudelwurm *Polycelis felina* (an Stelle von *Polycelis nigra/tenuis*), Steinfliegen der Gattungen *Leuctra* und *Protonemura*, Hakenkäfer *Riolus cupreus* und/oder *R. subviolaceus*, Köcherfliegen *Rhyacophila dorsalis* und/oder *R. fasciata*, *Agapetus fuscipes*, *Plectrocnemia conspersa*, *Lype reducta*, *Tinodes pallidulus*, *Drusus annulatus* und/oder *D. trifidus*, *Allogamus auricollis*.

- schwach rheophile bis tendenziell limnophile Feinsediment-/POM- und Phytalbesiedler [N ~ 18];

Fehlarten: Wasserschnecken *Gyraulus albus* und *Galba truncatula*, Erbsenmuscheln der Gattung *Pisidium*, z.B. *P. casertanum*, Eintagsfliegen *Baetis muticus*, *Centroptilum luteolum*, *Paraleptophlebia submarginata*, Libellen *Calopteryx virgo*, *Pyrrhosoma nymphula*, Steinfliegen der Gattung *Nemoura* und *Amphinemura*, *Nemurella pictetii*, Ruderwanzen *Hesperocorixa sahlbergi*, *Sigara falleni* und/oder *S. nigrolineata*, Rückenschwimmer *Notonecta glauca*, *N. maculata*, Bachläufer *Velia caprai*, Wasserstreter *Brychius elevatus*, *Haliplus obliquus*, *H. wehnckei*, Schwimmkäfer *Agabus biguttatus*, Kugelwasserkäfer *Anacaena globulus*, *A. limbata*, *Laccobius bipunctatus*, *L. striatulus*, Köcherfliegen *Polycentropus flavomaculatus*, *Limnephilus rhombicus* und *Chaetopteryx villosa*, Kriebelmücken *Simulium angustitarse*, *S. costatum* und *S. lundstromi*.

Biozönotische Kennwerte: Deutliche Abweichungen in der längenzonalen Verteilung, Krenal- und Epirhithralanteile sowie Litoralfraktion deutlich zu niedrig (entspricht Fehlartenspektrum, s.o.); Strömungsspektrum etwas zu stark in Richtung Rheophiler verschoben, allerdings höhere Anteile auch bei Rheo- bis Limnophilen und sogar Limno- bis Rheophilen vorhanden; bezüglich Habitatpräferenzen weitgehend leitbildkonform, allenfalls im Frühjahr Phytalanteile etwas zu niedrig; Ernährungstypen: Dominanz Weidegänger zu deutlich ausgeprägt, dafür Zerkleinererwerte zu niedrig (Entwaldung). Gewässergüte mit Klasse II bis II-III, "mäßig bis kritisch belastet" stark erhöht.

5 Ergebnisse und Diskussion

5.2.4 Zusammenfassende Bewertung

In Tab. 8 sind die oben erarbeiteten Werte für die einzelnen Parameter zusammengestellt. Die Rangstufe der ökologischen Funktionsfähigkeit aggregiert dabei sowohl die Wichtungen in Bezug auf Arteninventar und Dominanzspektrum als auch die der biozönotischen Kennwerte nach SCHMEDITJE & COLLING (1996). Getrennt davon werden die Abweichungen der Gewässergüte von den leitbildgemäß zu erwartenden Werten sowie die Bedeutung der Untersuchungsgewässer aus der Sicht des zoologischen Artenschutzes angegeben.

Tab. 7 Übersicht der Status quo-Bewertung aus gewässerbiologischer und artenschutzfachlicher Sicht.

Erläuterungen: **Nz/StFr/DomS** – Faunenfremde Arten in der Zönose (Neozoen) / Auftreten von standortfremden Arten / Störungen indizierende Auffälligkeiten im Dominanzspektrum; **Fehlbetrag** - 'Artenfehlbeträge', Defizite im Arteninventar, in % der Anzahl festgestellter Taxa. **Biozönotische Kennwerte**, Abweichungen vom Leitbild: **Längsz** - Längszonierung, **Strömung** - Strömungspräferenzen, **Habitat** - Habitatpräferenzen (i.w. Siedlungssubstrate), **Ernährung** - Ernährungstypen. **ÖF** - **Ökologische Funktionsfähigkeit (ohne Gewässergüte)**: 1 - uneingeschränkt gegeben, 1-2 - geringfügig beeinträchtigt, 2 - mäßig beeinträchtigt, 2-3 - wesentlich beeinträchtigt, 3 - stark beeinträchtigt, 3-4 - sehr stark beeinträchtigt, 4 - nicht gegeben. **Gewässergüte** - Gewässergüte, Abweichung gegenüber dem leitbildgemäß zu erwartenden Wert. **Artenschutz** - Bedeutung für den Artenschutz, mit Angabe der Anzahl festgestellter Rote Liste-Arten (RL).

Gewässer	Arten-/Dominanzspektrum		Biozönotische Kennwerte - Abweichungen vom Leitbild				ÖF	Gewässergüte	Bedeutung für den Artenschutz
	Fremdarten Nz/StFr/DomS	Fehlarten	Längsz	Strömung	Habitat	Ernährung			
Eyach	keine/wenige/keine	deutlich, 20-30 %	gering	gering	-	-	2	deutlich erhöht	hoch 3 x RL3
Scheuer-ecker Bach	keine/sehr wenige/keine	mäßig 10-15 %	gering [Herbst]	gering [Herbst]	gering	gering	1-2	mäßig erhöht	hoch 3 x RL3
Raberin-bach	keine/keine/keine	gering ~ 10 %	-	-	gering	gering	1-2	mäßig erhöht	hoch 3 x RL3, 2 x RLV
Ruh-manns-dorfer Bach	keine/keine/keine	deutlich 20-30 %	-	-	-	gering	2	deutlich erhöht	hoch ¹⁹ 2 x RL3, 2 x RLV
Schwär-zenbach	keine/keine/sehr gering	erheblich 40-50 %	-	mäßig	mäßig	gering	2-3	deutlich erhöht	hoch 4 x RL3, 1 x RLV
Afhamer Bach	ja (1)/keine/keine	erheblich 40-50 %	mäßig	-	mäßig	mäßig	2-3	deutlich erhöht	sehr hoch 2 x RL2, 1 x RL3, 1 x RLV
Dimpfel-bach	keine/keine/keine	mäßig 10-15 %	gering	-	gering	gering	1-2	deutlich erhöht	sehr hoch 1 x RL2, 4 x RL3, 1 x RLV

¹⁹ Die Einstufung der Koppe *Cottus gobio* in der RL D als 2, stark gefährdet, ist nicht zu halten. Auch unter Berücksichtigung der sich derzeit abzeichnenden weitergehenden artlichen Differenzierung ist für die deutschen Bestände im Donaueinzugsgebiet keinesfalls von einer so hohen Gefährdung auszugehen. Wir ziehen hier deshalb ausschließlich den bayerischen Status V (4R) heran. Analoges gilt für die Ruderwanze *Sigara hellensii*, die in der RL D als 1, vom Aussterben bedroht, geführt wird, insbesondere in Südbayern in den Vorkommensgebieten teilweise aber noch durchaus gute Bestände aufweist. Wir beziehen uns daher hier auf den bayerischen Status, RL 3.

5 Ergebnisse und Diskussion

Tab. 7 Übersicht der Status quo-Bewertung aus gewässerbiologischer und artenschutzfachlicher Sicht.
 Erläuterungen: Nz/StFr/DomS – Faunenfremde Arten in der Zönose (Neozoen) / Auftreten von standortfremden Arten / Störungen indizierende Auffälligkeiten im Dominanzspektrum; **Fehlbetrag** - 'Artenfehlbeträge', Defizite im Arteninventar, in % der Anzahl festgestellter Taxa. **Biozönotische Kennwerte**, Abweichungen vom Leitbild: **Längsz** - Längszonierung, **Strömung** - Strömungspräferenzen, **Habitat** - Habitatpräferenzen (i.w. Siedlungssubstrate), **Ernährung** - Ernährungstypen. **ÖF** - Ökologische Funktionsfähigkeit (**ohne Gewässergüte**): 1 - uneingeschränkt gegeben, 1-2 - geringfügig beeinträchtigt, 2 - mäßig beeinträchtigt, 2-3 - wesentlich beeinträchtigt, 3 - stark beeinträchtigt, 3-4 - sehr stark beeinträchtigt, 4 - nicht gegeben. **Gew-Güte** - Gewässergüte, Abweichung gegenüber dem leitbildgemäß zu erwartenden Wert. **Artenschutz** - Bedeutung für den Artenschutz, mit Angabe der Anzahl festgestellter Rote Liste-Arten (RL).

Gewässer	Arten-/Dominanzspektrum		Biozönotische Kennwerte - Abweichungen vom Leitbild				ÖF	Gewässergüte	Bedeutung für den Artenschutz
	Fremdarten Nz/StFr/DomS	Fehlarten	Längsz	Strömung	Habitat	Ernährung			
Nöbach	keine/keine/keine	deutlich bis 30 %	-	gering	gering - mäßig	-	2	mäßig erhöht	sehr hoch 2 x RL2, 3 x RL3, 3 x RLV
Güßgraben	keine/keine/deutlich	sehr stark bis 100 %	deutlich	-	deutlich	deutlich	3-4	stark erhöht	nicht erkennbar keine RL-Arten
Augraben	keine/keine/deutlich	stark 75-80 %	deutlich	deutlich	mäßig - deutlich	mäßig	3	deutlich erhöht	hoch ¹² 4 x RL3
Arnbach	ja (1)/keine/keine	deutlich 30(-40)%	deutlich	gering	-	deutlich	2	stark erhöht	sehr hoch 1 x RL2, 4 x RL3
Sprösselbach	keine/keine/deutlich	deutlich 30(-40)%	deutlich	gering	-	mäßig	2	stark erhöht	hoch 1 x RL2, 3 x RL3

Es zeigt sich, dass bei der überwiegenden Mehrzahl der Gewässer die ökologische Funktionsfähigkeit „mäßig bis wesentlich beeinträchtigt“ ist (Stufen 2 bzw. 2-3). Nur drei Gewässer, Scheuerecker Bach und Raberinbach im Bayerwald-Vorland sowie der Dimpfelbach im westlichen Tertiärhügelland erreichen die Stufe 1-2, „geringfügig beeinträchtigt“, und bei zwei Gewässern, dem Augraben und dem Güßgraben in der weiteren Donauniederung, ist die Funktionsfähigkeit „stark bis sehr stark eingeschränkt“. Während sich die erheblichen Beeinträchtigungen am Güßgraben auch in einer sehr geringen artenschutzfachlichen Bedeutung niederschlagen, sind sämtliche übrigen Gewässer diesbezüglich mindestens von hoher Bedeutung. Besonders herausragende Bestände weisen dabei der Nöbach (in erster Linie wohl durch den engen Konnex zur Ilm), der Afhamer Bach mit Vorkommen von immerhin zwei stark gefährdeten Arten sowie Arnbach und Dimpfelbach auf.

Eine erhöhte saprobielle Belastung der Untersuchungsgewässer ist in allen Fällen bereits oberhalb der Einleitungsstellen gegeben, bei der Mehrzahl der Bäche ist die Gewässergüte sogar mindestens deutlich erhöht. Besonders hohe Belastungen sind bei den Gewässern in der weiteren Donauniederung zu verzeichnen.

5 Ergebnisse und Diskussion

5.3 Einleitungsbezogene Analyse

5.3.1 Ergebnisse der Simulation, hydraulische Gewässerbelastung

Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse beziehen sich auf die gemittelten Werte der Entlastungskenngrößen Häufigkeit, Dauer und Abfluss. Bezogen auf die jeweiligen Vorflutgewässer sind die Ergebnisse der Simulation in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt und kategorisiert.

Entlastungshäufigkeit In den Abbildungen 6 und 7 sind die Entlastungshäufigkeiten der Entlastungsbauwerke der Untersuchungsgewässer für ein charakteristisches mittleres Entlastungsjahr dargestellt.

Geht man von einer emissionsbezogenen Betrachtung der gesamten Entlastungshäufigkeiten aus, so lassen sich bei keinem Bauwerk Anomalien feststellen. Abgesehen von dem im Amtsbezirk Ingolstadt liegenden RÜ 05 am Nöbach entsprechen alle untersuchten Bauwerke den gängigen Regeln der Technik (vgl. ATV-DVWK-A 128 und M 177 bzw. A 117).

Bei einer nach dem Immissionsprinzip durchgeführten Betrachtung der Entlastungshäufigkeit ergeben sich erhebliche Unterschiede in der Anzahl der Überschreitungen des von M 153 geforderten Grenzwerts $Q_{dr,max}$ (vgl. Kap. 3.3.2).

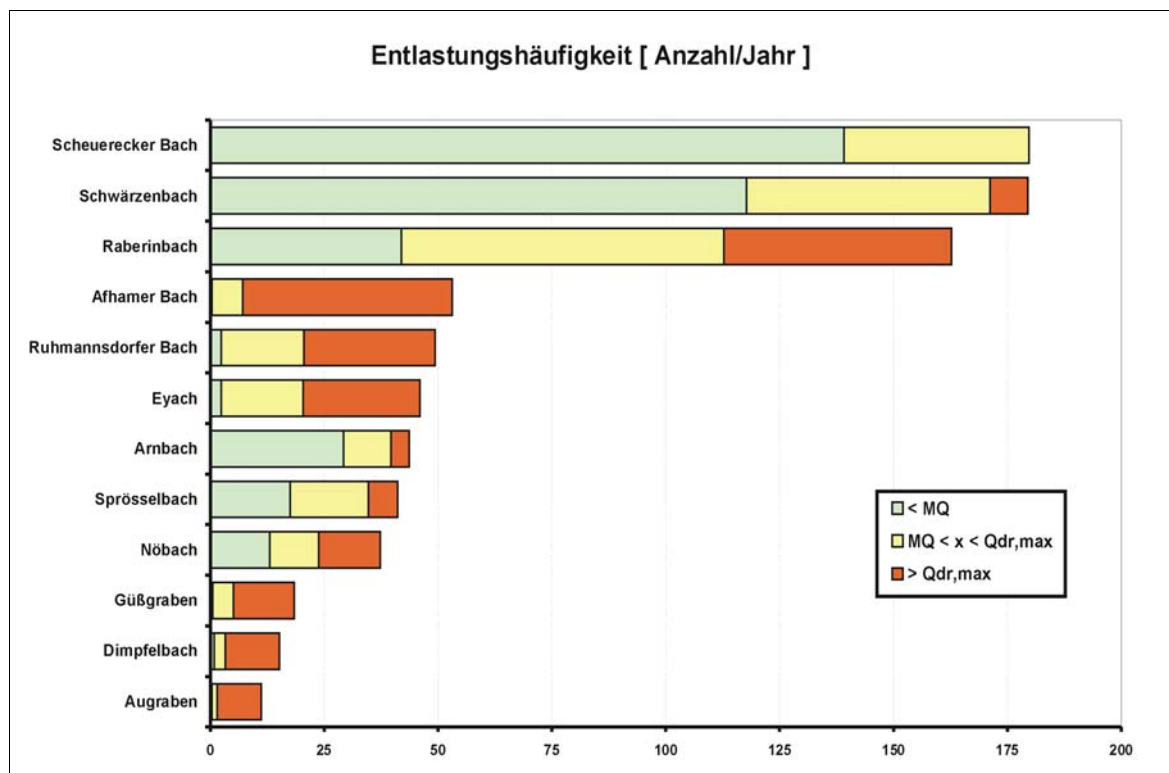


Abb. 6 Häufigkeit der Entlastungen, differenziert nach Höhe der Entlastungsabflüsse.

In Raberinbach und Afhamer Bach wird im Mittel etwa einmal in der Woche (~ 50 Entlastungen pro Jahr) eine Abflusspende eingeleitet, die über $Q_{dr,max}$ liegt. Bei Ruhmannsdorfer Bach und

5 Ergebnisse und Diskussion

Eyach treten diese Entlastungen statistisch alle zwei Wochen auf (~ 27 Entlastungen pro Jahr). Alle vier bis sechs Wochen (~13 bis 8 Entlastungen pro Jahr) werden in Nöbach, Güßgraben, Dimpfelbach, Augraben und Schwärzenbach die hydraulischen Grenzen von M 153 überschritten. Bei Sprösselbach und Arnbach liegt die Wiederkehrzeit der Entlastungen über $Q_{dr,max}$ bei 57 bzw. 92 Tagen und entspricht somit einer Häufigkeit von sechs bzw. vier Entlastungen pro Jahr. Der vorhandene Drosselabfluss des RRB am Scheuerecker Bach liegt unterhalb der von M 153 geforderten Drosselung.

Werden bei einer immissionsbezogenen Einzelbetrachtung die hydraulisch belastenden, d.h. über $Q_{dr,max}$ liegenden Abflüsse mit den insgesamt auftretenden Entlastungen verglichen (Abb. 7), lassen sich wiederum erhebliche Unterschiede feststellen. So liegen bei Augraben, Afhamer Bach, Dimpfelbach und Güßgraben mehr als 70 % aller auftretenden Entlastungen über $Q_{dr,max}$. Bei den Regenüberlaufbecken an Eyach und Ruhmannsdorfer Bach sind es über 50 % und bei Raberin- und Nöbach noch mehr als 30 % aller im Jahr auftretenden Abflüsse. Weniger als 15 % aller Einleitungen wirken hingegen bei den großen Flachlandbächen Sprössel-, Arn- und Schwärzenbach erodierend auf die Gewässersohle.

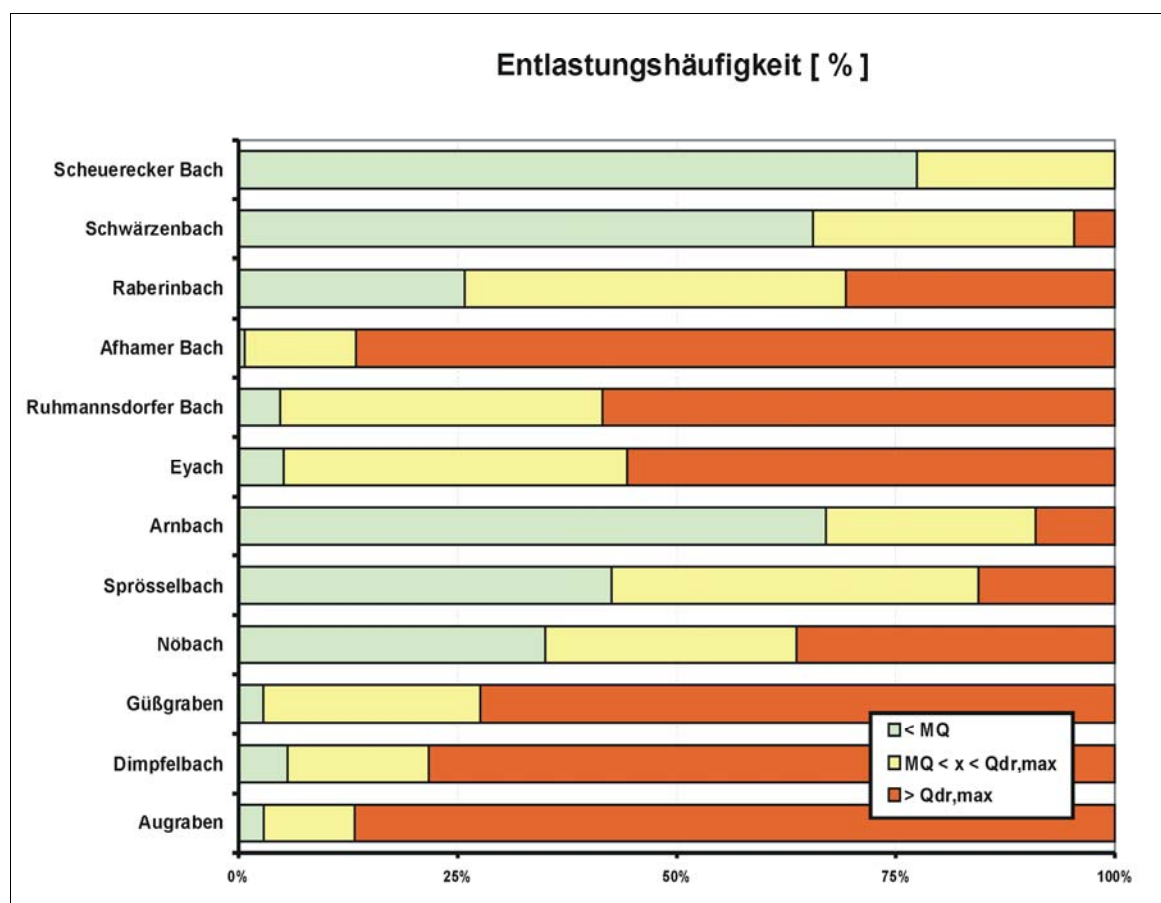


Abb. 7 Anteile der unterschiedenen Entlastungsabflüsse an der Gesamtentlastungshäufigkeit [%].

5 Ergebnisse und Diskussion

Mittlerer Entlastungsabfluss Q_{mit} und die dazugehörige mittlere Entlastungsdauer t_{mit} über

$Q_{dr,max}$ Um bei den Untersuchungsgewässern, bei denen M 153 nicht eingehalten wird, Aussagen über die Größe und Dauer des hydraulischen Stresses treffen zu können, wurden in Abb. 8 der mittlere Entlastungsabfluss und die Dauer je Entlastungsereignis nur über $Q_{dr,max}$ aufgetragen.

Ähnlichkeiten der Entlastungskenngrößen, die sich auf die Art der simulierten Bauwerke, die verwendeten Regenreihen und/oder auf den Typ der Einleitungsgewässer nach M 153 beziehen lassen, sind nicht zu erkennen.

Mittlerer Entlastungsabfluss Q_{mit} Abgesehen von der jeweiligen Überschreitung von $Q_{dr,max}$ beruht die Darstellung des mittleren Entlastungsabflusses in Liter pro Sekunde [l/s] auf einer reinen Emissionsbetrachtung ohne Bewertung der örtlichen Gewässersituation. Starke Abflüsse werden bei den fiktiven Bauwerken an Afhamer Bach, Aufragen und Schwärzenbach erreicht. Diese liegen jeweils weit über 200 l/s. Die Entlastungen der fiktiven Bauwerke von Sprösselbach, Ruhmannsdorfer Bach, Eyach, Güßgraben, Nöbach und Dimpfelbach zeigen keine großen Unterschiede und lassen sich in einem Bereich von durchschnittlich ca. 120 l/s bis 150 l/s zusammenfassen. Die niedrigsten Entlastungsabflüsse treten mit knapp 80 l/s bei den fiktiven Bauwerken an Arnbach und Raberinbach auf.

Mittlere Entlastungsdauer t_{mit} Die mittlere Entlastungsdauer des über $Q_{dr,max}$ liegenden Abflusses zeigt eine starke Varianz. Die durchschnittliche Dauer der Entlastungsereignisse liegt zwischen einigen Minuten und einigen Stunden. Bei den großen Flachlandbächen Afhamer Bach und Aufragen dauert ein Entlastungsereignis über $Q_{dr,max}$ jeweils ca. 2 bis 2,5 Stunden. Die mittleren Entlastungsereignisse am Güßgraben sowie an den Vorgebirgsbächen Raberinbach, Ruhmannsdorfer Bach und Eyach erstrecken sich über einen Zeitraum von 1 bis 1,5 Stunden. Bei Schwärzenbach, Arnbach, Sprösselbach, Nöbach und Dimpfelbach wird durchschnittlich über eine eher geringe Zeitspanne von weniger als 30 Minuten je Entlastung über $Q_{dr,max}$ eingeleitet.

5 Ergebnisse und Diskussion

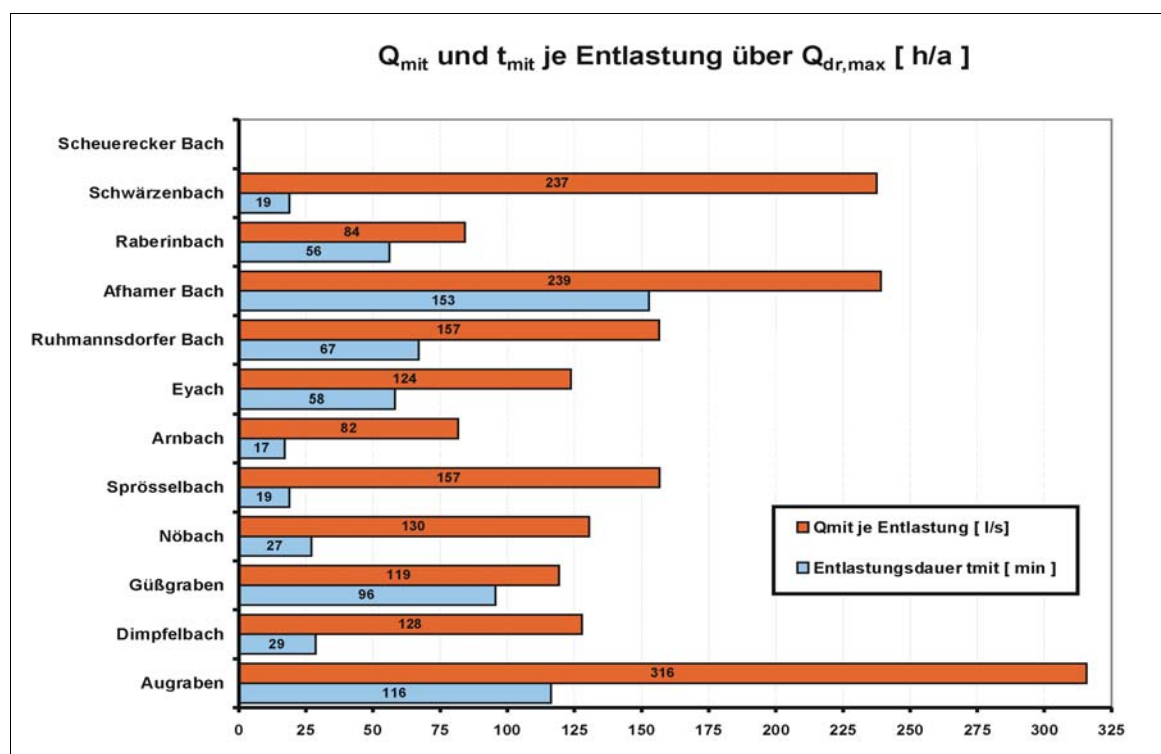


Abb. 8 Mittlerer Entlastungsabfluss Q_{mit} und mittlere Entladungsdauer t_{mit} je Entlastung über $Q_{dr,max}$

Zusätzlich lässt sich aus den in Abb. 8 dargestellten Parametern das emissionsbezogene Entlastungsvolumen über $Q_{dr,max}$ je Ereignis berechnen. Die Entlastungsereignisse an den großen Flachlandbächen Afhamer Bach und Augraben zeichnen sich durch sehr starke Abflüsse mit langer Entladungsdauer aus. Dies führt zu einem Entlastungsvolumen über $Q_{dr,max}$ von mehr als 2.100 m^3 je Entlastung. Bei Güßgraben und Ruhmannsdorfer Bach werden noch über 600 m^3 je Entlastung und bei der Eyach noch mehr als 400 m^3 eingeleitet. Der mittlere Regenabfluss am Raberinbach ist eher gering, jedoch wird durch die durchschnittliche Entladungsdauer von fast einer Stunde ein Volumen von knapp 300 m^3 eingeleitet. Durch die auftretenden Entlastungsabflüsse von mehr als 100 l/s, die jedoch weniger als 30 Minuten andauern, werden die Flachlandbäche Sprösselbach, Nöbach und Dimpfelbach mit ca. 200 m^3 über $Q_{dr,max}$ belastet. Im Unterschied dazu ist das Einleitungsvolumen über $Q_{dr,max}$ mit jeweils nur etwa 80 m^3 am Nöbach eher gering.

Mittlerer Entlastungsabfluss in $n \times MQ$ bzw. $n \times HQ_1$ je Entlastung über $Q_{dr,max}$ In den Abbildungen 9 und 10 wird der emissionsbezogene Entlastungsabfluss über $Q_{dr,max}$ der einzelnen Bauwerke zu den Abflüssen der jeweiligen Vorflutgewässern in Beziehung gesetzt, um Aussagen über die auftretenden hydraulischen Belastungen treffen zu können. Als charakteristische Kenngröße für die Gewässer wurde der Mittelwasserabfluss MQ gewählt. Als zusätzliches Kriterium zur Wertung der hydraulischen Belastung wurden die gewässerbezogenen einjährigen Hochwasserabflüsse HQ_1 herangezogen.

Auf der Basis von MQ zeigen sich im Wesentlichen nur geringfügige Unterschiede zwischen den Untersuchungsgewässern. Unter Bezugnahme auf HQ_1 fällt auf, dass die auftretenden mittleren

5 Ergebnisse und Diskussion

Entlastungsabflüsse je Ereignis über $Q_{dr,max}$ erheblich unter dem einjährigen Hochwasserabfluss liegen.

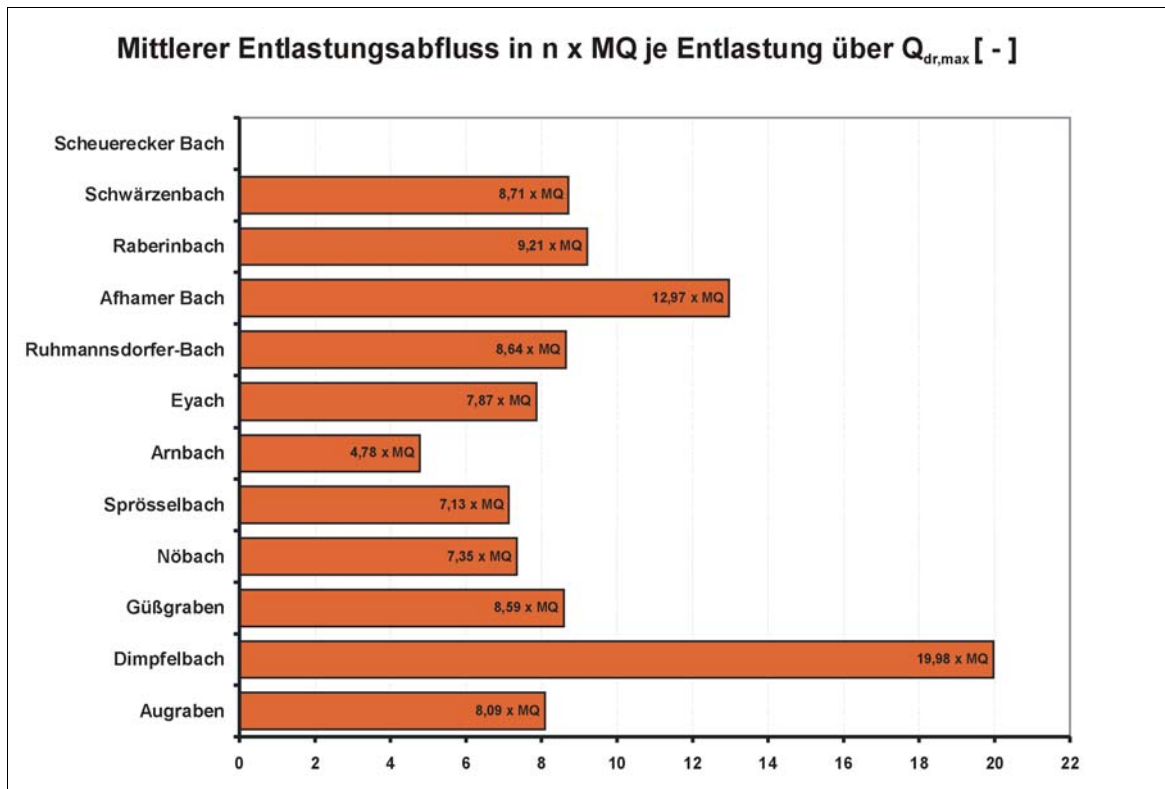


Abb. 9 Mittlerer Entlastungsabfluss im Verhältnis zum Mittelwasserabfluss je Entlastung über $Q_{dr,max}$

Abb. 9 zeigt, dass abgesehen von Dimpfelbach, Afhamer Bach und Arnbach bei den Untersuchungsgewässern eine deutliche Übereinstimmung der jeweils auftretenden immissionsbezogenen Überschreitung des Mittelwasserabflusses in der Größenordnung von 7 bis 9 x MQ besteht. Dimpfelbach und Afhamer Bach sind dagegen mit fast 20 x MQ bzw. 13 x MQ je Entlastung unter diesem Aspekt die am stärksten belasteten Gewässer. Der Arnbach ist mit einer mittleren Einleitung von knapp unter 5 x MQ vergleichsweise gering belastet.

Des Weiteren ist festzustellen, dass der Entlastungsabfluss in allen Fällen den einjährigen Hochwasserabfluss erheblich unterschreitet. Obwohl der maximale Drosselabfluss $Q_{dr,max}$ mit Ausnahme des Scheuerecker Bachs bei sämtlichen Untersuchungsgewässern überschritten wird, werden maximal nur 26 %, minimal sogar nur 6 % von HQ_1 erreicht (Abb. 10). Bezogen auf HQ_1 ist die hydraulische Belastung von Afhamer Bach und Ruhmannsdorfer Bach mit knapp unter 30 % am stärksten. Schwarzenbach und Raberinbach werden je Entlastungsereignis über $Q_{dr,max}$ noch mit ca. 20 % des einjährigen Hochwassers belastet. Durch die Entlastungsbauwerke an Güßgraben, Augraben und Sprösselbach werden durchschnittlich jeweils etwa 10 % von HQ_1 eingeleitet. Am Dimpfelbach entspricht der Entlastungsabfluss des RÜ je Ereignis über $Q_{dr,max}$, obwohl dieser 20 x MQ überschreitet, nur 7 % des Abflusses eines einjährigen Hochwassers und das Gewässer wird deshalb diesbezüglich nur als sehr gering belastet eingestuft. Auch bei den großen Flach-

5 Ergebnisse und Diskussion

landbächen Nöbach und Arnbach liegen die hydraulischen Belastungen aufgrund der Einleitungen nur bei 6 % von HQ_1 .

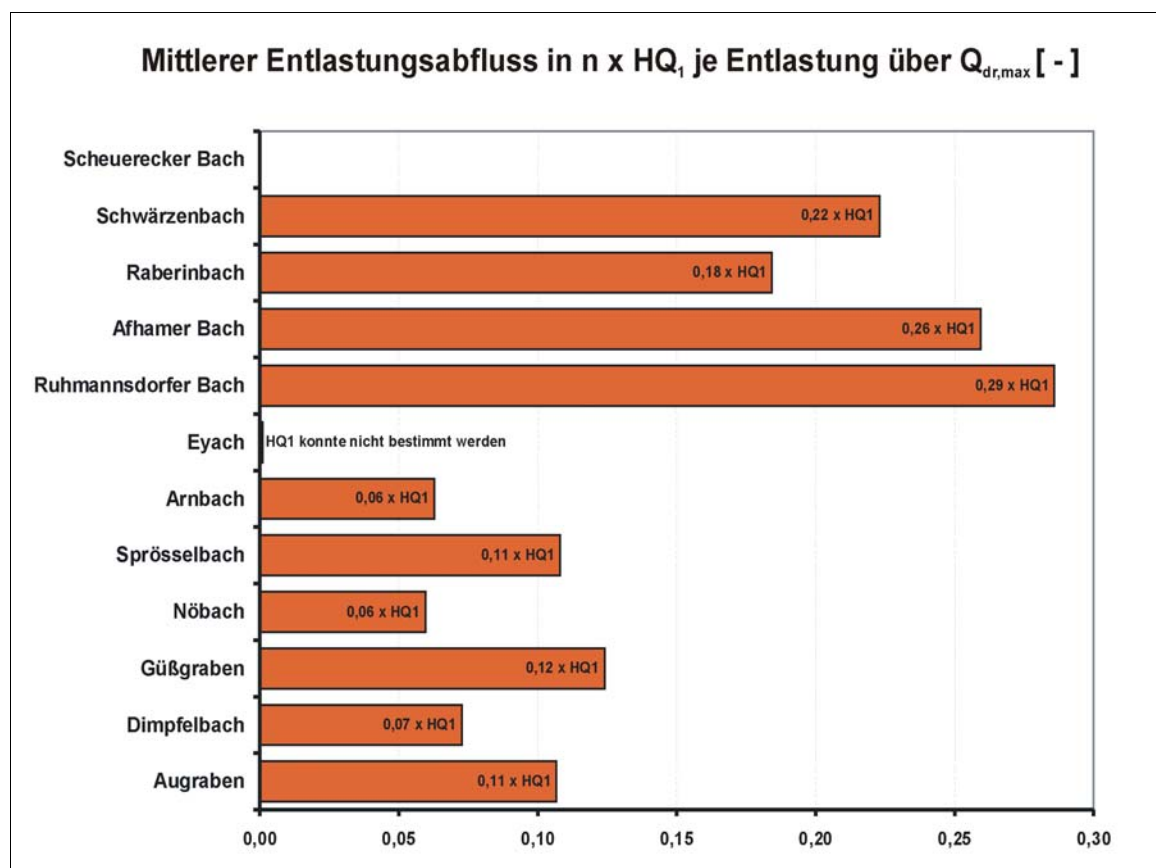


Abb. 10 Mittlerer Entlastungsabfluss im Verhältnis zum einjährigen Hochwasser je Entlastung über $Q_{dr,max}$

Mittlerer Entlastungsabfluss in $n \times Q_{dr,max}$ je Entlastung über $Q_{dr,max}$ In der nachfolgenden Abbildung 11 wird Q_{mit} zum maximal zulässigen Drosselabfluss $Q_{dr,max}$ ins Verhältnis gesetzt, um den direkten Bezug zu den Anforderungen nach M 153 herzustellen und so die durchschnittliche Überschreitung der gewässerbezogenen Grenzwerte zum Schutz der Sohle bzw. der Biozönose aufzuzeigen. Da $Q_{dr,max}$ das Produkt aus MQ und dem sedimentbezogenen Einleitungswert e_w ist, geht mit der Bezugnahme auf $Q_{dr,max}$ - im Vergleich zur Betrachtung von Q_{mit} im Verhältnis zu MQ - ein zusätzlicher bachspezifischer Kennwert in die Berechnungen ein.

Abgesehen vom RRB am Scheuerecker Bach, dessen Einleitungsabfluss unterhalb von $Q_{dr,max}$ liegt, wird der gewässerbezogene Grenzwert an allen Einleitungsstellen deutlich überschritten. Die entsprechenden Werte lassen jedoch überwiegend nur geringe Unterschiede erkennen.

5 Ergebnisse und Diskussion

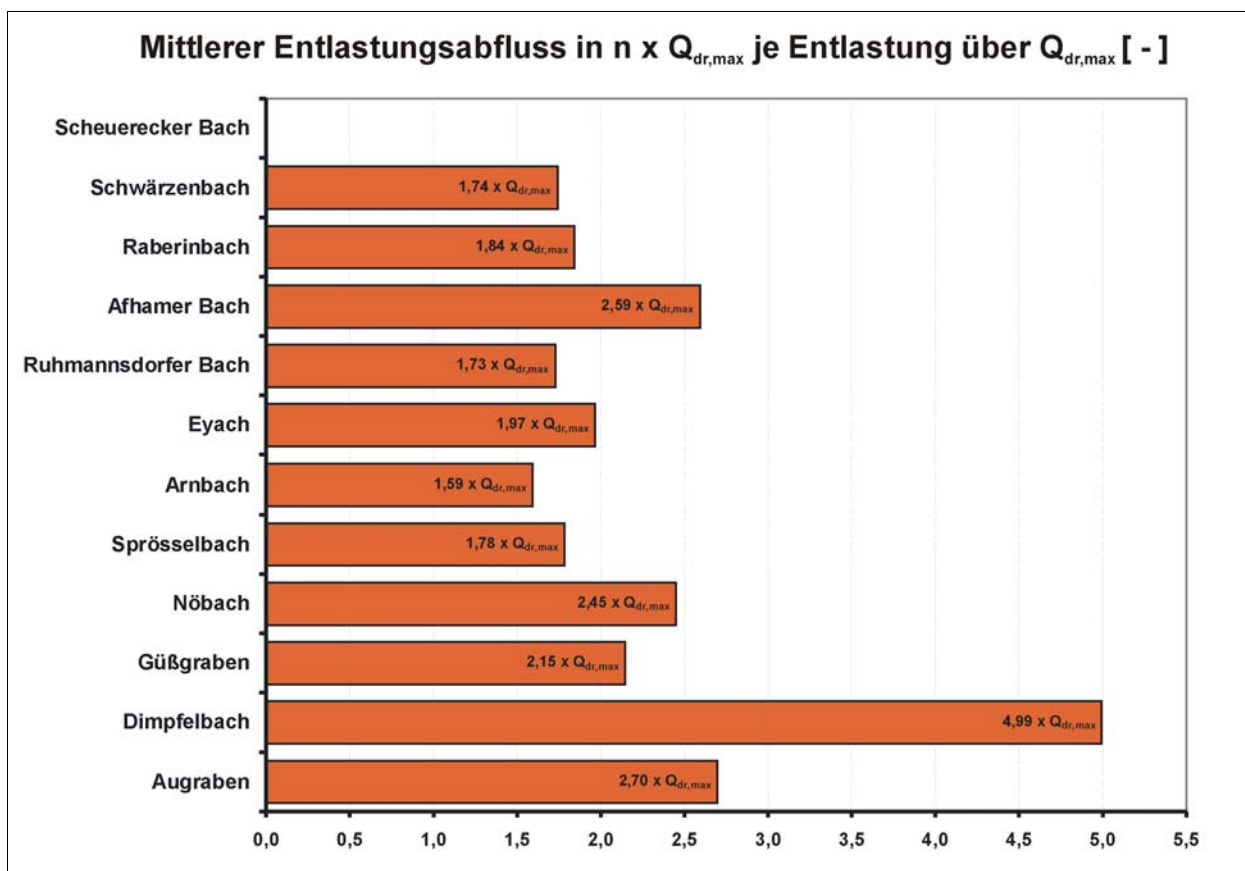


Abb. 11 Mittlerer Entlastungsabfluss im Verhältnis zum maximal zulässigen Drosselabfluss je Entlastung über $Q_{dr,max}$

Mit einem mittleren Entlastungsabfluss von etwa $5 \times Q_{dr,max}$ zeigt sich vor allem am Dimpfelbach im Vergleich zu den anderen Untersuchungsgewässern eine sehr deutliche Überschreitung des von M 153 geforderten Grenzwerts. Beim Güßgraben sowie den Hügellandbächen Nöbach und Afhamer Bach liegen die durchschnittlichen Abflüsse über $2 \times Q_{dr,max}$. Alle weiteren Gewässer entlasten bei den auftretenden Ereignissen über $Q_{dr,max}$ mit einem mittleren Abfluss von 1,5 bis $2,0 \times Q_{dr,max}$.

Zusammenfassende Bewertung der hydraulischen Belastung Die zusammenfassende Bewertung der hydraulischen Belastung der Vorflutgewässer erfolgt nach den Parametern Häufigkeit, Dauer und mittlerer Abfluss der Entlastungen über $Q_{dr,max}$, die in ihrer Kombination für eine mögliche Schädigung der Gewässerzönose durch hydraulischen Stress maßgebend sein dürften.

In Anbetracht der in den Untersuchungsgewässern vorgefundenen Verhältnisse der drei Kenngrößen, die für die Bewertung ausgewählt wurden, ist davon auszugehen, dass der Entlastungshäufigkeit eine ganz wesentliche Bedeutung zukommt²⁰. Sie beschreibt die Wiederkehrzeit der

²⁰ Vergleiche hierzu auch MICHELBACH & MEIBNER (1999), die in Zusammenhang des damals noch in Planung befindlichen Merkblatts M 153 fordern, den "Drosselabfluss aus Stauvorrichtungen ... so zu begrenzen, dass die Häufigkeit von Abflüssen, die zur Erosion der Gewässersohle führen, nicht über das natürliche Maß hinaus überschritten wird."

5 Ergebnisse und Diskussion

Entlastungsereignisse mit hydraulisch belastender Wirkung und stellt damit ein Maß für die Zeitspanne dar, die den Zönosen jeweils zur Regeneration verbleibt.

Unter diesem Aspekt ist die Gewässerzönose des Afhamer Bachs der stärksten Belastung ausgesetzt. Eine ebenfalls hohe Belastung ergibt sich darüber hinaus für drei der vier untersuchten Hügel- und Berglandbäche: Raberinbach, Ruhmannsdorfer Bach und Eyach.

Im Vergleich dazu ist für den Dimpfelbach, den Güßgraben und den Nögraben von einer mittleren Belastung auszugehen. Für alle drei Gewässer ergeben sich mehr oder weniger deutliche Überschreitungen des maximal zulässigen Drosselabflusses, die Entlastungen treten jedoch nur mit einer im Vergleich mittleren Häufigkeit auf. Die größten Einleitungsabflüsse im Verhältnis zum Mittelwasserabfluss errechnen sich für den Dimpfelbach, die Entlastungen sind allerdings jeweils nur von kurzer Dauer.

Von einer eher geringen bis sehr geringen hydraulischen Belastung kann man nach den Auswertungen der Simulationen bei den großen Flachlandbächen Auqraben, Sprösselbach, Schwärzenbach und Arnbach ausgehen. Beim Scheuerecker Bach wird der Grenzwert des gewässerträglichen Einleitungsabflusses gemäß M 153 ohnehin eingehalten.

Abschließend ist festzuhalten, dass keine Abhängigkeiten des Ausmaßes der hydraulischen Belastung von den in Tab. 9 aufgeführten Gewässer- bzw. Simulationskenngrößen erkennbar werden. Dies liegt jedoch möglicherweise auch darin begründet, dass die zwölf untersuchten Fälle verschiedenste Kombinationsmöglichkeiten abdecken und so Informationen zu Gewässern mit den gleichen Kombinationen nicht mehrfach verfügbar sind.

Tab. 8 Zusammenfassende Bewertung der hydraulischen Belastung der zwölf Untersuchungsgewässer
Erläuterungen: Aufzeichnungszeitraum - Fehljahre in Tabelle 3, Kap. 3.3.2; Definition der Wertstufen in Kap. 3.3.2.

Bäche	Gewässerkenngrößen		Simulationskenngrößen		Entlastungskenngrößen		
	Typ nach M 153	Gewässersediment nach M 153	Regenreihe Aufzeichnungszeitraum	Entlastungsbauwerk	Entlastungshäufigkeit über Qdr,max	Entlastungsdauer über Qdr,max	Entlastungsabfluss in n x MQ
Afhamer Bach	großer Flachlandbach	kiesig	Passau 1953-1980	RÜB + RRB	sehr oft	sehr lang	stark
Raberinbach	kleiner Hügel- und Berglandbach	kiesig	Passau 1953-1980	RKB + RRB	sehr oft	mittel	mittel
Ruhmannsdorfer Bach	großer Hügel- und Berglandbach	kiesig	Passau 1953-1980	RÜB + RRB	oft	mittel	mittel
Eyach	großer Hügel- und Berglandbach	kiesig	Kempton 1954-1987	RÜB	oft	mittel	mittel

5 Ergebnisse und Diskussion

Tab. 8 Zusammenfassende Bewertung der hydraulischen Belastung der zwölf Untersuchungsgewässer
Erläuterungen: Aufzeichnungszeitraum - Fehljahre in Tabelle 3, Kap. 3.3.2; Definition der Wertstufen in Kap. 3.3.2.

Bäche	Gewässerkenngrößen		Simulationskenngrößen		Entlastungskenngrößen		
	Typ nach M 153	Gewässersediment nach M 153	Regenreihe Aufzeichnungszeitraum	Entlastungsbauwerk	Entlastungshäufigkeit über Q _{dr,max}	Entlastungsdauer über Q _{dr,max}	Entlastungsabfluss in n x MQ
Dimpfelbach	kleiner Flachlandbach	kiesig	Augsburg 1960-1983	RÜ	mittel	kurz	sehr stark
Güßgraben	kleiner Flachlandbach	kiesig	Regensburg 1953-1980	Sko	mittel	lang	mittel
Nöbach	großer Flachlandbach	lehmig-sandig	Augsburg 1960-1983	RÜ	mittel	kurz	mittel
Augraben	großer Flachlandbach	lehmig-sandig	Regensburg 1953-1980	RÜB	selten	sehr lang	mittel
Sprösselbach	großer Flachlandbach	kiesig	Augsburg 1960-1983	SKu	selten	kurz	mittel
Schwärzenbach	großer Flachlandbach	kiesig	Passau 1953-1980	-	selten	kurz	mittel
Arnbach	großer Flachlandbach	lehmig-sandig	Augsburg 1960-1983	SKo	sehr selten	sehr kurz	gering
Scheuerecker Bach	kleiner Hügel- und Berglandbach	kiesig	Passau 1953-1980	RRB	sehr selten	sehr kurz	sehr gering

5.3.2 Ergebnisse in Bezug auf das Besiedlungsbild

Die Tabellen 12 bis 15 im Tabellenanhang, Kap. 7.1, geben eine Übersicht der biozönotischen Kennwerte, Makro-, Mikro- bzw. Saprobienindices und Chemiebefunde, auf die im folgenden Bezug genommen wird. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Taxazahlen und Siedlungsdichten (Abb. 12 bis 15). Die Untersuchungsgewässer, für die die Werte oberhalb vs. unterhalb weitgehend übereinstimmen oder unterhalb der Einleitungsstelle sogar höher liegen, können aus den weiteren Betrachtungen zu einer möglichen hydraulisch bedingten Faunenverarmung und/oder Entsidelung ausgeklammert werden: Eyach, Raberinbach, Afhamer Bach, Nöbach und Arnbach [N = 5].

5 Ergebnisse und Diskussion

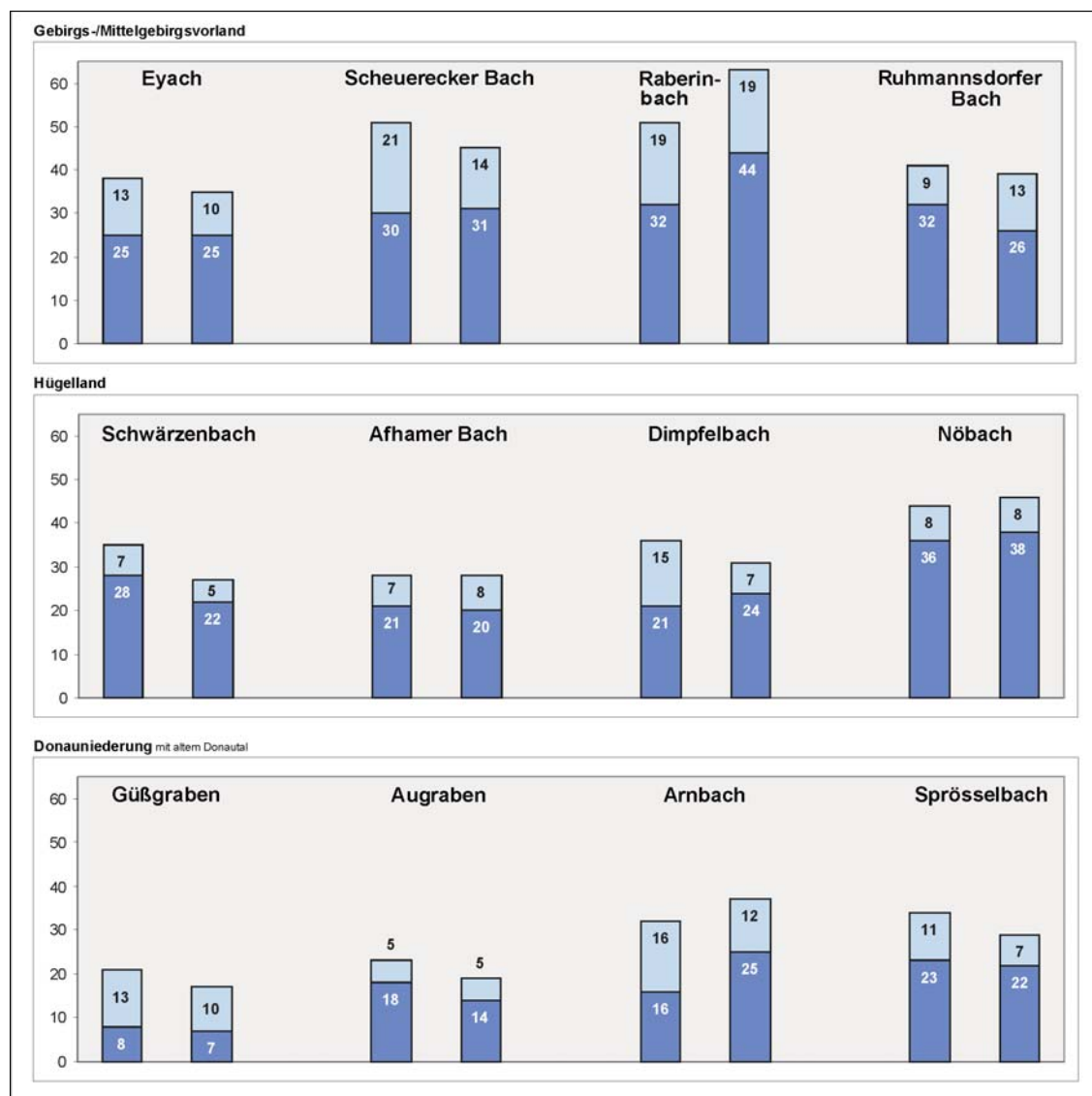


Abb. 12 Taxazahlen oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstelle, Herbst 2001.

Hellblau - Taxa mit Abundanzklasse = 1; dunkleres Blau - Taxa mit Abundanzklasse > 1.

Weitgehend übereinstimmende Siedlungsdichten ergeben sich darüber hinaus für Scheuerecker Bach und Sprösselbach. Die Taxazahlen lagen bei diesen beiden Bächen im Herbst zwar unterhalb der Einleitungsstellen um mehr als 10 % niedriger, lässt man aber Einzelfunde unberücksichtigt, ergeben sich praktisch übereinstimmende Zahlen. Im Frühjahr lagen die Taxazahlen unterhalb dann bei beiden Bächen in der gleichen Größenordnung oder sogar nennenswert höher [N = 2].

Es verbleiben fünf Gewässer, bei denen eine einleitungsbedingte Reduktion der Siedlungsdichten und/oder Taxazahlen nicht von vorne herein ausgeschlossen werden kann:

- (1) **Ruhmannsdorfer Bach** und **Augraben** mit zu beiden Untersuchungsterminen nennenswert bis deutlich reduzierten Werten für die Taxazahlen unterhalb der Einleitungsstellen. In beiden Bächen waren unterhalb zugleich auch nennenswert und zu beiden Terminen niedrigere Siedlungsdichten zu registrieren.

5 Ergebnisse und Diskussion

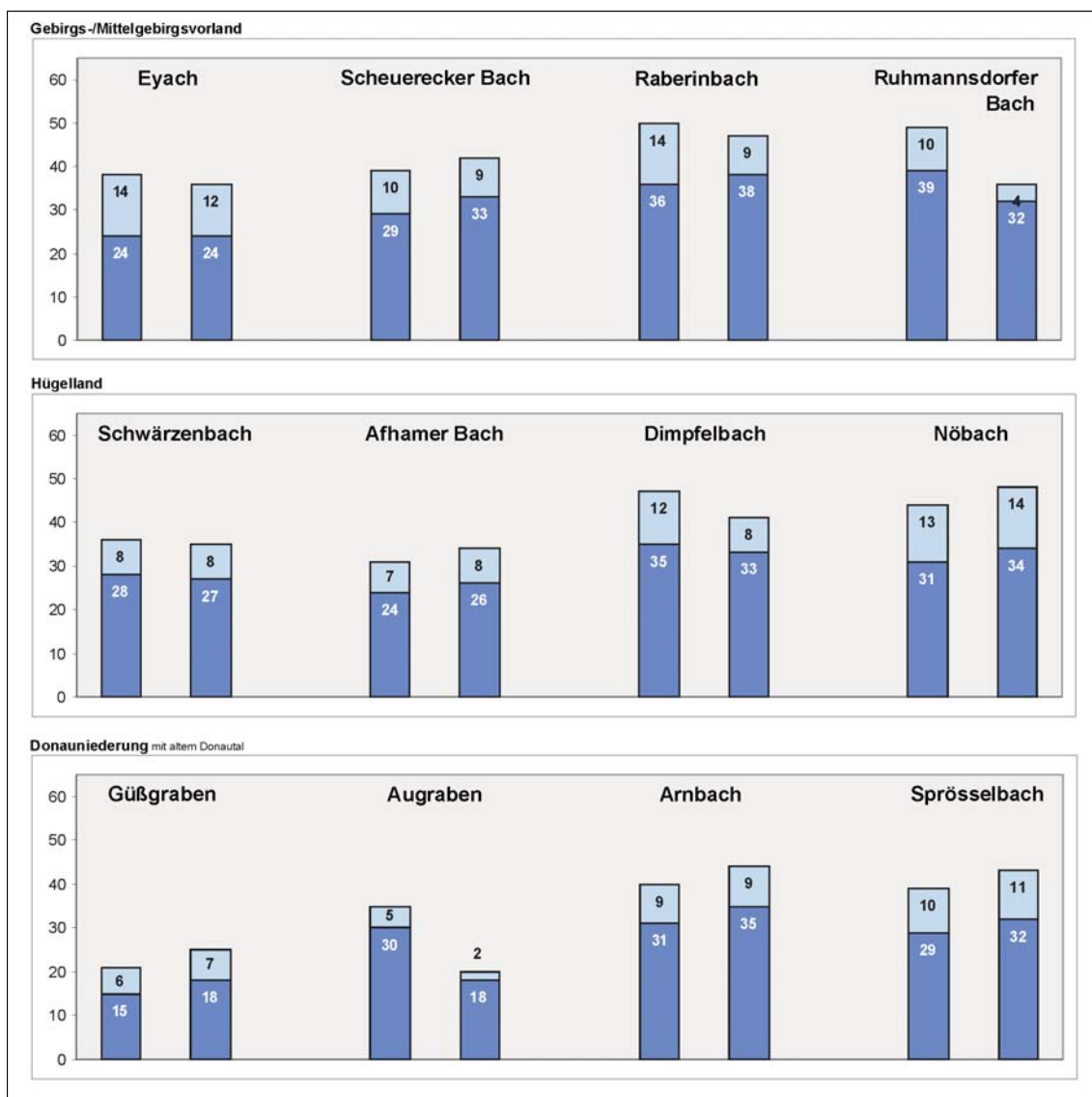


Abb. 13 Taxazahlen oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstelle, Frühjahr 2002.

Hellblau - Taxa mit Abundanzklasse = 1; dunkleres Blau - Taxa mit Abundanzklasse > 1.

Für den Ruhmannsdorfer Bach kann damit eine längerfristige - wenn auch (sehr) begrenzte - Reduktion von Artenvielfalt und Siedlungsdichte durch direkte Negativwirkungen von hydraulischem Stress nicht vollständig ausgeschlossen werden. Dies gilt umso mehr, als es sich um eines der hydraulisch am stärksten belasteten Gewässer der vorliegenden Untersuchung handelt, bei dem sich außerdem die festgestellten Reduktionen nicht umstandslos an strukturellen Unterschieden fest machen lassen. Darüber hinaus ist eine dauerhafte Beeinträchtigung der Zönose auch deshalb besonders gut vorstellbar, als hier die Möglichkeiten einer Wiederbesiedlung nach starken Entlastungsereignissen aus der Bachstrecke unterhalb durch einen langen Straßenrohrdurchlass eingeschränkt sein dürften (Behinderung der Aufwanderung).

Im Augraben sind Artenvielfalt und Siedlungsdichte unterhalb der Einleitungsstelle offensichtlich ebenfalls nachhaltig und im Frühjahr zudem auch deutlich bis erheblich reduziert; im Herbst sind die Unterschiede eher begrenzt. Eine direkte Ausdünnung der Bestände durch erhöhte hyd-

5 Ergebnisse und Diskussion

raulische Belastungen ist hier insofern eher unwahrscheinlich, als sich die Hauptbelastungsphase über die Sommermonate erstreckt und entsprechende Negativeffekte somit verstärkt im Herbst und nicht im Frühjahr zu Buche schlagen müssten. Für den „Ausfall“ der im Aufraben zu beiden Terminen unterhalb jeweils fehlenden Arten und die insgesamt niedrigeren Dichten kommen in erster Linie strukturelle Degradierungen sowie ggf. auch stoffliche Belastungen in Betracht. Inwieweit die augenfälligen Defizite in der Gewässerstruktur auch mit den Entlastungen in Zusammenhang stehen bzw. durch diese befördert werden, muss unklar bleiben.

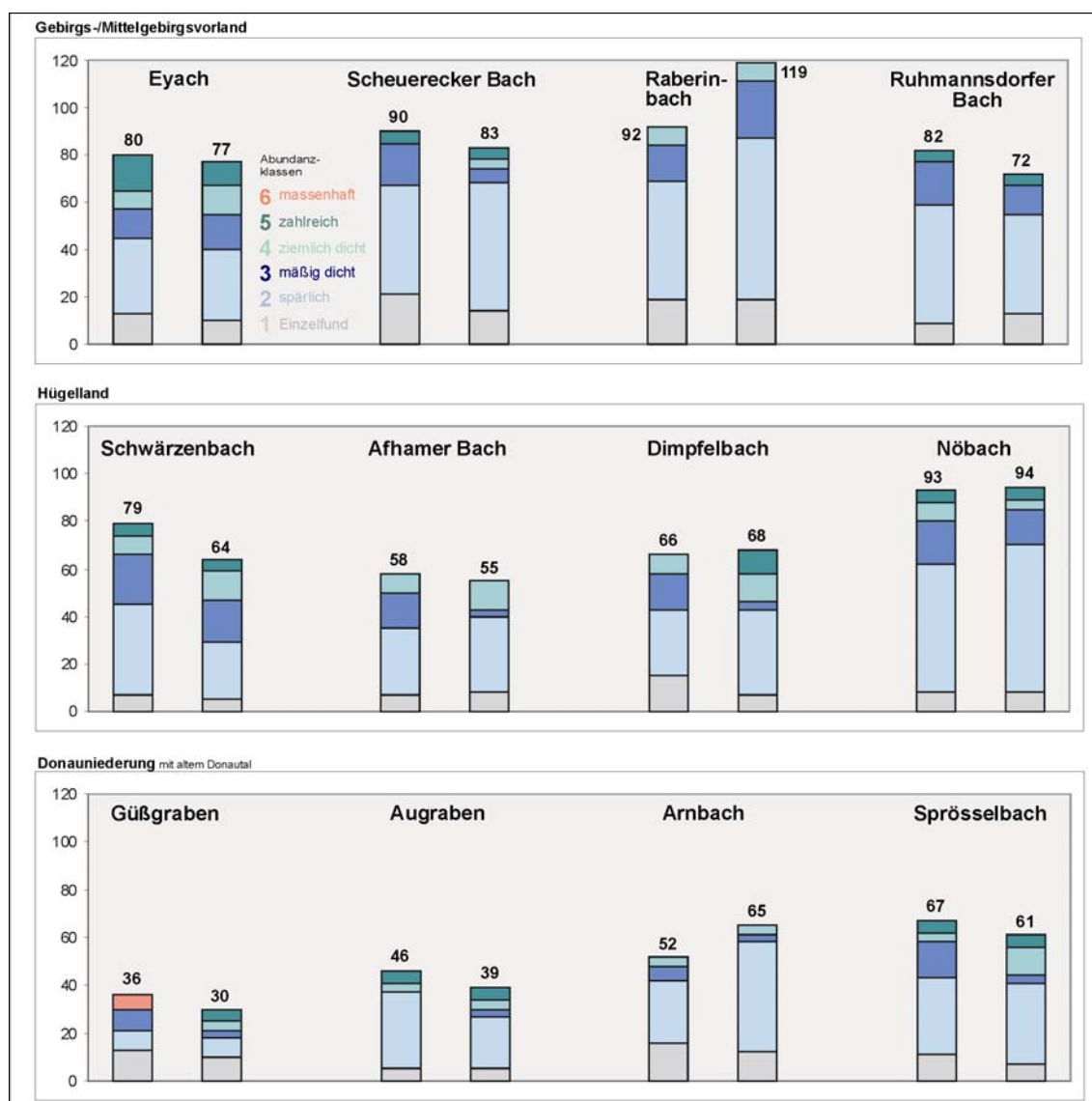


Abb. 14 Abundanzsummen, differenziert nach Abundanzklassen, oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleungsstelle. Erhebungsphase Herbst 2001.

- (2) **Schwärzenbach** und **Güßgraben** mit nennenswert bis deutlich reduzierten Taxazahlen und Siedlungsdichten im Herbst sowie diesbezüglich (wieder) weitgehend übereinstimmenden Verhältnissen bzw. unterhalb sogar höheren Werten im Frühjahr.

5 Ergebnisse und Diskussion

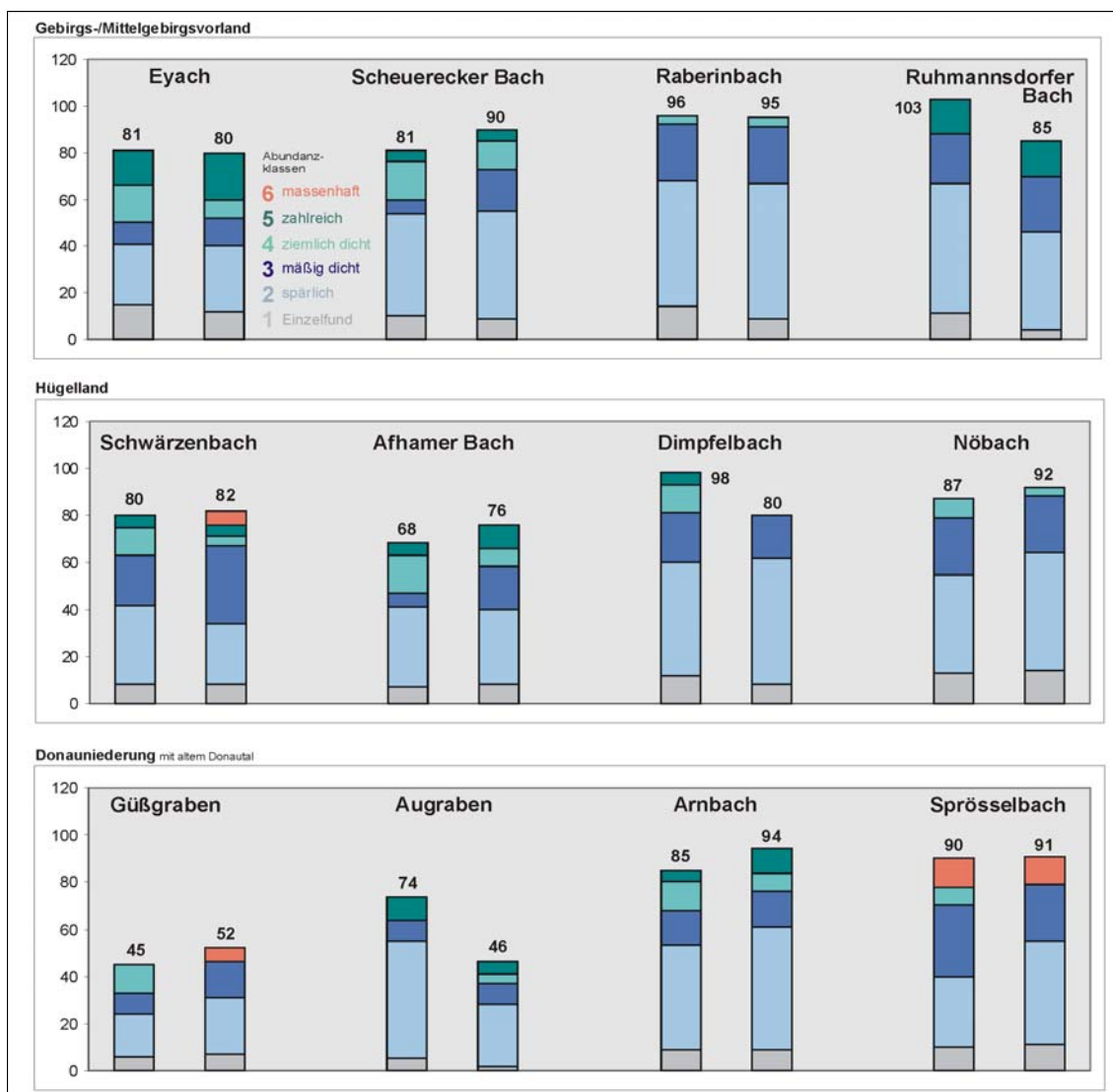


Abb. 15 Abundanzsummen, differenziert nach Abundanzklassen, oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstelle. Erhebungsphase Frühjahr 2002.

Bei beiden Gewässern kann eine vorübergehende Beeinträchtigung der Benthoszönosen durch hydraulischen Stress mit nachfolgender Erholung bis zum Frühjahr nicht völlig ausgeschlossen werden. Es ist jedoch festzuhalten, dass der Schwärzenbach hydraulisch vergleichsweise gering belastet ist und beim Güßgraben von einer mittleren Belastung auszugehen ist. In Hinblick auf die saprobielle Situation sind beide Bäche deutlich belastet (Klasse II- bis II-III) und es ergeben sich auch Hinweise auf eine unterhalb der Einleitungsstellen erhöhte Belastung. Beim Güßgraben schlägt sich diese zu beiden Untersuchungsterminen deutlich auch in den Indexwerten zur Gewässergüte nieder, beim Schwärzenbach ausschließlich im Geländebefund (Geruch, *Sphaerotilus*-Fahne etc.). Dabei bestehen aber keine nennenswerten Unterschiede zwischen Herbst und

5 Ergebnisse und Diskussion

Frühjahr, so dass die unterschiedlichen faunistischen Befunde auch mit der Gütesituation nicht direkt zur Deckung zu bringen sind²¹.

- (3) Für den **Dimpfelbach** ergibt sich kein einheitliches Bild. Die Taxazahlen lagen zu beiden Terminen unterhalb der Einleitungsstelle niedriger als oberhalb; lässt man jedoch die Einzelbefunde unberücksichtigt, so ergeben sich im Herbst unterhalb sogar höhere Werte und im Frühjahr weitgehend übereinstimmende Zahlen. Bezüglich der Siedlungsdichten war eine nennenswerte Reduktion unterhalb der Einleitungsstelle nur im Frühjahr festzustellen.

Wenngleich dem Dimpfelbach zum Teil sehr hohe Entlastungsabflüsse zugeführt werden, lässt sich der uneinheitliche faunistische Befund in Hinblick auf Artenvielfalt und Siedlungsdichten mit der hydraulischen Belastung nicht widerspruchsfrei in Zusammenhang bringen. Was die stoffliche Belastung als möglichen Grund für die festgestellten Unterschiede anbelangt, so ergeben sich aus den Berechnungen zur Gewässergüte zwar Hinweise auf eine gerade im Frühjahr vorübergehend erhöhte Belastung des Abschnitts unterhalb, doch sind die Differenzen in den Indexwerten sehr gering und im indizierten Ausmaß wohl kaum für verringerte Bestandsdichten verantwortlich zu machen.

Résumé: Eine deutliche Faunenverarmung und/oder Entsiedelung, die mit den hydraulischen Belastungen direkt in Zusammenhang gebracht werden könnte, war an keinem Untersuchungsgewässer festzustellen. Auch ließ sich keine Korrelation zwischen dem Ausmaß der Überschreitung von M 153 bzw. der hydraulischen Belastung allgemein und entsprechenden Reduktionen von Artenvielfalt und Siedlungsdichten herstellen. Es waren überhaupt nur bei fünf der zwölf Untersuchungsgewässer unterhalb der Einleitungsstellen vorübergehend oder dauerhaft nennenswert niedrigere Taxazahlen und Abundanzsummen zu registrieren. Bei drei Gewässern ist ein direkter Zusammenhang mit hydraulischen Belastungen nicht auszuschließen, darunter jedoch nur in einem Fall wirklich plausibel (Ruhmannsdorfer Bach). Die Unterschiede bewegen sich im übrigen ganz überwiegend in der Größenordnung von etwa 20 %, die unter den gegebenen Umständen noch als gering zu werten ist (vgl. z.B. auch MAUCH 2000). Lediglich beim Aufragen liegen die Differenzen zeitweise deutlich höher.

Empfindliche Arten Ein übergreifender und vollständiger bzw. weitgehender Ausfall einzelner Arten unterhalb der Einleitungsstellen, der als Folge einer besonderen Empfindlichkeit gegenüber den Entlastungen - unabhängig von deren Ausmaß und/oder der Art der Bauwerke - interpretiert werden könnte, war nicht festzustellen (vgl. Kap. 4.1, Tab. 4, Gesamttaxaliste, Spalten O und U): Es wurde keine einzige Art bzw. kein einziges Taxon mehrfach ausschließlich oberhalb oder unterhalb der Einleitungsstellen nachgewiesen, was auf einen belastungsbedingten Ausfall bzw. eine einleitungsbedingte Beförderung hinweisen würde. Auch deutliche Unterschiede in der Stetigkeit der Vorkommen oberhalb bzw. unterhalb ergeben sich für nur acht Taxa (Stetigkeitsunter-

²¹ Im Falle des Schwärzenbachs treffen die Belastungen auf eine wesentlich vorgeschädigte, in ihrer Vielfalt bereits erheblich reduzierte Fauna und beim Güßgraben auf eine sehr stark vorgeschädigte und auch sehr stark reduzierte Fauna. Dadurch ist im übrigen v.a. beim Güßgraben auch die Aussagesicherheit zu den Differenzen bei Taxazahlen und Siedlungsdichten eingeschränkt.

5 Ergebnisse und Diskussion

schiede > 2). Ein Zusammenhang mit hydraulischen Belastungen lässt sich dabei überhaupt nicht herstellen und auch eine einleitungsbedingte Beförderung deutet sich nur in sehr geringem Umfang an²².

Faunistische Ähnlichkeit Die Abbildungen 16 und 17 zeigen Clusterdiagramme, die das Ergebnis der Ähnlichkeitsanalysen der festgestellten Artengemeinschaften für die Untersuchungs-terminen im Herbst und im Frühjahr grafisch darstellen. Die Gewässer gruppieren sich entsprechend ihrer naturräumlichen Lage: Es werden jeweils drei Blöcke erkennbar, in denen die Bäche der Donauniederung s.l., die Bäche des Tertiärhügellands und die Grundgebirgsbäche des Bayerwaldvorlands einander gegenüber gestellt werden. Lediglich die Position der Eyach als Voralpenbach bleibt nicht über beide Untersuchungsphasen konstant; sie wird auf Basis der Daten aus der Herbstbegehung zu den Bayerwaldbächen und nach den Frühjahrsdaten zu den Hügellandgewässern gestellt. Die Gruppierung innerhalb der Hügellandgewässer spiegelt die Trennung in das westliche Isar-Donau-Hügelland und das östliche Inn-Isar-Hügelland wieder.

²² Vier Taxa wurden mit deutlich höherer Stetigkeit oberhalb der Einleitungsstellen nachgewiesen. Es handelt sich um den Strudelwurm *Polycelis nigra/tenuis*, die Erbsenmuschel *Pisidium personatum*, die Köcherfliege *Notidobia ciliaris* und die Kriebelmücke *Simulium ornatum*. Die genannten Arten wurden maximal in mittlerer Häufigkeit gefunden (Abundanz 3), wobei eben die größten Häufigkeitswerte jeweils nur oder auch in hydraulisch und zugleich saprobiell vergleichsweise stark belasteten Bächen unterhalb der Einleitungsstellen ermittelt werden konnten. Dies spricht ganz entschieden gegen eine besondere Empfindlichkeit.

Höhere Stetigkeiten unterhalb der Einleitungsstellen waren bei dem Wenigborster *Lumbriculus variegatus*, Schlammröhrenwürmern (Tubificidae) und Schmetterlingsmücken (Psychodidae) zu verzeichnen, die bei entsprechender Häufigkeit eine erhöhte saprobielle Belastung indizieren. Bei der vorliegenden Untersuchung wurden die beiden zuerst genannten Taxa nur an einer Stelle in höherer Dichte festgestellt (Nöbach unterhalb der Einleitung; nach Geländebefund hier deutlich belastet). Die übrigen Nachweise repräsentieren ebenso wie diejenigen der Schmetterlingsmücken ausschließlich einzelne bis wenige Individuen und ihr Indikationswert ist damit sehr gering. Darüber hinaus war nur noch eine weitere Art, der Hakenkäfer *Riolus subviolaceus*, ausschließlich unterhalb von Einleitungsstellen, jedoch nur an drei Standorten überhaupt und dort auch nur in jeweils einem Exemplar, nachzuweisen; in einem Bach wurde zudem oberhalb eine nicht näher bestimmbare Larve der Gattung gefunden, die mit hoher Wahrscheinlichkeit auf diese Art zu beziehen ist.

5 Ergebnisse und Diskussion

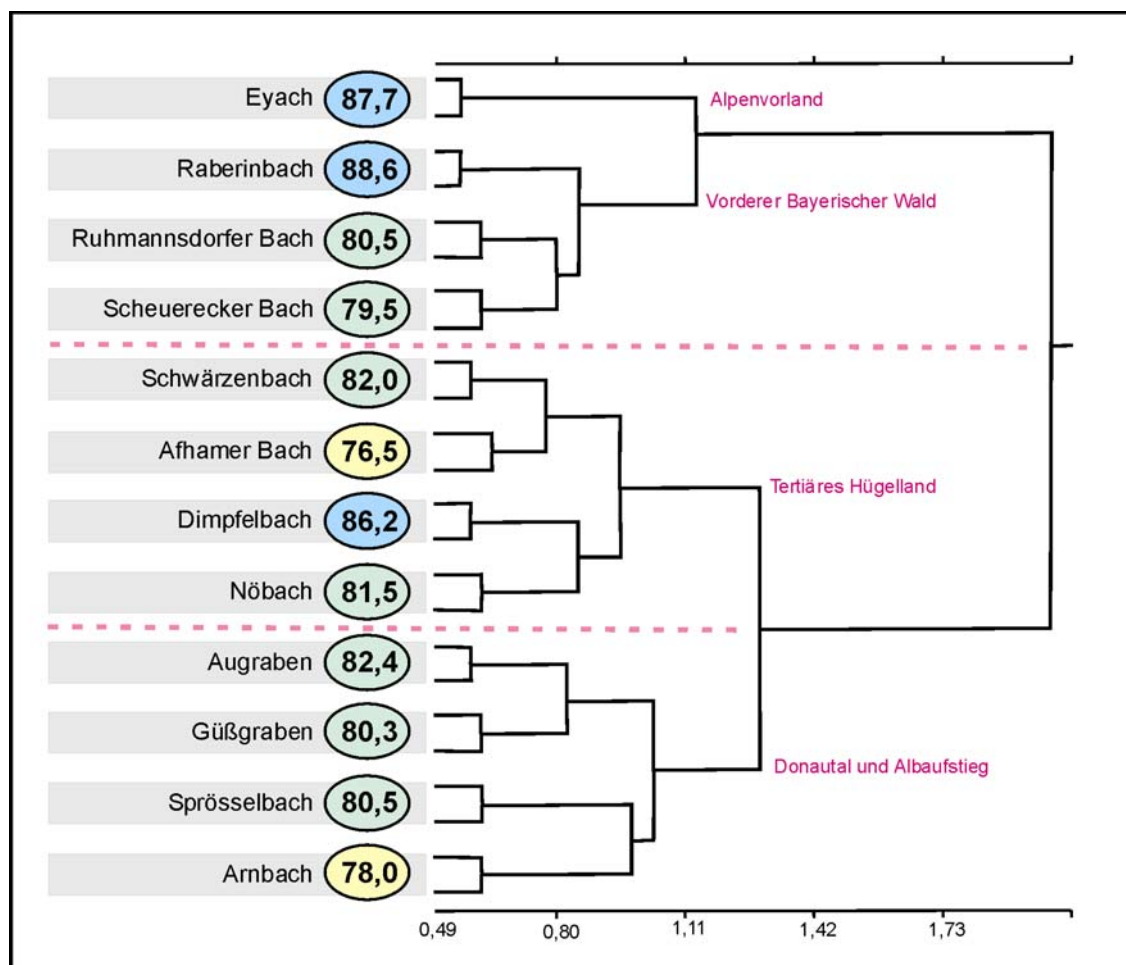


Abb. 16 Clusterdiagramm, Erhebungsphase Herbst 2001.

Zahlenwerte - Faunistische Ähnlichkeit zwischen den Abschnitten oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen des angegebenen Gewässers (OCHIAI-Index in % Übereinstimmung). Skalierung - Fusionierungslevel (Distanzmaß). Zur Methodik der Ähnlichkeitsanalyse vgl. Kap. 3.3.1.

Die Clusterdiagramme zeigen darüber hinaus, dass sich in allen untersuchten Fällen für die Abschnitte oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle ein und desselben Gewässers deutlich höhere Übereinstimmungen in den Arten- und Dominanzspektren ergeben als zwischen den einzelnen Untersuchungsgewässern. Ein Zusammenfallen von „unterhalb-Stellen“ oder „oberhalb-Stellen“, das auf eine starke, belastungsbedingt gerichtete Faunenveränderung hinweisen würde, ist selbst für strukturell und bezüglich der naturräumlichen Lage vergleichbare Gewässer nicht festzustellen. Wie Tab. 10 zeigt bestehen vielmehr zwischen den Ähnlichkeitswerten für die verschiedenen Gewässer eines Naturraum-Clusters und den entsprechenden oberhalb-unterhalb-Werten sehr deutliche Differenzen.

5 Ergebnisse und Diskussion

Tab. 9 Übersicht der Ähnlichkeitswerte zwischen den Gewässern und innerhalb der Gewässer (oberhalb vs. unterhalb) der verschiedenen Naturräume.

Erläuterungen: Zahlenwerte = OCHIAI-Index (näheres zum verwendeten Indexwert und den Berechnungsgrundlagen vgl. Methodenteil). Datengrundlage für die Berechnung der Ähnlichkeiten zwischen den Gewässern = Bestandsdaten der Probestellen oberhalb der Einleitung (Abundanzklassen). N - Anzahl der in die Berechnung des Mittelwerts eingehenden Einzelwerte. * - einschließlich Eyach.

Naturraum-Cluster	Vorderer Bayer. Wald		Tertiärhügelland		Donauniederung s.l.	
	Herbst	Frühjahr	Herbst	Frühjahr	Herbst	Frühjahr
Faunistische Ähnlichkeiten zwischen den Gewässern der einzelnen Cluster						
Mittelwert [%] (N)	50,1 (6*)	59,9 (3)	55,4 (6)	57,4 (10*)	48,2 (6)	54,7 (6)
Minimum [%]	34,1	52,3	50,0	42,0	37,1	46,2
Maximum [%]	62,0	68,7	62,2	69,2	69,0	63,6
Faunistische Ähnlichkeiten innerhalb der Gewässer der einzelnen Cluster (oberhalb vs. unterhalb)						
Mittelwert [%] (N)	84,1 (4*)	83,3 (3)	81,6 (4)	81,8 (5*)	80,3 (4)	81,5 (4)
Minimum [%]	79,7	74,1	76,5	72,3	78,0	77,0
Maximum [%]	88,6	87,7	86,2	90,4	82,4	85,0

Die Ähnlichkeitsindices, die sich jeweils für die beiden Probestellen der einzelnen Untersuchungsgewässer errechnen, liegen im Bereich von 90 bis minimal 72 %. Die Mehrzahl der Werte bewegt sich mit 80 bis 90 % in einer Größenordnung, wie sie erfahrungsgemäß allein aus methodisch bedingten Erfassungsschwankungen resultieren kann. Niedrigere Ähnlichkeitswerte, unter 80 %, ergaben sich für fünf Gewässer: Afhamer Bach und Arnbach im Herbst, Nöbach und Augraben im Frühjahr und Scheuerecker Bach zu beiden Terminen.

Allein der im Vergleich niedrigste Wert im Herbst für den **Afhamer Bach** korreliert mit Ausmaß und Häufigkeit hydraulischer Belastungen und es deuten sich - in der Zusammenschau aller Kennwerte und ihrer Veränderungen über der Zeit - vorübergehende Negativwirkungen durch die häufigen und anhaltenden hohen Entlastungsabflüsse vor allem während des Sommerhalbjahres an. Ihr Ausmaß bleibt aber in jedem Fall sehr gering und ein Zusammenhang mit der hydraulischen Belastung ist in Anbetracht der erheblichen physiographischen Unterschiede zwischen den Abschnitten oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle auch nicht abzusichern²³.

²³ Die überwiegende Mehrzahl v.a. der Spitzenentlastungen erfolgt im Sommerhalbjahr. Die Werte für die Entlastungswassermengen über $Q_{dr,max}$ erreichen im Afhamer Bach im langjährigen Mittel immerhin $0,26 \times HQ_1$; im Sommerhalbjahr werden im langjährigen Mittel Spitzenwerte von etwa $1 \times HQ_1$ erreicht (im Maximum etwa einmal im Monat). Die vergleichsweise geringe faunistische Ähnlichkeit von 77 % gerade im Herbst, gegen Ende der potenziellen Hauptbelastungsphase, kann v.a. deshalb auch mit hydraulischem Stress in Zusammenhang gebracht werden, da nach dem Winterhalbjahr eine mit 82 % höhere Übereinstimmung festzustellen war. Die Detailanalyse der Arten- und Dominanzspektren zeigt, dass Verschiebungen in der Zönose v.a. im Herbst auch einzelne Arten mit höheren Abundanzklassen betreffen (vgl. Artenliste in Kap. 7.2, z.B. *Pisidium amnicum*, *Electrogena ujhelyi*, *Hydropsyche saxonica*). Dennoch muss festgehalten werden, dass die Unterschiede insgesamt sehr gering sind und dass von einer erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigung der aquatischen Fauna in keinem Fall gesprochen werden kann.

5 Ergebnisse und Diskussion

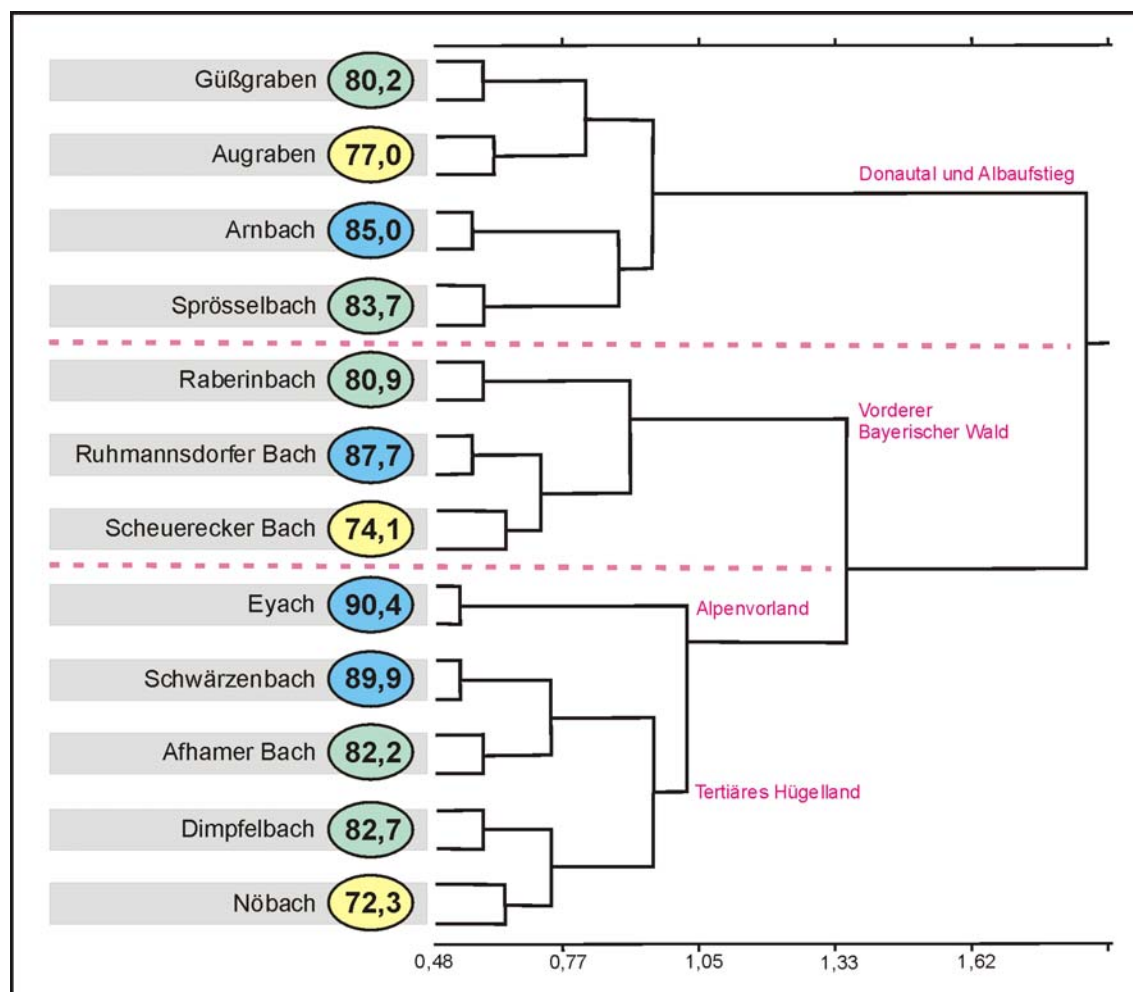


Abb. 17 Clusterdiagramm, Frühjahr 2002.

Zahlenwerte - Faunistische Ähnlichkeit zwischen den Abschnitten oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen des angebenen Gewässers (OCHIAI-Index in % Übereinstimmung). Skalierung - Fusionslevel (Distanzmaß). Zur Methodik der Ähnlichkeitsanalyse vgl. Kap. 3.3.1.

Unterschiede in den Arten- und Dominanzspektren im **Arnbach** erreichen nur im Herbst eine nennenswerte Größenordnung. Der vergleichsweise niedrige Index von 78 % resultiert hier i.w. aus dem Hinzutreten einer ganzen Reihe von Arten unterhalb der Einleitungsstelle. Da es sich aber nicht um eine Anreicherung euryöker bzw. biotopfremder Taxa zuungunsten standorttypischer Formen handelt, ist dieser Effekt - unabhängig von seiner Ursache - keinesfalls negativ zu werten.

Der insgesamt niedrigste Ähnlichkeitswert ergab sich im Frühjahr für den **Nöbach**. Hier liegt nach Geländebefund und Saprobienindex der Verdacht nahe, dass die Unterschiede - soweit überhaupt einleitungsbedingt - eher in der saprobiellen als in der hydraulischen Belastung zu suchen sind²⁴. Möglicherweise kommt zusätzlich auch noch ein verstärkter Schwebstoffeintrag hin-

²⁴ So konnten nur oder v.a. unterhalb mehrere Taxa nachgewiesen werden, die in den vorliegenden Dichten eine erhöhte saprobielle Belastung indizieren (Schlammröhrenwürmer, *Lumbriculus variegatus*) oder zumindest tolerieren (z.B. Köcherfliege *Limnephilus lunatus*), während sich einzelne diesbezüglich anspruchsvollere Rhithralarten nur oberhalb nachweisen ließen (z.B. *Electrogena ujhelyi*, *Rhithrogena semicolorata*-Gruppe, *Micropterna nycterobia*).

5 Ergebnisse und Diskussion

zu (Regenüberlauf aus Mischsystem). Zusätzlich bestehen aber auch recht deutlichen Unterschiede in der Physiographie der Bachabschnitte oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle.

Beim **Augraben** bestimmen die v.a. im Frühjahr deutlichen, bereits oben besprochenen Ausfälle von Arten unterhalb der Einleitungsstelle den Indexwert. Wesentliche Ursache sind hier mit Sicherheit strukturelle Defizite (vgl. dazu oben).

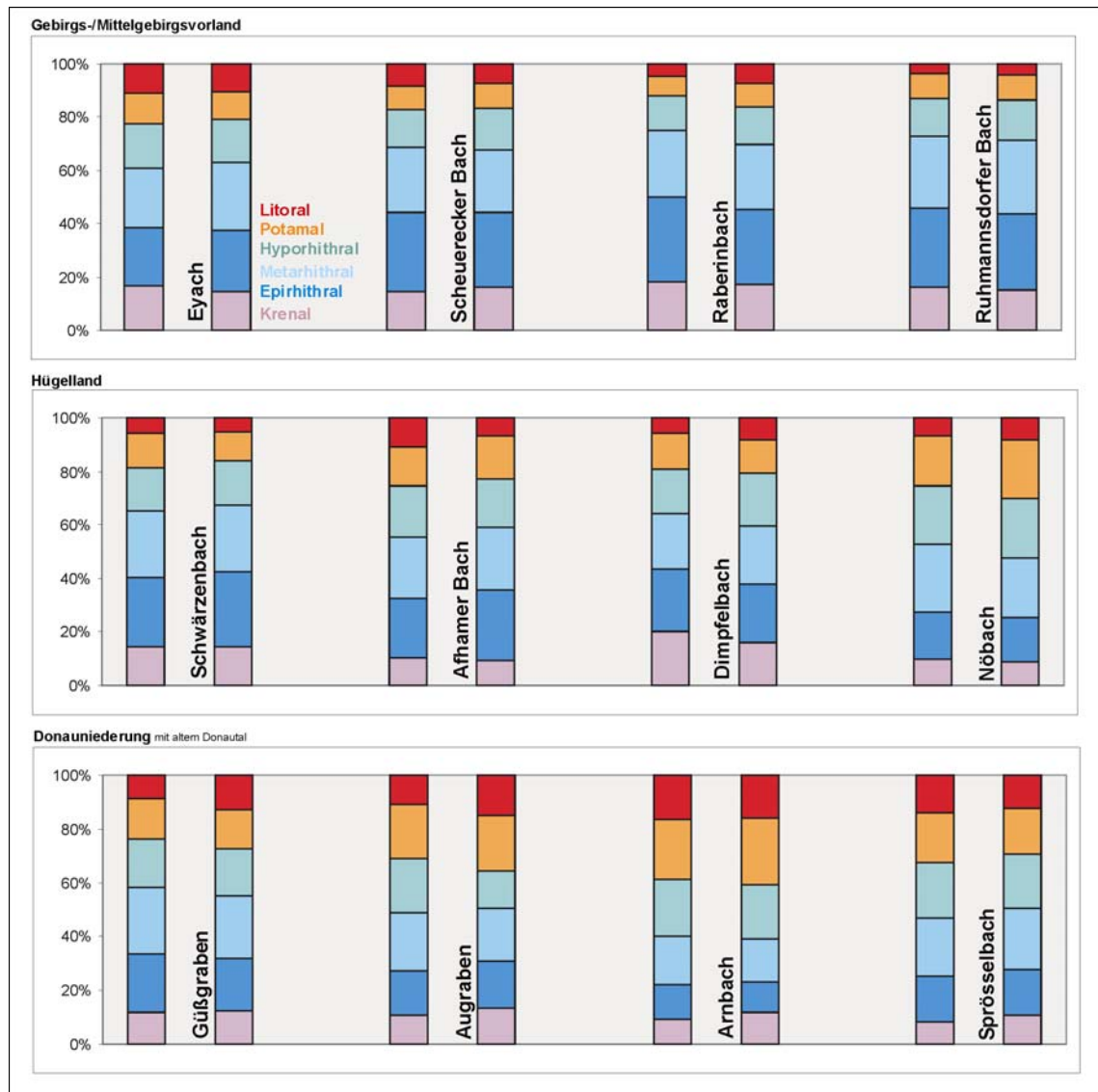


Abb. 18 Längszonierung, Indexwerte in %, oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstelle. Erhebungsphase Herbst 2001.

Der **Scheuerecker Bach** ist von allen Untersuchungsgewässern hydraulisch am wenigsten belastet. Die insbesondere im Vergleich zu den übrigen Vorgebirgsgewässern mit 80 bzw. 74 % relativ niedrigen Ähnlichkeitswerte dürften daher mit der deutlichen Störung des Abschnitts oberhalb durch Windwurf und Aufräumarbeiten²⁵ und den zusätzlich natürlicherweise bestehenden

²⁵ Im Frühjahr zum Probennahmezeitpunkt darüber hinaus unnatürlich erhöhter Abfluss mit starker Trübung unklarer Herkunft. Zu diesem Zeitpunkt auch stark erhöhte Werte für Leitfähigkeit bzw. Chlorid.

5 Ergebnisse und Diskussion

strukturellen Unterschieden zwischen den untersuchten Abschnitten zusammenhängen (vgl. auch Kap. 4.2.1).

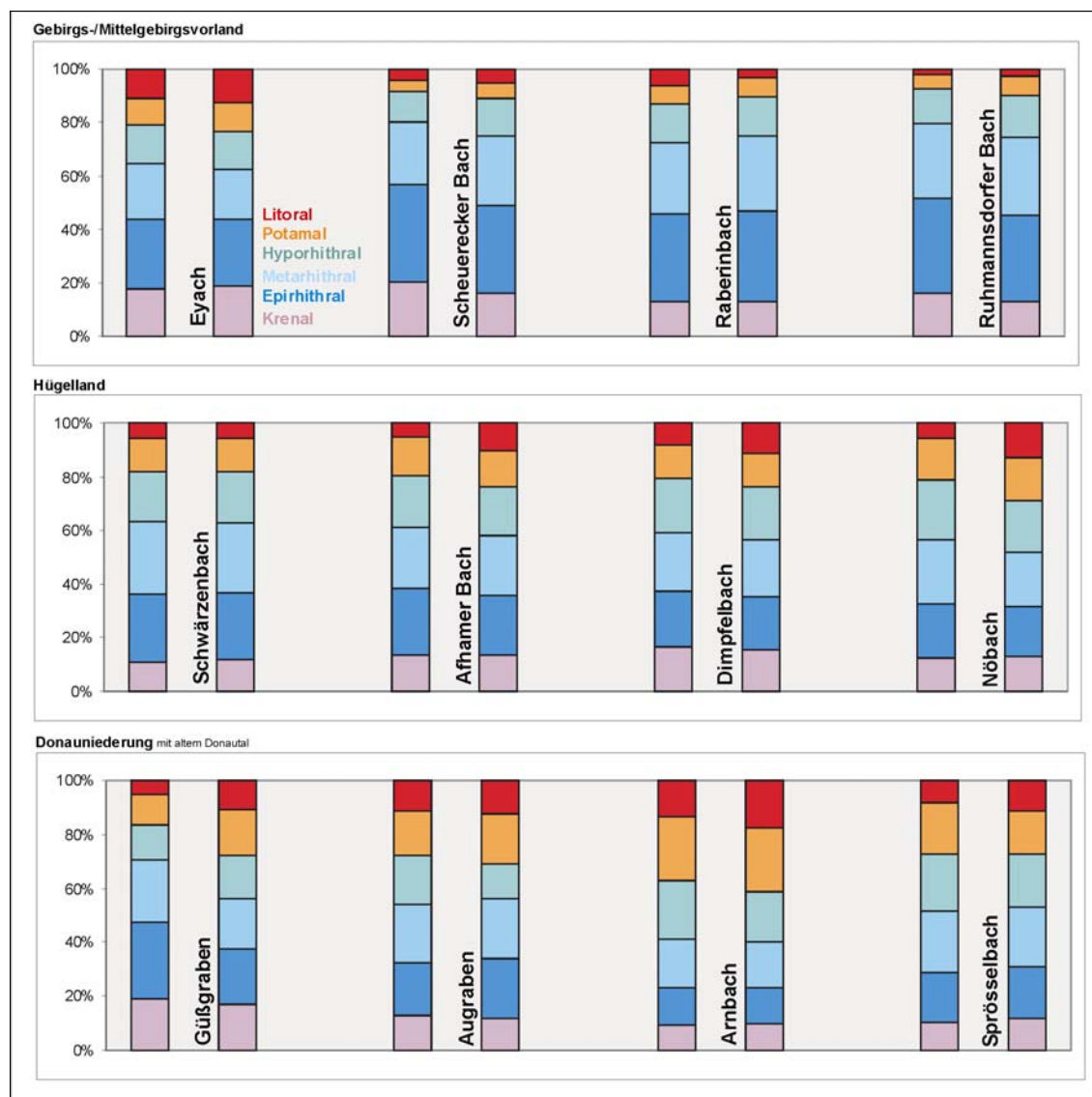


Abb. 19 Längszonierung, Indexwerte in %, oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstelle. Erhebungsphase Frühjahr 2002.

Résumé: Es sind weder eine übergreifende Nivellierung der Biozöosen noch gerichtete Verschiebungen in den Arten- und Dominanzspektren zu erkennen, die als Ergebnis erheblicher einleitungsbedingter hydraulischer Belastungen zu werten wären. Die Analyse ergibt vielmehr für beide Untersuchungsphasen eine faunistische Gliederung der Untersuchungsgewässer, die in hohem Maße ihrer naturräumlichen Lage entspricht, sowie in fast allen Fällen hohe Übereinstimmungen in den Artengemeinschaften der untersuchten Abschnitte oberhalb und unterhalb der jeweiligen Einleitungsstellen ein und desselben Untersuchungsgewässers. Betrachtet man die fünf Gewässer, für deren Biozöosen sich gemäß der Indices noch die „deutlichsten“ Unterschiede ergeben, so verbleibt letztlich nur der Afhamer Bach, bei dem ein

5 Ergebnisse und Diskussion

unmittelbarer Zusammenhang der begrenzten und vorübergehenden Differenzen mit der hydraulischen Belastung möglich erscheint.

Zönosenaufbau Die den nachfolgend diskutierten Abbildungen 18 bis 25 zu Grunde liegenden Rechenwerte sind in Tab. 12 und 13 im Tabellenanhang, Kap. 7.1, dokumentiert.

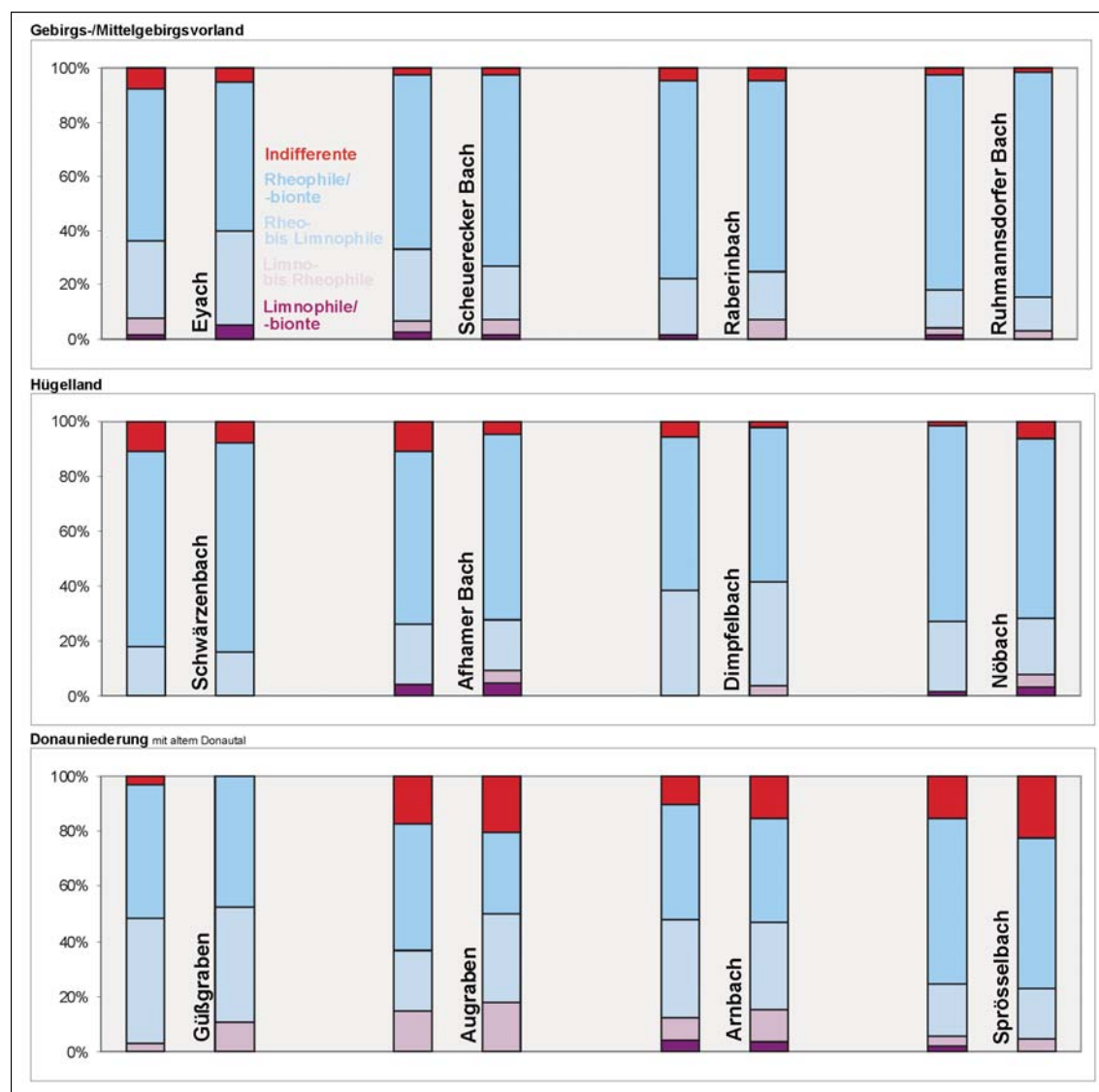


Abb. 20 Strömungspräferenzen, Indexwerte in %, oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstelle. Erhebungsphase Herbst 2001.

violett: limnophil/bionte, bläulich: limno- bis rheophil, hellblau: rheo- bis limnophil, mittelblau: rheophil/bionte, rot: indifferent

Längszonierung: Die Abbildungen 18 und 19 (oben) zeigen die sehr hohe Übereinstimmung der Artengemeinschaften der einzelnen Untersuchungsgewässer bezüglich dieses Faktors. Nur an vier der zwölf untersuchten Bäche werden überhaupt Abweichungen erkennbar, die sämtlich in der Größenordnung von nur 5 bis maximal 10 % liegen: Afhamer Bach, Nöbach, Güßgraben und Augraben. In diesen Gewässern waren zumindest zeitweise unterhalb der Einleitungsstellen erhöhte Anteile von Stillwasserformen (Kategorien Litoral-Profundal-Sonstige) und z.T. auch Po-

5 Ergebnisse und Diskussion

tamalarten zuungunsten strömungsliebender bzw. -gebundener, gegenüber organischer Belastung empfindlicherer Rhithralarten zu verzeichnen²⁶. Die Differenzen lassen sich in allen Fällen durch Unterschiede in der strukturellen Ausstattung der Probestellen erklären und gehen zum überwiegenden Teil außerdem mit einer offensichtlich erhöhten stofflichen Belastung einher. Deutliche Unterschiede zu der oberhalb der Einleitungsstelle ermittelten Verteilung waren mithin nicht festzustellen. Ein genereller Zusammenhang der wenigen und durchweg geringfügigen Abweichungen mit der Einhaltung bzw. dem Ausmaß der Überschreitung von M 153 und entsprechend mit etwaigen hydraulischen Belastungen ist nicht zu erkennen.

²⁶ Als Folge von hydraulischem Stress wäre dagegen am ehesten eine Begünstigung von Rhithralarten zu erwarten, zuungunsten von Stillwasserformen. Eine entsprechende Tendenz lässt sich allenfalls am Afhamer Bach in sehr geringem Umfang im Herbst feststellen, wobei im Frühjahr dann unterhalb der Einleitungsstelle die Stillwasserformen sogar höhere Anteile stellen als oberhalb. Dieser Befund fügt sich gut in das bereits oben skizzierte Bild einer vorübergehenden Beeinträchtigung während der Phase häufiger Spitzenentlastungen im Sommer und einer anschließenden Erholung über den Winter. Unterstellt man einen Zusammenhang, sind die Negativwirkungen jedoch allenfalls als sehr gering und in Anbetracht der Verhältnisse im Frühjahr nicht als nachhaltig anzusehen.

5 Ergebnisse und Diskussion

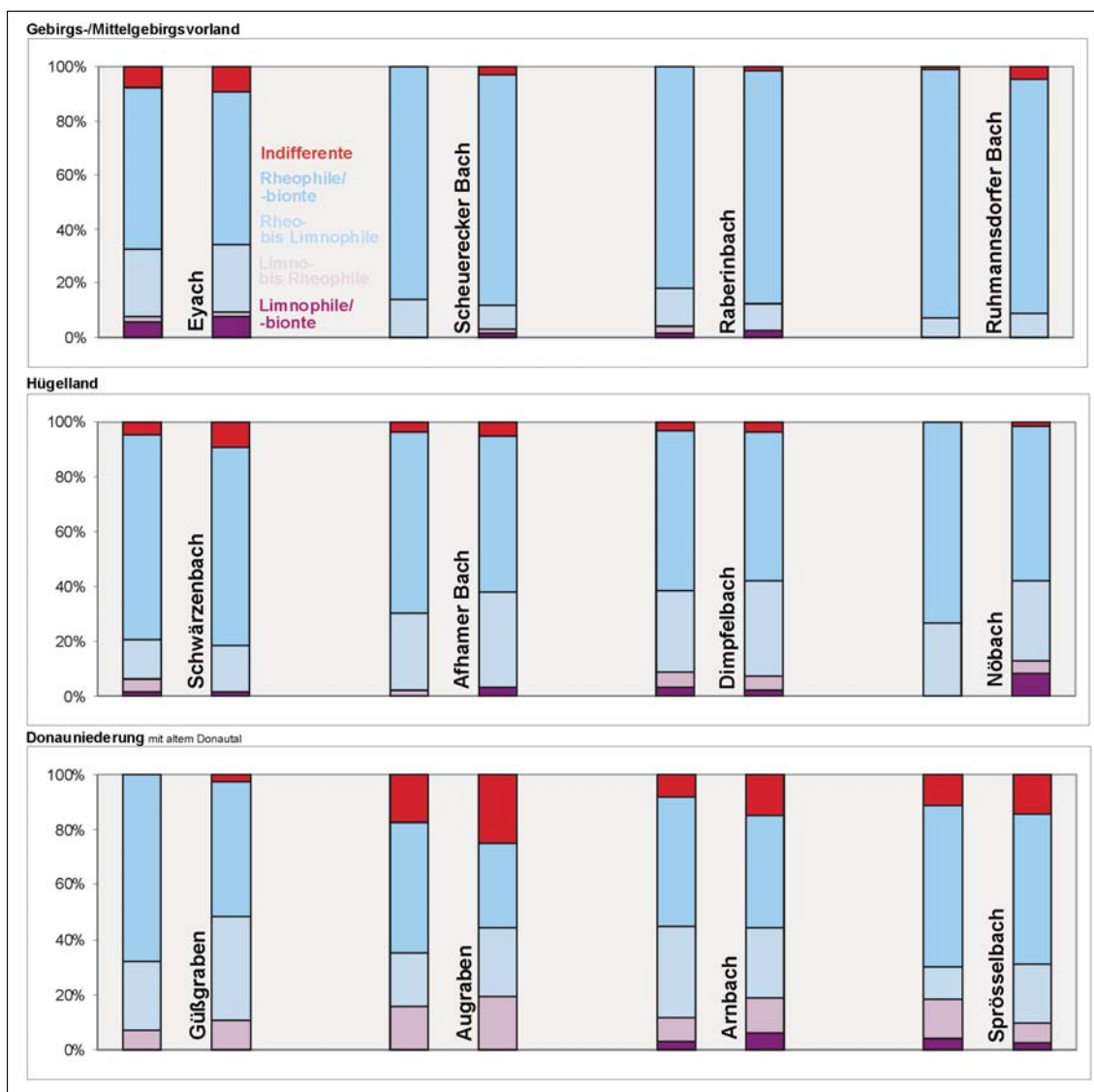


Abb. 21 Strömungspräferenzen, Indexwerte in %, oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstelle. Erhebungsphase Frühjahr 2002.

violett: limnophil/biont, bläulich: limno- bis rheophil, hellblau: rheo- bis limnophil, mittelblau: rheophil/biont, rot: indifferent

Strömungspräferenzen (Abb. 20 und 21): Differenzen innerhalb der einzelnen Untersuchungs-gewässer bewegen sich in fast allen Fällen in einer Größenordnung, wie sie bereits bei geringfügigen physiographischen Unterschieden auch ohne Störungen erreicht wird. Nennenswerte Unterschiede ergeben sich nur für zwei Gewässer: Güßgraben und Sprösselbach. Die Artengemeinschaften sind hier unterhalb der Einleitungsstelle stärker von tendenziell limnophilen und/oder strömungsindifferenten Formen geprägt, zuungunsten rheophiler Taxa. In geringem Umfang zeichnen sich entsprechende Verschiebungen auch im Nöbach und Augraben ab. In allen Fällen stimmen die Abweichungen im Strömungsspektrum mit den allgemein, d.h. auch außerhalb von Entlastungsphasen vorherrschenden Unterschieden in den Strömungsverhältnissen oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen überein. Beim Güßgraben, Augraben und Nöbach könnte außerdem noch die unterhalb erhöhte saprobielle Belastung eine Rolle spielen, die von vielen rheophilen und rheobionten Formen weniger oder nicht toleriert wird. Begrenzte Unterschiede ergeben

5 Ergebnisse und Diskussion

sich außerdem noch für den Scheuerecker und den Afhamer Bach, ohne dass jedoch gerichtete und interpretierbare Tendenzen erkennbar wären.

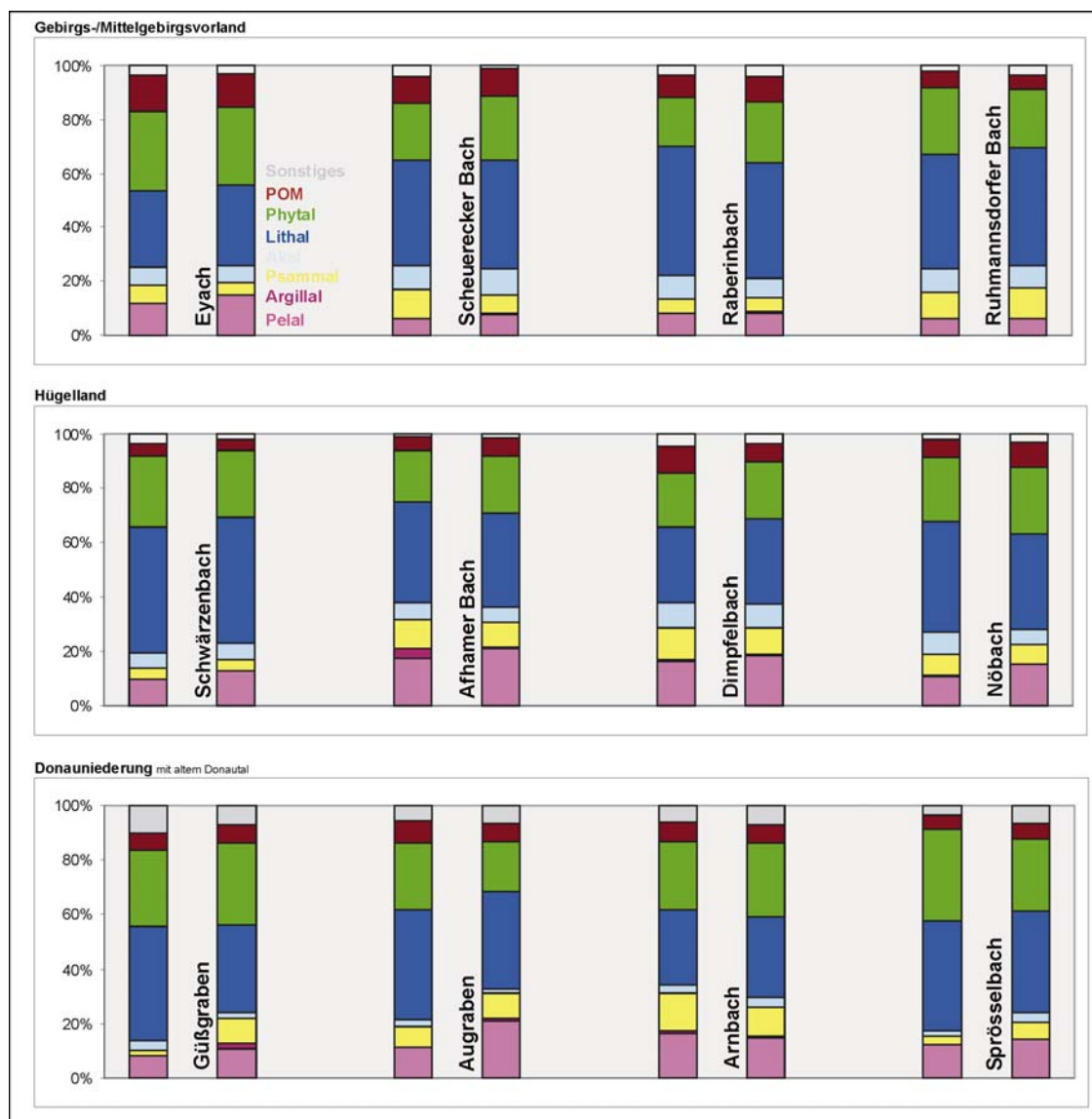


Abb. 22 Substratpräferenzen, Indexwerte in %, oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstelle. Erhebungsphase Herbst 2001.

hell-/dunkelviolett: Pelal/Argillal, gelb: Psammal, hell-/dunkelblau: Akal/Lithal, grün: Phytal, braun: POM, grau: Sonstige

Substratpräferenzen (Abb. 22 und 23): Auch für diesen Kennwert ergeben sich in den meisten Fällen - wenn überhaupt - nur geringfügige Verschiebungen. Es handelt sich i.w. um erhöhte Pelal- bzw. Feinsedimentwerte vor allem im Güßgraben und im Augraben, die sich aus einleitungsunabhängigen physiographischen Unterschieden erklären lassen (zum Augraben vgl. aber auch oben). Trotz der auch an verschiedenen anderen Stellen, darunter wiederum dem Nöbach, (geringfügig) erhöhten Werte für feinkörnige Sedimente (Pelal, Psammal) ist eine Tendenz zu einer übergreifenden und vor allem deutlichen, ökologisch wirksamen Verschlammung der Abschnitte unterhalb der Einleitungsstellen bzw. ein gerichteter Trend zu entsprechenden Veränderungen

5 Ergebnisse und Diskussion

des Zönosenaufbaus nicht zu erkennen. Auch für eine gegenläufig gerichtete Tendenz - eine verstärkte Ausschwemmung von Feinsedimenten - ergeben sich keine Hinweise.

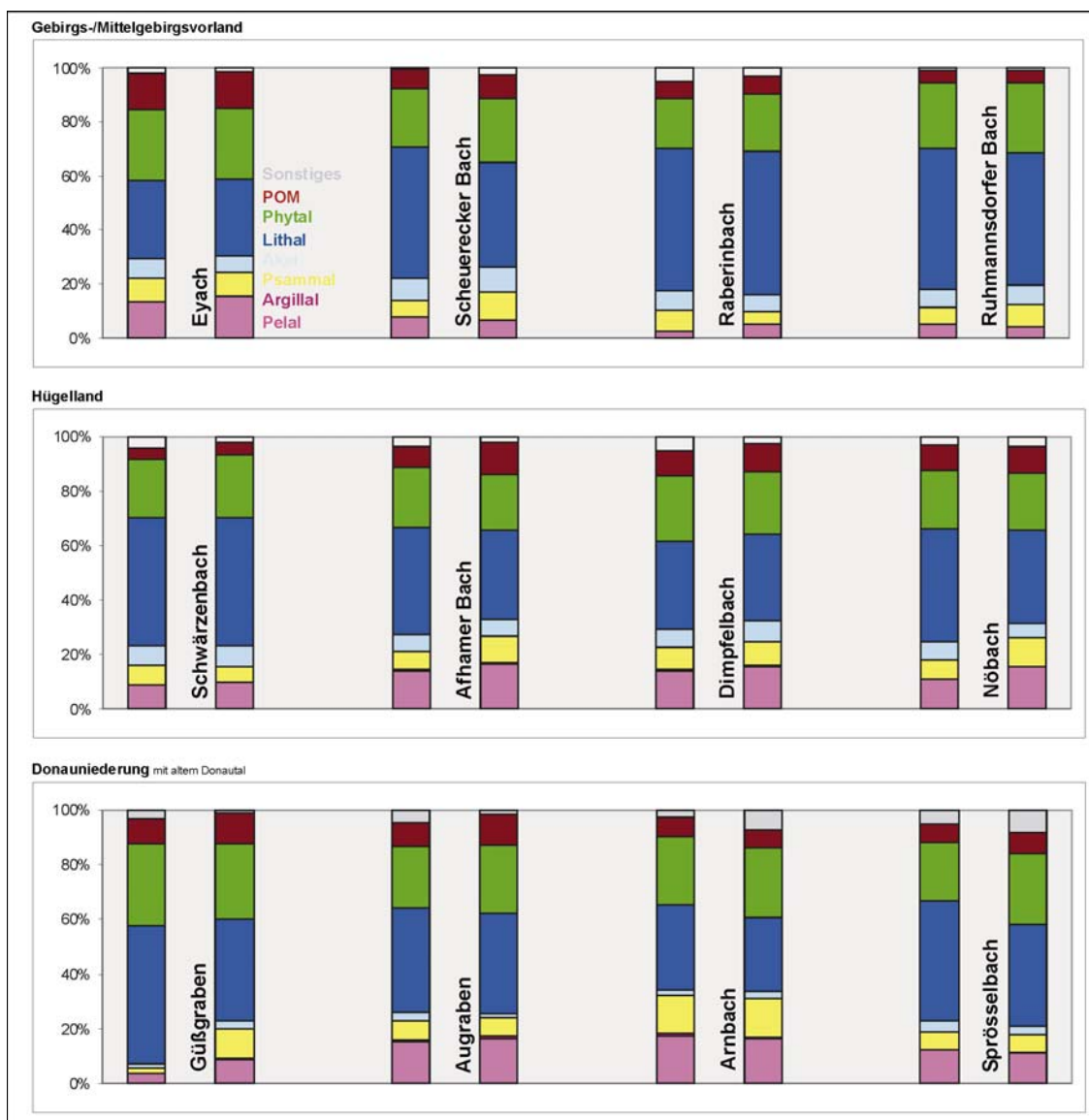


Abb. 23 Substratpräferenzen, Indexwerte in %, oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstelle. Erhebungsphase Frühjahr 2002.

hell-/dunkelviolett: Pelal/Argillal, gelb: Psammal, hell-/dunkelblau: Akal/Lithal, grün: Phytal, braun: POM, grau: Sonstige

Ernährungstypen (Abb. 24 und 25): Nennenswerte Differenzen innerhalb der einzelnen Gewässer ergeben sich nur bei den Bächen des Tertiärhügellandes und insbesondere der Donauniederung s.l. (Augraben, Güßgraben). Die festgestellten Abweichungen bezüglich einzelner Ernährungstypen bewegen sich in fast allen Fällen maximal um etwa 5 bis 8 % und liegen damit in einer Größenordnung, wie sie regelmäßig auch ohne Störungen festzustellen ist. Die Differenzen lassen sich außerdem überwiegend aus (einleitungsunabhängigen) physiographischen Unterschieden zwischen den Probestellen erklären. Dies gilt u.a. auch für die deutlich reduzierten Weidegängeranteile beim Augraben im Herbst (einziger Fall mit einer Differenz von > 10 %): Es feh-

5 Ergebnisse und Diskussion

len die für die Aufwuchsentwicklung erforderlichen Festsubstrate. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen bezüglich der Substratpräferenzen lassen sich zwar auch bei der Fresstypenverteilung an mehreren Gewässern (geringfügig) erhöhte Anteile bei den Sedimentfressern verzeichnen (z.B. Nöbach oder Sprösselbach), ein deutlicher Trend wird jedoch ebenfalls nicht erkennbar.

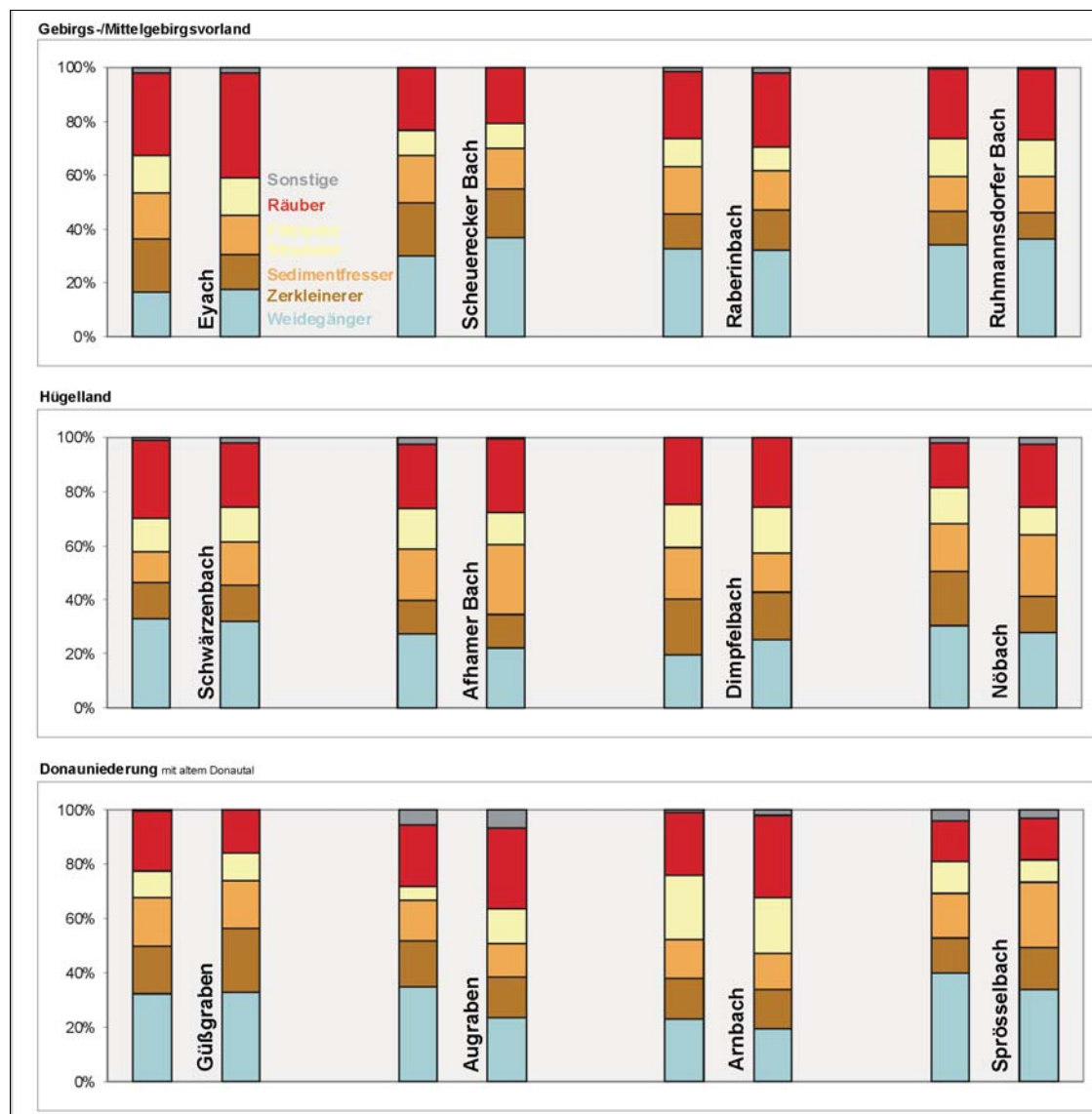


Abb. 24 Ernährungstypen, Indexwerte in %, oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstelle. Erhebungsphase Herbst 2001.

blau: Weidegänger, dunkel-/hellbraun: Zerkleinerer/Sedimentfresser, gelb: Filtrierer/Strudler, rot: Räuber, grau: Sonstige

Résumé: Die Ergebnisse der Ähnlichkeitsberechnungen zeigen bereits, dass es in keinem Untersuchungsgewässer einleitungsbedingt zu einem umfassenden Faunenwechsel kommt. Die Analyse nach biozönotischen Kennwerten belegt, dass auch der Aufbau der Artengemeinschaften in allen Fällen weitgehend erhalten bleibt, wobei Abweichungen am ehesten noch bei den Niederungs- und Hügellandgewässern feststellbar sind. Insbesondere ergeben sich aber keine Hinweise auf eine übergreifende Beförderung eurytoyer Arten zuungunsten standortspezifischer Faunen-

5 Ergebnisse und Diskussion

elemente. Die wenigen und größtenteils geringfügigen Differenzen lassen sich i.w. durch einleitungsunabhängige physiographische Unterschiede zwischen den Abschnitten oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen erklären. Darüber hinaus scheinen in begrenztem Umfang durchaus auch stoffliche Belastungen wirksam zu werden (Güßgraben, Aufragen und Nöbach; vgl. auch unten, Gewässergüte), während hydraulische Belastungen - wenn überhaupt - nur beim Afhamer Bach als Grund für vorübergehende und geringfügige Verschiebungen im Zönosenaufbau in Betracht kommen.

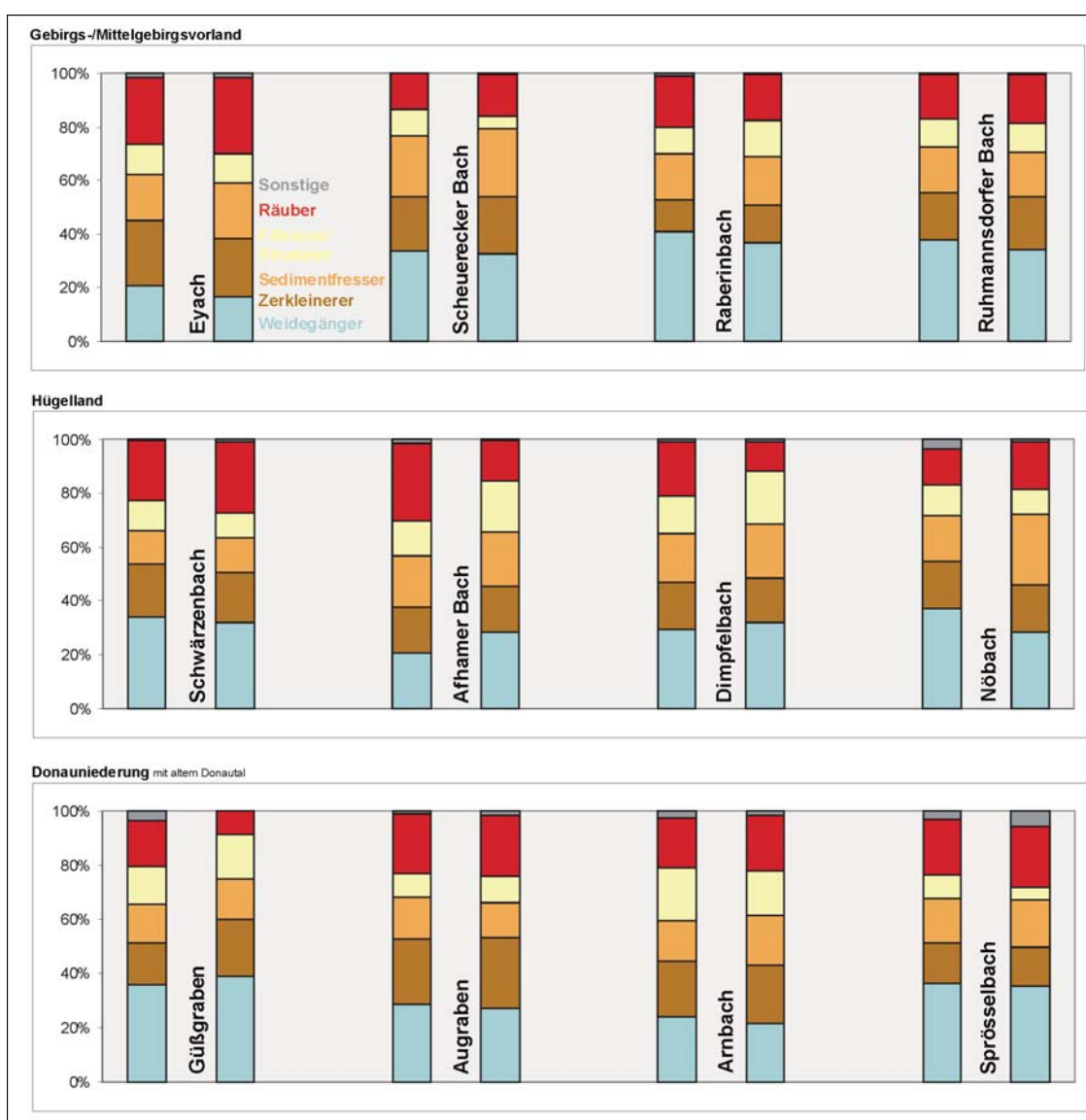


Abb. 25 Ernährungstypen, Indexwerte in %, oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstelle. Erhebungsphase Frühjahr 2002.

blau: Weidegänger, dunkel-/hellbraun: Zerkleinerer/Sedimentfresser, gelb: Filtrierer/Strudler, rot: Räuber, grau: Sonstige

Stoffliche Belastung, Gewässergüte Die ermittelten Saprobienindices weisen die Gewässer des Gebirgsvorlandes als gering bis mäßig bzw. mäßig belastet aus (vgl. Abb. 26 und 27 sowie Tab. 14 im Tabellenanhang, Kap. 7.1; die zugrunde liegenden Bestandsdaten sind in Kap. 7.2 dokumentiert). Die Tertiärhügellandbäche sind danach noch der Güteklasse II zu subsumieren, wo-

5 Ergebnisse und Diskussion

bei insbesondere beim Schwärzenbach, aber auch beim Afhamer Bach eher schon von einem Übergang zur kritischen Belastung auszugehen ist (s.a. Streumaß!). Die untersuchten Bäche in der Donauniederung s.l. sind kritisch belastet, Arnbach und Sprösselbach fallen allerdings noch in den Übergangsbereich zu Güteklasse II. Die chemischen Befunde stützen die saprobielle Einstufung grundsätzlich, wobei sich die Situation bei den Bächen der Donauniederung und des westlichen Tertiärhügellands allein nach den chemischen Parametern, insbesondere BSB₅, Phosphor und z.T. auch Nitrat, etwas günstiger darstellt (vgl. auch Tab. 15 im Anhang, Kap. 7.1).

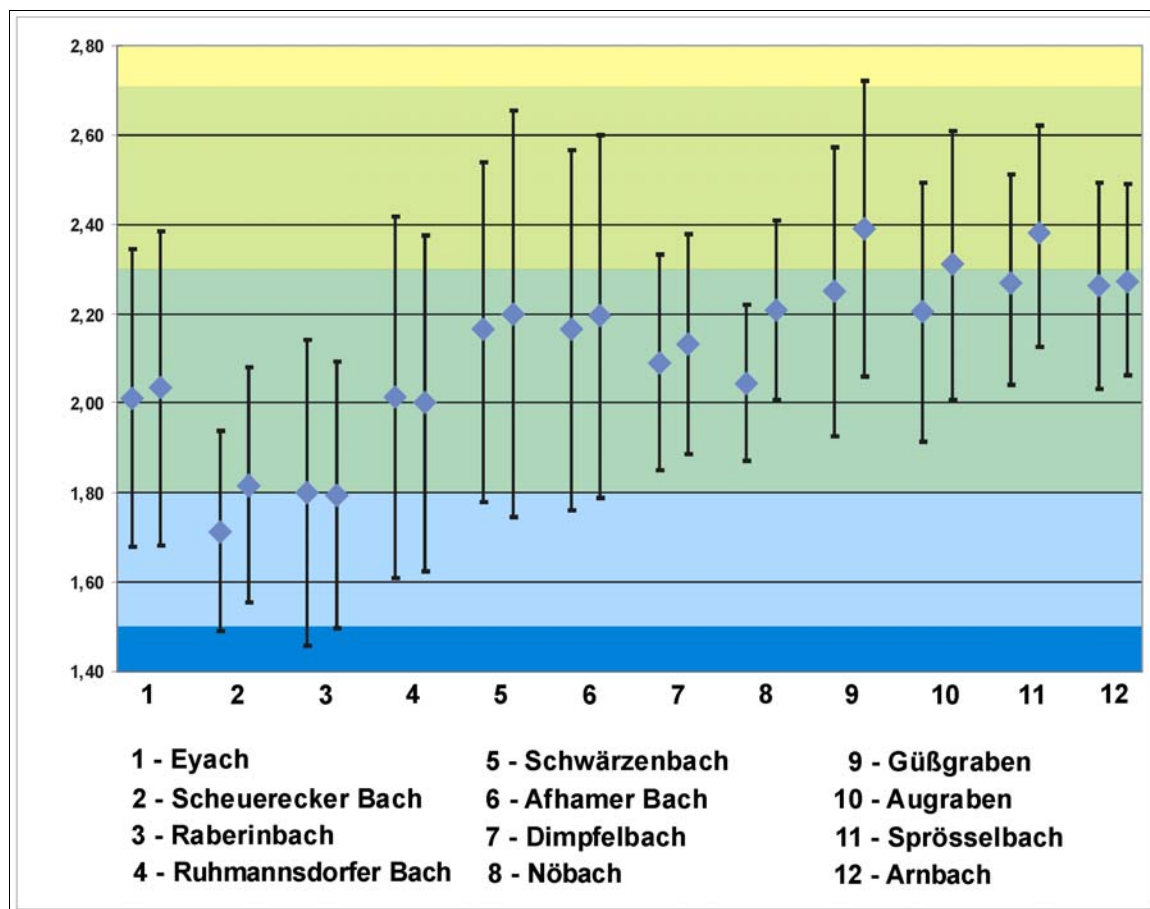


Abb. 26 Saprobienindices, Werte oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstellen. Herbst 2001.

Blaue Raute - Saprobienindex; Spannweite (schwarzer Strich mit Endmarkierungen) - 99%-Konfidenzintervall des Wertes.

Der Vergleich innerhalb der einzelnen Untersuchungsgewässer zeigt, dass im Herbst bezüglich der Saprobie - bei allerdings überwiegend höheren Indexwerten als im Frühjahr - insgesamt ein höheres Maß an Übereinstimmung zwischen den Stellen oberhalb und unterhalb der Einleitungen zu verzeichnen war. Mehr als die Hälfte der Untersuchungsgewässer zeigte überhaupt keine nennenswerten Unterschiede und von den verbleibenden fünf ergaben sich nur für Nöbach und Güßgraben deutlichere Differenzen von 0,17 bzw. 0,14; bei Scheuerecker Bach, Augraben und Sprösselbach betrug der Unterschied jeweils 0,11. Im Frühjahr wurden deutliche Unterschiede

5 Ergebnisse und Diskussion

für vier Bäche ermittelt (zusätzlich zu den beiden o.g. noch Eyach²⁷ und Augraben) und vier weitere Gewässer ließen zumindest in Ansätzen eine entsprechende Tendenz erkennen: Bei Scheuerecker Bach und Raberinbach lag die Differenz der Indexwerte oberhalb und unterhalb immerhin noch über 0,1, bei Schwärzenbach und Dimpfelbach zwar niedriger, doch ergaben sich hier unter zusätzlicher Berücksichtigung der Gelände- und/oder Chemiebefunde ebenfalls Hinweise auf deutlichere Belastungen unterhalb (Schwärzenbach: Sphaerotilus-Fahne, auffällig erhöhte Werte für Ammonium-Stickstoff; Dimpfelbach: Geruchsentwicklung, hohe Nitratwerte)²⁸.

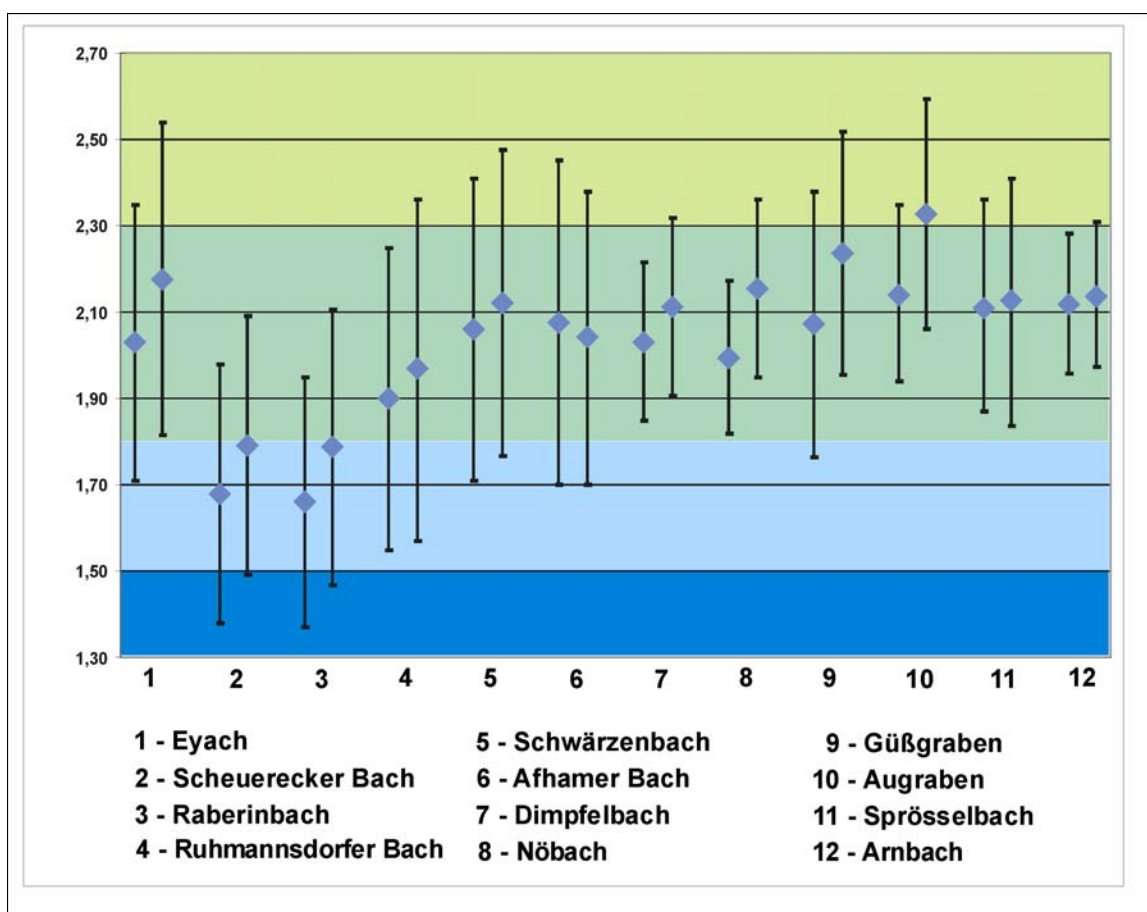


Abb. 27 Saprobienindices, Werte oberhalb (links) und unterhalb (rechts) der Einleitungsstellen. Frühjahr 2002.

Blaue Raute - Saprobienindex; Spannweite (schwarzer Strich mit Endmarkierungen) - 99%-Konfidenzintervall des Wertes.

Die unterhalb der Einleitungsstellen deutlich erhöhten Indexwerte an Nöbach, Güßgraben und Augraben sind - in unterschiedlichem Ausmaß - auf Unterschiede sowohl im Mikroindex als

²⁷ An der Eyach, für die sich im Frühjahr deutliche Unterschiede im Index errechnen, ergaben sich aus dem Geländebefund keine Hinweise auf eine unterhalb abweichende Belastungssituation. Der erhöhte Indexwert erfährt zwar durch den chemischen Befund mit im Frühjahr deutlich erhöhten Phosphat- bzw. Gesamt-P-Werten auf den ersten Blick eine gewisse Plausibilität, Messungen im Juli erbrachten jedoch bereits wieder deutlich niedrigere Werte (LENHART, mdl. Mitt. Oktober 2002). Höhere Phosphor-Konzentrationen (Ges-P) wurden ansonsten nur noch im Scheuerecker Bach ermittelt, der im Frühjahr zusätzlich zu den mechanischen Eingriffen offensichtlich auch noch weiteren Störungen ausgesetzt war. Diese stellten sich bereits im Gelände in einer deutlichen Trübung und einem untypisch erhöhten Abfluss dar, werden aber auch in den chemischen Befunden deutlich erkennbar: Leitfähigkeit, BSB₅ und Chloridwerte liegen absolut gesehen und auch im Vergleich zu den Herbstwerten sehr hoch.

²⁸ Erhöhte Stickstoff-Werte (Ammonium-N und Nitrat), die jedoch im Saprobienindex keinen Niederschlag finden, wurden außerdem noch im Herbst am Ruhmannsdorfer Bach ermittelt.

5 Ergebnisse und Diskussion

auch im Makroindex zurückzuführen. Der Mikroindex reagiert im allgemeinen aufgrund der kurzen Generationszeiten der subsummierten Organismen auf kurzfristige Ereignisse rascher, schwenkt bei nachlassender Belastung jedoch auch wieder schneller zurück. Der Makroindex bildet im Unterschied dazu stärker längerfristige bzw. häufig wiederkehrende Belastungen ab. Im Nöbach kommt der Makroindex stärker zum Tragen, im Au graben der Mikroindex und im Güßgraben beide Indices zugleich. Dieser Befund deutet an, dass die saprobielle Belastung in Nöbach und Güßgraben unterhalb der Einleitung mehr oder weniger dauerhaft erhöht ist, während das Ausmaß der Belastung am Au graben offensichtlich stärker schwankt²⁹. Dafür spricht auch, dass nur für Nöbach und Güßgraben zu beiden Terminen unterhalb der Einleitungsstellen deutlich höhere Indexwerte ermittelt wurden als oberhalb.

Bei fünf weiteren Gewässern waren jeweils nur zu einem der Untersuchungstermine unterhalb der Einleitungsstellen nennenswert erhöhte Indexwerte zu registrieren. Bei den Vorgebirgsgewässern³⁰ und beim Dimpfelbach ergeben sich Abweichungen nur im Frühjahr, während die Werte im Herbst jeweils in hohem Maße übereinstimmen. Die im Frühjahr festgestellten Unterschiede im Saprobienindex liegen bei den Vorgebirgsgewässern i.w. in einem unterhalb erhöhten Makroindex begründet. Möglicherweise dokumentieren sich hier ebenfalls längerfristige Belastungen, die erst während der Niedrigwasserphasen im Winterhalbjahr stärker zum Tragen kommen³¹. Beim Dimpfelbach liegt den nur im Frühjahr feststellbaren geringfügigen Unterschieden im Saprobienindex eine Erhöhung des Mikroindex zugrunde, die mit dem Gelände- und Chemiebefund in Einklang steht. Die Tatsache, dass ein entsprechender Effekt im Makroindex nicht erkennbar ist, deutet darauf hin, dass die Belastungen von eher kurzer Dauer sind. Beim Sprösselbach ist ein ähnlicher Effekt festzustellen, der erhöhte Mikroindex schlägt sich hier jedoch aufgrund der vergleichsweise geringen Taxazahl eingestufte Mikroorganismen im Gesamtindex praktisch nicht nieder. Zusätzlich ergibt sich jedoch für den Herbst eine auf den Makroindex zurückzuführende Indexerhöhung. Dieser Befund kann als Indiz auf im Jahresverlauf stärker schwankende Belastungen gewertet werden.

Einer der wenigen Bäche, an denen weder im Herbst noch im Frühjahr unterhalb der Einleitungsstelle ein erhöhter Index festzustellen war, ist der Afhamer Bach. Weitgehende Übereinstimmungen in den entsprechenden Werten wurden ansonsten nur noch am Ruhmannsdorfer Bach und am Arnbach ermittelt. Für die oben mehrfach erwähnten begrenzten, jedoch gerichteten Unterschiede in den Zönosen des Afhamer Bachs oberhalb und unterhalb der Einleitungsstelle kommen daher auch unter diesem Gesichtspunkt am ehesten hydraulische Belastungen durch Einleitungen und nicht wie bei der Mehrzahl der übrigen Bäche die stoffliche Komponente in Betracht.

²⁹ Dieser Befund steht damit in Einklang, dass am Nöbach gar kein (häufig anspringender Regenüberlauf) und am Güßgraben (Stauraumkanal) nur ein begrenztes Rückhaltevolumen zur Verfügung steht, während der Au graben mit einem Überlaufbecken von 2.800 m³ ausgestattet ist.

³⁰ Eine Ausnahme stellt diesbezüglich nur der stark gestörte Scheuerecker Bach dar.

³¹ Ein erhöhter Makroindex war im übrigen auch am Scheuerecker Bach nur im Frühjahr festzustellen. Im Unterschied zu den vorgenannten Bächen ergaben sich hier jedoch zu beiden Terminen auch höhere Werte für den Mikroindex, möglicherweise in Zusammenhang mit zusätzlichen, nur kurzfristig wirksamen Beeinträchtigungen.

5 Ergebnisse und Diskussion

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass an neun von zwölf untersuchten Bächen unterhalb der Einleitungsstelle - zumindest zeitweise und in begrenztem Umfang - eine Erhöhung des Saprobienindex zu registrieren war (Abweichungen $> 0,1$). Im Unterschied zu den oben besprochenen Differenzen in den Arten- und Dominanzspektren, der faunistischen Ähnlichkeit oder dem Zönosenaufbau konnte im übrigen bezüglich dieses Faktors an keinem Gewässer eine gegenläufige Tendenz festgestellt werden. Ganz offensichtlich sind dabei die stofflich am stärksten belasteten Gewässer zugleich auch mehr oder weniger dauerhaft beeinträchtigt. Die zu beiden Untersuchungsterminen feststellbaren Unterschiede am Nöbach und am Güßgraben sowie bedingt auch am Augraben sind so hoch, dass sie bereits als solche einen deutlichen Hinweis auf eine erhöhte Belastung geben. Bei den übrigen Bächen, bei denen überhaupt erhöhte Indexwerte festgestellt wurden, liegt die Differenz in einer Größenordnung, die noch in den gängigen Schwankungsbereich fällt und allein genommen keinesfalls signifikant ist. In einigen Fällen wird sie jedoch durch Gelände- und/oder Chemiebefunde gestützt, zum Teil kommt sie auch in leichten Verschiebungen im Zönosenaufbau zum Ausdruck (vgl. oben).

5.3.3 Zusammenfassende Bewertung

In Tabelle 11 sind die Unterschiede zwischen den Artengemeinschaften oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen der einzelnen Untersuchungsgewässer der aggregierten Bewertung der hydraulischen Belastung gemäß Kap. 4.3.1 (vgl. auch Tab. 9), der ökologischen Funktionsfähigkeit gemäß Kap. 4.2 (vgl. auch Tab. 8) sowie der einleitungsbedingten stofflichen Belastung gemäß Kap. 4.3.2 (vgl. auch Tab. 14 im Anhang, Kap. 7.1) gegenüber gestellt.

- (1) Es zeigt sich, dass nennenswerte Unterschiede in wenigstens einer zoozönotischen Kenngröße (Taxa, Dichte, Ähnlichkeit, Zönosenzusammensetzung), die als Hinweis auf eine Beeinträchtigung der Zönosen gewertet werden können, bei insgesamt neun UntersuchungsGewässern zu verzeichnen waren. Drei Gewässer ließen diesbezüglich keine Unterschiede erkennen, darunter zwei, die zu den vier hydraulisch am stärksten belasteten Gewässern zählen: Eyach und Raberinbach sowie außerdem noch Arnbach (Unterschiede zwar vorhanden, beruhen aber auf unterhalb zeitweise erhöhter Artenvielfalt und Siedlungsdichte; sehr geringe hydraulische Belastung).
- (2) Es wird ferner erkennbar, dass das Ausmaß der identifizierbaren Unterschiede in der Mehrzahl der Fälle gering bleibt und nur ganz vereinzelt deutlichere Abweichungen auftreten.
- (3) Die drei Gewässer, für die sich die deutlichsten und in mehreren Parametern erkennbaren Unterschiede abzeichnen, sind nur einer geringen bis mittleren hydraulischen, jedoch offensichtlich einer deutlichen stofflichen Belastung durch die Mischwassereinleitungen ausgesetzt: Augraben, Güßgraben und bedingt auch Nöbach. Es fällt außerdem auf, dass gerade Augraben und Güßgraben zudem ökologisch am stärksten vorgeschädigt sind und dass die genannten v.a. stofflichen Belastungen hier auf eine bereits stark reduzierte Fauna treffen.
- (4) Bei drei weiteren Gewässern, deren Makrozoobenthoszönosen sich unterhalb der Einleitungsstellen zumindest vorübergehend in einem oder mehreren Kennwerten von den oberhalb festgestellten unterscheiden, ist ebenfalls nur eine geringe hydraulische Belastung an-

5 Ergebnisse und Diskussion

zusetzen: Scheuerecker Bach, Schwärzenbach, Sprösselbach. In allen drei Fällen ergeben sich plausible Erklärungen für die ermittelten Abweichungen aus Unterschieden in der Physiographie und/oder saprobiellen Belastung zwischen den Bachabschnitten oberhalb und unterhalb der Einleitung.

- (5) Am Dimpfelbach, dem in größeren Abständen und jeweils über eine kurze Zeitspanne sehr hohe Entlastungsabflüsse zugeführt werden, werden zwar bei einzelnen Parametern Abweichungen erkennbar, doch weisen die hohen Werte der faunistischen Ähnlichkeit, das geringe Ausmaß der ermittelten Differenzen sowie ihre jeweils nur vorübergehende Ausprägung darauf hin, dass etwaige Belastungen hier - wenn überhaupt - nicht nachhaltig wirksam werden. Hydraulischer Stress als mögliche Ursache ist ohnehin wenig wahrscheinlich, da Unterschiede i.w. im Frühjahr und nicht nach der Hauptbelastungsphase im Herbst zu registrieren waren.
- (6) Es verbleiben nur zwei Bäche, bei denen die in Tendenzen und geringem Umfang erkennbaren Unterschiede in der Besiedlung mit einer starken hydraulischen Belastung plausibel in Zusammenhang gebracht werden können: Beim Afhamer Bach ergeben sich aus der Zusammenschau mehrerer Parameter und einer Detailanalyse der Arten- und Dominanzspektren Hinweise auf eine hydraulisch bedingte, geringfügige und vorübergehende Beeinträchtigung der Zönose und beim Ruhmannsdorfer Bach deuten sich geringfügige Defizite in Bezug auf Artenvielfalt und Siedlungsdichten der Organismen unterhalb der Einleitungsstelle an, die sich durch kurzfristige einleitungsbedingte Ausdünnungseffekte der benthischen Fauna und eine durch eingeschränkte Aufwanderungsmöglichkeiten verzögert ablaufende Wiederbesiedlung erklären ließen. In beiden Fällen bietet die hydraulische Belastung zwar eine plausible Erklärung für die festgestellten zönotischen Effekte, ein Zusammenhang ist aber keineswegs abzusichern.

Unterstellt man für die beiden letztgenannten Gewässer eine tatsächliche Abhängigkeit der zönotischen Unterschiede von der hydraulischen Belastung, so dürfte diese einen Grenzbereich markieren, in dem - unter bestimmten (zusätzlichen) Voraussetzungen - Beeinträchtigungen der Gewässerzönosen auftreten können. Dass dies bei Belastungen dieser Größenordnung offensichtlich nicht notwendigerweise der Fall ist, zeigt das Beispiel des Raberinbachs, der einer vergleichsweise hohen hydraulischen Belastung ausgesetzt ist, ohne dass ökologisch wirksame Schädigungen erkennbar werden. Möglicherweise spielt in diesem Grenzbereich der Belastung auch die ökologische Funktionsfähigkeit der betroffenen Gewässer eine Rolle, die ja u.a. auch Ausdruck für die Fähigkeit eines Systems ist, auf Störungen zu reagieren (vgl. MOOG 1994). Beim Ruhmannsdorfer Bach und v.a. beim Afhamer Bach ist die ökologische Funktionsfähigkeit stärker eingeschränkt als z.B. beim Raberinbach.

5 Ergebnisse und Diskussion

Tab. 10 Übersicht und Bewertung der Differenzen in den zönotischen Kennwerten oberhalb und unterhalb der Einleitungen; Gegenüberstellung der ermittelten Belastungen und des ökologischen Zustands der Gewässer.

Erläuterungen: H/F - Herbst/Frühjahr; Δ Taxa [≥ 2] - Unterschiede in den Taxazahlen unterhalb vs. oberhalb in %; [] - dito, ohne Berücksichtigung von Einzelfunden; Δ Dichte - Unterschiede in den Abundanzsummen in %; Ähnlichkeit - rechnerische faunistische Ähnlichkeit, OCHIAI-Index in %; Zönose - Unterschiede in der Zusammensetzung der Artengemeinschaften nach biozönotischen Kennwerten: l - Längszonierung, s - Strömungspräferenzen, h - Substratpräferenzen; e - Ernährungstypen, Ökologische Funktionsfähigkeit - Wertzahlen vgl. Kap. 4.2.4, Tab. 8; Δ Güte - Unterschiede im Saprobienindex, Gelände = nach Geländebefund Unterschiede deutlicher als durch den Index ausgedrückt. = vollständige bzw. \approx weitgehende Übereinstimmung.

Farbliche Unterlegung: Hydraulische Belastung bzw. Differenzen bzw. Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit - keine = grün, gering = gelb, mäßig - blassorange, mittel bzw. wesentlich - intensiv orange, hoch bzw. stark - hellrot, sehr hoch bzw. sehr stark = dunkelrot.

Gewässer	Hydraulische Belastung	Δ Taxa [≥ 2] H/F	Δ Dichte H/F	Ähnlichkeit H/F	Zönose H/F	Ökologische Funktionsfähigkeit	Δ Güte H/F
Eyach	hoch	\approx / \approx [= / =]	\approx / \approx	88 / 90	\approx	2	$\approx / +0,15$
Scheuer-ecker Bach	keine	-12 / \approx [\approx / +12]	\approx / \approx	80 / 74	\approx	1-2	+0,11/+0,11
Raberin-bach	hoch	+19 / \approx [+27 / \approx]	+23 / \approx	89 / 81	\approx	1-2	=/+0,13
Ruh-mannsdorfer Bach	hoch	\approx / -27 [-19 / -18]	-12 / -17	81 / 88	\approx	2	\approx / +0,07
Schwärzenbach	gering	-23 / \approx [-22 / \approx]	-17 / \approx	82 / 90	\approx	2-3	\approx / +Gelände
Afhamer Bach	sehr hoch	= / \approx [\approx / \approx]	\approx / +11	77 / 82	gering (l)	2-3	\approx / \approx
Dimpfelbach	mittel	-14 / -13 [+12 / \approx]	\approx / -18	86 / 83	\approx	1-2	\approx / +Gelände
Nöbach	mittel	\approx / \approx [\approx / \approx]	\approx / \approx	82 / 72	mäßig (l,s,h,e)	2	+0,17/+0,16
Güßgraben	mittel	-19 / +16 [-12 / +17]	-17 / +14	80 / 80	mäßig (l,s,h,e)	3-4	+0,17/+0,16
Augra-ben	gering	-17 / -43 [-22 / -40]	-15 / -38	82 / 77	mäßig (l,s,h,e)	3	+0,11/+0,19
Arnbach	sehr gering	+14 / \approx [+36 / +11]	+20 / \approx	78 / 85	\approx	2	\approx / \approx
Sprüsselbach	gering	-15 / \approx [\approx / \approx]	\approx / \approx	81 / 84	mäßig (s,e)	2	+0,11/ \approx

6 Literatur

ATV-A 128 (1992): Arbeitsblatt 128. Richtlinien für die Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen. - DK 628.211; 628.258; 628.22 + 628.24 (089), GFA Hennef.

ATV-DVWK-A 117 (2001): Arbeitsblatt 117. Bemessung von Regenrückhalteräumen. - ATV-DVWK-Regelwerk, GFA Hennef.

ATV-DVWK-M 153 (2000): Merkblatt M 153. Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. - ATV-DVWK-Regelwerk, GFA Hennef, 36 S.

ATV-DVWK-M 177 (2001): Merkblatt M 177. Bemessung und Gestaltung von Regenentlastungsanlagen in Mischwasserkanälen. Erläuterungen und Beispiele. - ATV-DVWK-Regelwerk, GFA Hennef.

BAUER, A. (1998): Anwendung der Datenbank Autökologie. Einweisung in die technische Handhabung. In SCHMEDITJE, U., SCHLÖSSER, I. & D. STRAUCH: Dienstbesprechung Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung 1998. Kurzfassungen der Beiträge. - Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München, Materialien 77: 155-167.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1990): Biologische Gewässeranalyse in Bayern. - Informationsberichte Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München, 4/90: 1-221.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg., 1996): Slg LfW, Teil 4, Merkblatt Nr. 4.3-9 vom 30.11.1996. Regionalisierte Niederschlagsreihe für Schmutzfrachtberechnungen nach ATV-Arbeitsblatt A 128. - Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München, 7 S. + Anhang.

BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT (1995): Amtliches Topographisches Informationssystem ATKIS 500 Bayern. Vektordaten 1995. - CD mit Erläuterungen, München.

BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKE, H. & P. PRETSCHER (Koord., 1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 55, 434 S.

BRETSCHNEIDER, H., LECHER, K. & M. SCHMIDT (1993): Taschenbuch der Wasserwirtschaft. - Verlag Paul Parey, Hamburg & Berlin, 1022 S.

DIGBY, P.G.N. & R.A. KEMPTON (1987): Multivariate analysis of ecological communities. - Chapman & Hall, London, 206 pp.

DIN 4045 (1985): Abwassertechnik; Begriffe.

FOISSNER, W., BLATTERER, H., BERGER, H. & F. KOHMANN (1991): Taxonomische und ökologische Revision der Ciliaten des Saprobiensystems. Band I: Cyrtophorida, Oligotrichida, Hypotrichia, Colpodea. - Informationsberichte Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München, 1/91: 1-471.

HESS, M., SPITZENBERG, D., BELLSTEDT, R., HECKES, U., HENDRICH, L. & W. SONDERMANN (1999): Artenbestand und Gefährdungssituation der Wasserkäfer Deutschlands (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea part., Dryopoidea part.; Microsporidae, Hydraenidae, Scirtidae). - Naturschutz und Landschaftsplanung, Arolsen, 31(7): 197-211.

HEUSINGER, G. (Koord., 1992): Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns. - Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, München, 111: 1-288.

MAUCH, E. (2000): Ökologische Beurteilung Mischwasser-belasteter Fließgewässer. - Tagungsband zum Workshop "Mischwassereinleitungen in Fließgewässer" vom 13. bis 14. April 2000 an der Universität Kassel, 8 S.

MEHLER, R. & A. LEICHTFUß (1997): Dokumentation des Schmutzfrachtsimulationsmodells SMUSI, Version 4.0, Juni 1997. - Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft der TU-Darmstadt, Loseblattsammlung.

MICHELBAACH, S. & E. MEIBNER (1999): Begrenzung des Regenabflusses aus Siedlungen. - Korrespondenz Abwasser, 6: 910-918.

MOOG, O. (1994): Ökologische Funktionsfähigkeit des aquatischen Lebensraumes. - Wiener Mitteilungen Wasser, Abwasser, Gewässer, Wien, 120: 15-59.

MOOG, O. (Hrsg., 1995): Fauna Aquatica Austriaca. Katalog zur autökologischen Einstufung aquatischer Organismen Österreichs. Lieferung Mai/95. - Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

SCHMEDTJE, U. & M. COLLING (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna. - Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, München, 4/96, 543 S.

UNIVERSITÄT BREMEN (1999-2002): Wasser-Wissen-Lexikon. Das Wasser und Abwasser Lexikon. - Universität Bremen, Institut für Umweltverfahrenstechnik, <http://www.wasserwissen.de>, Stand 1.11.2002

WILDI, O. & L. ORLOČI (1990): Numerical Exploration of Community Patterns. - SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands, 124 S.

Materialien zur Leitbilderstellung (strukturell und benthische Besiedlung)

BODEMÜLLER, U. (1971): Geographische Landesaufnahme 1: 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 175 Passau. - Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn-Bad Godesberg, 50 S. + Karte.

BRIEM, E. & J. MANGELSDORF (2002): Fließgewässerlandschaften in Bayern. - Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (Hrsgb.), München, 96 S. + Karten und Gewässer-Steckbriefe.

DONGUS, H. (1993): Geographische Landesaufnahme 1: 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 188/194 Kaufbeuren-Mittenwald. - Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn-Bad Godesberg, 87 S. + Karte.

DOPPLER, G., FIEBIG, M. & R.K.F. MEYER (2002): Geowissenschaftliche Landesaufnahme in der Planungsregion 10 Ingolstadt. Erläuterungen zur Geologischen Karte 1:100 000. - Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 172 S.

FREUDENBERGER, W. & K. SCHWERD (1996): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1 : 500.000. - 4. Auflage, Bayerisches Geologische Landesamt, München, 329 S. + Karte

JÄTZOLD, R. (1962): Geographische Landesaufnahme 1: 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 172 Nördlingen. - Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn-Bad Godesberg, 39 S. + Karte.

- KUHN, K. & K. BURBACH (1998): Libellen in Bayern. - Bayerisches Landesamt für Umweltschutz und Bund Naturschutz in Bayern e.V. (Hrsg.), Ulmer Verlag Stuttgart, 333 S.
- MEYNEN, E. & J. SCHMITHÜSEN (1953-1962; Hrsg.): Handbuch der Naturräumlichen Gliederung Deutschlands. - Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Bad Godesberg, 1278 S.
- MOOG, O. & R. WIMMER (1990): Grundlagen zur typologischen Charakteristik österreichischer Fließgewässer. - Wasser und Abwasser, Wien, 34: 55-211.
- MOOG, O. & R. WIMMER (1994): Comments to the water temperature based assessment of bio-coenotic regions according to ILLIES & BOTOSANEANU. - Verh. Internat. Verein. Limnol., Stuttgart, 25: 1667-1673.
- OBERDORFER, E. (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil I, Fels- und Mauergesellschaften, Alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. - 2. Auflage, G. Fischer Verlag Stuttgart, New York, 311 S.
- POTT, R. & D. REMY (2000): Ökosysteme Mitteleuropas aus geobotanischer Sicht: Gewässer des Binnenlandes. - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 255 S.
- RASPER, M. (2001): Morphologische Fließgewässertypen in Niedersachsen. Leitbilder und Referenzgewässer. - Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (Hrsg.), Hildesheim, 1-98.
- RINGLER, A., REHDING, G. & M. BRÄU (1994): Landschaftspflegekonzept Bayern. Band II.19 - Lebensraumtyp Bäche und Bachufer. - Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.), München, 340 S.
- SCHULTE, H. & A. WEINZIERL (1990): Beiträge zur Faunistik einiger Wasserinsektenordnungen (Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera) in Niederbayern. - Lauterbornia, Dinkelscherben, 6: 1-83.
- SEITZ, G. (1992): Verbreitung und Ökologie der Kriebelmücken (Diptera: Simuliidae) in Niederbayern. - Lauterbornia, Dinkelscherben, 11: 1-230.
- SPORBECK, O. & H. SCHLICHTMANN (1990): Geographische Landesaufnahme 1: 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 173 Ingolstadt. - Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn-Bad Godesberg, 30 S. + Karte.
- STATZNER, B. & B. HIGLER (1985): Questions and comments on the River Continuum Concept. - Can. J. Fish. Aquat. Sci., 42 (5): 1038-1044.
- STEIN, C. (1999): Die Moos-, Farn- und Blütenpflanzenflora des Isar-Inn-Hügellandes (Südostbayern). - Hoppea, Regensburg, 60: 17-276.
- VANNOTE, R.L., MINSHALL, G.W., CUMMINS, K.W., SEDELL, J.R. & C.E. CUSHING (1980): The River Continuum Concept. - Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37: 130-137.
- WEICHHART, P. (1979): Geographische Landesaufnahme 1: 200.000, Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 182/183 Burghausen. - Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bonn-Bad Godesberg, 46 S. + Karte.
- WITTMANN, O. (1991): Standortkundliche Landschaftsgliederung von Bayern. Übersichtskarte 1: 1.000.000 und Abhängigkeitsbeziehungen der Bodennutzung. - 2. Auflage, GLA Fachberichte, München, 5: 5-48 + Karte.

7 Glossar

Mit * gekennzeichnete Definitionen sind direkt aus SCHMEDITJE & COLLING (1996) entnommen.

Abundanz: flächen- oder raumbezogene Anzahl bzw. Häufigkeit von Organismen

Akal*: Fein- bis Mittelkies (Korngröße 0,2 bis 2 cm)

Argillal*: verfestigte Feinsedimente (Lehm, Ton; Korngröße < 0,063 mm)

Benthos / benthisch: Gesamtheit der am Gewässerboden lebenden Organismen (Bodenfauna) / bodenlebend

Biotop: Lebensraum von Pflanzen- und Tierlebensgemeinschaften, der definiert ist durch eine bestimmte Kombination von unbelebten Umweltfaktoren

Biozönose: Lebensgemeinschaft von Organismenarten in einem Biotop (↑)

Choriotop: Teillebensraum, der einem bestimmten Strukturtyp zugeordnet ist. Die Choriotope einer Gewässerstrecke sind meist mosaikartig miteinander verflochten. Natürliche Choriotope in Fließgewässern sind beispielsweise Lithal (↑), Akal (↑), Psammal (↑) etc.

Detritus: Gesamtheit der toten organischen Partikel, die im Wasser schweben oder am Grund des Gewässers abgelagert sind

Epipotamal: biozönotische Region im Längsverlauf der Fließgewässer (Längenzonation) → Barbenregion; oberste Zone des Potamals (↑), die sich an das Rhithral (↑) anschließt

Epirhithral: biozönotische Region im Längsverlauf der Fließgewässer (Längenzonation) → Obere Forellenregion; oberste Zone des Rhithrals, die sich an das Krenal (↑) anschließt

Eukrenal: biozönotische Region im Längsverlauf der Fließgewässer (Längenzonation) → Quellbereich, an den sich der Quellabfluss (Hypokrenal ↑) anschließt

Filtrierer/Strudler*: filtrieren schwebende Nahrungspartikel wie planktische Algen, kleine Beutetiere und feinputikuläres organisches Material, entweder durch aktives Strudeln oder durch Filtrieren (aktiv oder passiv, letzteres z.B. durch das Aufstellen von Netzen)

Habitat: Lebensstätte von Organismen, deren Beschaffenheit ihre spezifischen Ansprüche erfüllt

Hypokrenal: biozönotische Region im Längsverlauf der Fließgewässer (Längenzonation) → Quellbach, Abfluss aus dem eigentlichen Quellbereich (Eukrenal ↑)

Hypopotamal: biozönotische Region im Längsverlauf der Fließgewässer (Längenzonation) → Brackwasserregion; unterste Zone des Potamals (↑)

Hyporhithral: biozönotische Region im Längsverlauf der Fließgewässer (Längenzonation) → Äschenregion; unterste Zone des Rhithrals, an die sich das Potamal anschließt

Krenal: Biozönotische Region im Längsverlauf der Fließgewässer (Längenzonation) → Oberbegriff für den Quellbereich und den Quellbach.

limnobiont*: an Stillgewässer gebunden, daher nur in stehendem Wasser

limnophil*: strömungsmeidend, nur selten auch in träge fließenden Gewässern

limno- bis rheophil*: in stehenden Gewässern lebend, jedoch häufiger auch in träge bis langsam fließenden Gewässern

Lithal*: Grobkies, Steine, große Blöcke bis hin zu Fels (Korngröße > 2 cm)

Litoral: Seeufer, Altarme, Weiher (allgemein: durchlichteter Bereich des Gewässerbodens bis zur Tiefengrenze der Netto-Primärproduktion → im See die mit Algen und höheren Pflanzen bewachsene Uferzone)

Makrozoobenthos: Gesamtheit der bodenlebenden aquatischen Wirbellosen, deren Individuen oder Kolonien makroskopisch, d.h. ohne optische Hilfsmittel erkennbar sind

Metapotamal: biozönotische Region im Längsverlauf der Fließgewässer (Längenzonation) → Brachsenregion; mittlere Zone des Potamals (↑), zwischen Epi- und Hypopotamal (↑)

Metarhithral: biozönotische Region im Längsverlauf der Fließgewässer (Längenzonation) → Untere Forellenregion; mittlere Zone des Rhithrals, zwischen Epi- und Hyporhithral (↑)

Mikrobenthos: Gesamtheit der sessilen (festsitzenden) und vagilen (beweglichen) substratbewohnenden Organismen eines Gewässers, deren Gestalt in der Regel nur mikroskopisch erkennbar ist

Pelal*: unverfestigte Feinsedimente (Schlick, Schlamm; Korngröße < 0,063 mm)

Phytal*: Algenaufwuchs, Moose und höhere Wasserpflanzen; lebende Teile von Pflanzen, die ins Wasser ragen, wie Wurzelbärte oder Blattwerk von Uferpflanzen

POM = Partikuläres organisches Material*: Totholz (Baumstämme, Wurzelstöcke, grobes Geäst) und feinere Fraktionen toten pflanzlichen oder tierischen organischen Materials (Falllaub, Getreibsel, Detritus); CPOM = grobes POM, FPOM = feines POM

Potamal: biozönotische Region im Längsverlauf der Fließgewässer (Längenzonation) → Oberbegriff für die Barben-, Brachsen- und Brackwasserregion, die sich an das Rhithral (↑) anschließt

Profundal: Seeböden (nicht durchlichteter Bereich)

Psammal*: Fein- bis Grobsand (Korngröße 0,063 bis 2 mm)

Räuber*: fressen lebende Beutetiere

rheobiont*: an strömendes Wasser gebunden, Schwerpunkt in reißenden bis schnell fließenden Gewässern

rheophil*: strömungsliebend, bevorzugt in schnell fließenden Gewässern

strömungsindifferent*: keine Präferenz für fließendes oder stehendes Wasser erkennbar

Rhithral: biozönotische Region im Längsverlauf der Fließgewässer (Längenzonation) → Oberbegriff für die Forellen- und Äschenregion (Salmonidenregion), die sich an den Quellbereich (Krenal ↑) anschließt

Saprobie: Summe der Aktivität der abbauenden Organismen in einem Gewässer; Belastung von Gewässern mit organischen, biologisch abbaubaren Inhaltsstoffen → Saprobien-system = Zusammenstellung von Organismen, deren ökologischer Verbreitungsschwerpunkt in bestimmten Belastungszonen eines Fließgewässers liegt und die für solche Belastungszustände daher eine Indikatorfunktion haben

Sedimentfresser*: fressen sedimentiertes, feinpartikuläres Material; es handelt sich um ein Gemisch von pflanzlichem Detritus, Bakterien, lebenden Algen und z.T. auch mineralisierten Stoffen

Taxon, pl. Taxa: Allgemein Gruppe von Organismen, die als formale Einheit auf irgendeiner Stufe der hierarchischen Klassifikation gewertet wird. Hier → Nicht auf Artniveau bestimmte/bestimmbare höhere systematische Einheiten (i.w. Artengruppen, Gattungen, Unterfamilien und Familien)

Weidegänger*: weiden Aufwuchsalgen bzw. den Biofilm von Steinen und anderen Hartsubstraten ab

Zerkleinerer*: ernähren sich von Falllaub und anderem groben partikulären organischen Material

Zönose: Lebensgemeinschaft

8 Anhang

8.1 Tabellenanhang

Tab. 11 Makrozoobenthos. Gesamttaxaliste mit Stetigkeiten für die Bachabschnitte oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen (O, U) bzw. die drei Raumeinheiten (V - Gebirgsvorland, H - Hügelland, D - Donauniederung s.l.). Erläuterungen: Datenbasis - Herbstbeprobung 2001 und Frühjahrsbeprobung 2002 von 24 Bachabschnitten an zwölf Gewässern. D, BY - Gefährdungsgrad nach Roten Listen Deutschland (D) bzw. Bayern (BY): 2 - stark gefährdet; 3 - gefährdet; 4R/4S/V - potenziell gefährdet/Vorwarnstufe; + - Status an neuere Erkenntnisse angepasst. [] - ausschließlich Nachweise von Leergehäusen. Stet - Gesamtzahl Bachabschnitte mit Nachweis. O, U - Anzahl Bachabschnitte oberhalb (O) bzw. unterhalb (U) der Einleitungsstellen mit Nachweis. V, H, D - Anzahl Bachabschnitte mit Nachweis im Gebirgsvorland, im Hügelland und in der Donauniederung s.l.

D	BY	Arten/Taxa	Familie	Stet	O	U	V	H	D
<u>Strudelwürmer (Turbellaria)</u>									
		Dugesia gonocephala (DUGES)	Dugesiiidae	10	5	5	6	4	-
		Dugesia lugubris/polychroa	Dugesiiidae	4	2	2	-	1	3
		Polycelis nigra/tenuis	Planariidae	5	4	1	-	1	4
		Dendrocoelum lacteum (O.F.MÜLLER 1774)	Dendrocoelidae	6	3	3	-	4	2
<u>Saitenwürmer (Nematomorpha)</u>									
		Nematomorpha gen. sp.	-	1	1	-	-	-	1
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>									
3	3	Bythinella austriaca (FRAUEN- FELD 1857)	Hydrobiidae	2	1	1	2	-	-
3	3	Bythinella bavarica CLESSIN 1877	Hydrobiidae	1	-	1	1	-	-
		Potamopyrgus antipodarum (GRAY 1843)	Hydrobiidae	2	1	1	-	-	2
		[Bithynia tentaculata (LINNAEUS 1758)]	Bithyniidae	[1]	-	[1]	-	-	[1]
V	3	Physa fontinalis (LINNAEUS 1758)	Physidae	1	-	1	1	-	-
		Planorbis planorbis (LINNAEUS 1758)	Planorbidae	3	1	2	1	-	2
	4R	[Anisus vortex (LINNAEUS 1758)]	Planorbidae	[1]	-	[1]	-	-	[1]
	4R	Ancylus fluviatilis O.F.MÜLLER 1774	Planorbidae	6	3	3	4	2	-
		Galba truncatula (O.F.MÜLLER 1774)	Lymnaeidae	1	-	1	-	-	1
		[Stagnicola sp.]	Lymnaeidae	[1]	-	[1]	-	-	[1]
		Radix ovata (DRAPARNAUD 1805)	Lymnaeidae	13	6	7	7	2	4
2	2	Pisidium amnicum (O.F.MÜLLER 1774)	Sphaeriidae	3	2	1	-	2	1
		Pisidium casertanum (POLI 1791)	Sphaeriidae	9	4	5	5	1	3
	3	Pisidium nitidum JENYNS 1832	Sphaeriidae	6	3	3	-	3	3
		Pisidium personatum MALM 1855	Sphaeriidae	10	7	3	5	4	1
		Pisidium subtruncatum MALM 1855	Sphaeriidae	9	4	5	-	6	3
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>									
		Lumbriculus variegatus (MÜLLER 1774)	Lumbriculidae	5	1	4	2	2	1
		Lumbriculidae gen.sp.	Lumbriculidae	2	1	1	2	-	-
		Tubificidae gen.sp.	Tubificidae	11	4	7	4	4	3
		Eiseniella tetraedra (SAVIGNY 1826)	Lumbriculidae	14	8	6	7	3	4
<u>Egel (Hirudinea)</u>									
		Glossiphonia complanata (LINNA- EUS 1758)	Glossiphoniidae	11	5	6	1	5	5
		Helobdella stagnalis (LINNAEUS 1761)	Glossiphoniidae	2	1	1	-	1	1
		Theromyzon tessulatum (O.F.MÜLLER 1774)	Glossiphoniidae	5	2	3	1	-	4

Tab. 11 Makrozoobenthos. Gesamttaxaliste mit Stetigkeiten für die Bachabschnitte oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen (O, U) bzw. die drei Raumeinheiten (V - Gebirgsvorland, H - Hügelland, D - Donauniederung s.l.).
Erläuterungen: Datenbasis - Herbstbeprobung 2001 und Frühjahrsbeprobung 2002 von 24 Bachabschnitten an zwölf Gewässern. D, BY - Gefährdungsgrad nach Roten Listen Deutschland (D) bzw. Bayern (BY): 2 - stark gefährdet; 3 - gefährdet; 4R/4S/V - potenziell gefährdet/Vorwarnstufe; + - Status an neuere Erkenntnisse angepasst. [] - ausschließlich Nachweise von Leergehäusen. Stet - Gesamtzahl Bachabschnitte mit Nachweis. O, U - Anzahl Bachabschnitte oberhalb (O) bzw. unterhalb (U) der Einleitungsstellen mit Nachweis. V, H, D - Anzahl Bachabschnitte mit Nachweis im Gebirgsvorland, im Hügelland und in der Donauniederung s.l.

D	BY	Arten/Taxa	Familie	Stet	O	U	V	H	D
		Caspiobdella fadejewi (EPSHTEIN 1961)	Piscicolidae	2	1	1	-	2	-
		Piscicola sp.	Piscicolidae	1	1	-	-	1	-
		Haemopsis sanguisuga (LINNAEUS 1758)	Hirudinidae	1	1	-	-	-	1
		Erpobdella octoculata (LINNAEUS 1758)	Erpobdellidae	9	4	5	1	4	4
		Erpobdella vilnensis (LISKIE-WICZS 1925)	Erpobdellidae	8	4	4	2	4	2
		Dina punctata (JOHANSSON 1927)	Erpobdellidae	3	2	1	-	-	3
		Erpobdellidae gen. sp.	Erpobdellidae	1	1	-	1	-	-
Höhere Krebse (Malacostraca)									
		Pacifastacus leniusculus (DANA 1852)	Astacidae	1	1	-	-	1	-
		Asellus aquaticus (LINNAEUS 1758)	Asellidae	8	3	5	1	3	4
		Gammarus fossarum KOCH 1835	Gammaridae	16	8	8	8	8	-
		Gammarus pulex (LINNAEUS 1758)	Gammaridae	8	4	4	2	2	4
		Gammarus roeseli GERVAIS 1835	Gammaridae	16	8	8	-	8	8
Eintagsfliegen (Ephemeroptera)									
		Siphonurus sp.	Siphonuridae	2	1	1	2	-	-
		Baetis alpinus (PICTET 1843)	Baetidae	2	1	1	2	-	-
		Baetis muticus (LINNAEUS 1758)	Baetidae	2	1	1	2	-	-
		Baetis rhodani (PICTET 1843)	Baetidae	20	10	10	8	8	4
		Baetis vernus CURTIS 1834	Baetidae	15	8	7	1	6	8
		Baetis sp.	Baetidae	1	-	1	1	-	-
		Centroptilum luteolum (O.F. MÜLLER 1776)	Baetidae	7	4	3	2	5	-
		Cloeon dipterum (LINNAEUS 1761)	Baetidae	1	-	1	-	1	-
		Epeorus assimilis EATON 1885	Heptageniidae	2	1	1	2	-	-
		Rhithrogena semicolorata-Gruppe	Heptageniidae	10	6	4	7	3	-
		Ecdyonurus venosus-Gruppe	Heptageniidae	3	1	2	3	-	-
3	3+	Electrogena ujhelyii (SOWA 1981)	Heptageniidae	10	6	4	2	7	1
		Serratella ignita (PODA 1761)	Ephemerellidae	4	2	2	4	-	-
		Ephemerella mucronata (BENGTSSON 1909)	Ephemerellidae	5	2	3	5	-	-
		Paraleptophlebia submarginata (STEPH. 1836)	Leptophlebiidae	11	5	6	5	6	-
		Habroleptoides confusa SARTORI & JAC. 1986	Leptophlebiidae	2	1	1	2	-	-
	+	Habrophlebia fusca (CURTIS 1834)	Leptophlebiidae	1	1	-	1	-	-
		Habrophlebia lauta EATON 1884	Leptophlebiidae	5	2	3	1	4	-
		Ephemera danica MÜLLER 1764	Ephemeridae	13	7	6	5	5	3
	3	Ephemera vulgata LINNAEUS 1758	Ephemeridae	1	-	1	-	-	1
Libellen (Odonata)									
3	3	Calopteryx virgo (LINNAEUS 1758)	Calopterygidae	5	2	3	-	3	2
		Pyrrhosoma nymphula (SULZER 1776)	Coenagrionidae	1	-	1	1	-	-

Tab. 11 Makrozoobenthos. Gesamttaxaliste mit Stetigkeiten für die Bachabschnitte oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen (O, U) bzw. die drei Raumeinheiten (V - Gebirgsvorland, H - Hügelland, D - Donauniederung s.l.). Erläuterungen: Datenbasis - Herbstbeprobung 2001 und Frühjahrsbeprobung 2002 von 24 Bachabschnitten an zwölf Gewässern. D, BY - Gefährdungsgrad nach Roten Listen Deutschland (D) bzw. Bayern (BY): 2 - stark gefährdet; 3 - gefährdet; 4R/4S/V - potenziell gefährdet/Vorwarnstufe; + - Status an neuere Erkenntnisse angepasst. [] - ausschließlich Nachweise von Leergehäusen. Stet - Gesamtzahl Bachabschnitte mit Nachweis. O, U - Anzahl Bachabschnitte oberhalb (O) bzw. unterhalb (U) der Einleitungsstellen mit Nachweis. V, H, D - Anzahl Bachabschnitte mit Nachweis im Gebirgsvorland, im Hügelland und in der Donauniederung s.l.

D	BY	Arten/Taxa	Familie	Stet	O	U	V	H	D
<u>Steinfliegen (Plecoptera)</u>									
		Brachyptera risi (MORTON 1896)	Taeniopterygidae	5	2	3	5	-	-
		Brachyptera seticornis (KLAPA-LEK 1902)	Taeniopterygidae	2	1	1	2	-	-
		Protonemura intricata RIS 1902	Nemouridae	1	-	1	1	-	-
		Protonemura sp.	Nemouridae	6	3	3	6	-	-
		Nemoura cambrica (STEPHENS 1835)	Nemouridae	3	2	1	3	-	-
		Nemoura cinerea (RETZIUS 1783)	Nemouridae	3	2	1	-	2	1
		Nemoura flexuosa AUBERT 1949	Nemouridae	1	-	1	1	-	-
		Nemoura sp.	Nemouridae	16	8	8	8	5	3
		Nemurella pictetii KLAPALEK 1900	Nemouridae	11	6	5	6	4	1
		Leuctra albida KEMPNY 1899	Leuctridae	1	1	-	1	-	-
		Leuctra digitata KEMPNY 1899	Leuctridae	2	1	1	2	-	-
		Leuctra hippopus KEMPNY 1898	Leuctridae	2	2	-	2	-	-
		Leuctra nigra OLIVIER 1811	Leuctridae	3	2	1	3	-	-
		Leuctra prima KEMPNY 1899	Leuctridae	2	1	1	2	-	-
		Leuctra sp.	Leuctridae	8	4	4	7	1	-
		Isoperla goertzi ILLIES 1952	Perlodidae	1	1	-	1	-	-
		Isoperla oxylepis (DESPAX 1936)	Perlodidae	1	1	-	1	-	-
		Isoperla sp.	Perlodidae	6	3	3	6	-	-
		Perlodes microcephalus (PICTET 1842)	Perlodidae	1	-	1	1	-	-
<u>Schlammfliegen und Netzflügler (Megaloptera et Neuroptera)</u>									
	4R	Sialis fuliginosa PICTET 1836	Sialidae	9	4	5	2	7	-
		Sialis lutaria (LINNAEUS 1758)	Sialidae	6	3	3	-	1	5
		Sialis sp.	Sialidae	1	-	1	1	-	-
	4R	Osmylus fulvicephalus (SCOPOLI 1763)	Osmylidae	1	-	1	1	-	-
<u>Wasserwanzen und Wasserläufer (Nepomorpha et Gerromorpha)</u>									
1	3+	Sigara hellensii (C.R. SAHLBERG 1819)	Corixidae	1	1	-	-	-	1
	V+	Sigara lateralis (LEACH 1817)	Corixidae	1	1	-	-	1	-
		Nepa cinerea LINNAEUS 1758	Nepidae	4	1	3	1	1	2
		Gerris lacustris (LINNAEUS 1758)	Gerridae	6	4	2	1	2	3
		Hydrometra stagnorum (LINNAEUS 1758)	Hydrometridae	4	2	2	1	-	3
		Velia caprai TAMANINI 1947	Veliidae	16	8	8	5	4	7
<u>Hautflügler (Hymenoptera)</u>									
		Agriotypus armatus CURTIS 1832	Ichneumonidae	4	3	1	-	1	3
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>									
		Gyrinus substriatus STEPHENS 1829	Gyrinidae	1	1	-	-	-	1
		Orectochilus villosus (O.F. MÜLLER 1776)	Gyrinidae	6	4	2	-	4	2
3	3	Brychius elevatus (PANZER 1794)	Haliplidae	2	1	1	2	-	-
		Haliplus lineatocollis (MARSHAM 1802)	Haliplidae	4	2	2	2	-	2
		Haliplus ruficollis-Gruppe	Haliplidae	1	-	1	-	-	1

Tab. 11 Makrozoobenthos. Gesamttaxaliste mit Stetigkeiten für die Bachabschnitte oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen (O, U) bzw. die drei Raumeinheiten (V - Gebirgsvorland, H - Hügelland, D - Donauniederung s.l.). Erläuterungen: Datenbasis - Herbstbeprobung 2001 und Frühjahrsbeprobung 2002 von 24 Bachabschnitten an zwölf Gewässern. D, BY - Gefährdungsgrad nach Roten Listen Deutschland (D) bzw. Bayern (BY): 2 - stark gefährdet; 3 - gefährdet; 4R/4S/V - potenziell gefährdet/Vorwarnstufe; + - Status an neuere Erkenntnisse angepasst. [] - ausschließlich Nachweise von Leergehäusen. Stet - Gesamtzahl Bachabschnitte mit Nachweis. O, U - Anzahl Bachabschnitte oberhalb (O) bzw. unterhalb (U) der Einleitungsstellen mit Nachweis. V, H, D - Anzahl Bachabschnitte mit Nachweis im Gebirgsvorland, im Hügelland und in der Donauniederung s.l.

D	BY	Arten/Taxa	Familie	Stet	O	U	V	H	D
		Hydroporus discretus FAIRMAIRE & BRI. 1859	Dytiscidae	1	-	1	1	-	-
		Oreodytes sanmarkii (C.R. SAHLBERG 1826)	Dytiscidae	8	4	4	8	-	-
		Platambus maculatus (LINNAEUS 1758)	Dytiscidae	10	5	5	6	2	2
		Agabus paludosus (FABRICIUS 1801)	Dytiscidae	3	2	1	2	-	1
		Agabus sturmii (GYLLENHAL 1808)	Dytiscidae	1	-	1	1	-	-
		Ilybius fuliginosus (FABRICIUS 1792)	Dytiscidae	2	-	2	-	2	-
		Laccophilus minutus (LINNAEUS 1758)	Dytiscidae	1	-	1	1	-	-
		Helophorus aquaticus (LINNAEUS 1758)	Hydrophilidae	3	2	1	3	-	-
		Helophorus brevipalpis BEDEL 1881	Hydrophilidae	2	1	1	1	1	-
		Helophorus cf. flavipes FABRICIUS 1792	Hydrophilidae	1	1	-	1	-	-
		Helophorus obscurus MULSANT 1844	Hydrophilidae	1	1	-	-	-	1
		Helophorus flavipes/obscurus	Hydrophilidae	1	-	1	-	-	1
		Megasternum obscurum (MARSHAM 1802)	Hydrophilidae	2	1	1	1	1	-
		Anacaena globulus (PAYKULL 1798)	Hydrophilidae	16	8	8	7	4	5
		Anacaena limbata (FABRICIUS 1792)	Hydrophilidae	3	1	2	2	-	1
		Anacaena lutescens (STEPHENS 1829)	Hydrophilidae	4	2	2	3	1	-
		Laccobius bipunctatus (FABRICIUS 1775)	Hydrophilidae	1	-	1	-	1	-
		Laccobius striatulus (FABRICIUS 1801)	Hydrophilidae	2	1	1	1	-	1
		Laccobius sp.	Hydrophilidae	1	-	1	-	-	1
		Helochares obscurus (O.F. MÜLLER 1776)	Hydrophilidae	1	-	1	-	1	-
		Hydrobius fuscipes (LINNAEUS 1758)	Hydrophilidae	1	1	-	1	-	-
	2+	Ochthebius bicolor GERMAR 1824	Hydraenidae	2	1	1	-	-	2
V		Hydraena britteni JOY 1907	Hydraenidae	2	1	1	2	-	-
		Hydraena melas DALLA TORRE 1877	Hydraenidae	8	3	5	6	1	1
		Hydraena minutissima STEPHENS 1829	Hydraenidae	1	1	-	-	1	-
	3+	Hydraena nigrita GERMAR 1824	Hydraenidae	1	1	-	-	1	-
V	3	Hydraena pygmaea WATERHOUSE 1833	Hydraenidae	3	2	1	3	-	-
		Hydraena riparia KUGELANN 1794	Hydraenidae	4	3	1	-	-	4
3	2+	Hydraena belgica D'ORCHYMONT 1930	Hydraenidae	4	2	2	-	4	-
3	2	Hydraena excisa KIESENWETTER 1849	Hydraenidae	5	2	3	2	3	-

Tab. 11 Makrozoobenthos. Gesamttaxaliste mit Stetigkeiten für die Bachabschnitte oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen (O, U) bzw. die drei Raumeinheiten (V - Gebirgsvorland, H - Hügelland, D - Donauniederung s.l.). Erläuterungen: Datenbasis - Herbstbeprobung 2001 und Frühjahrsbeprobung 2002 von 24 Bachabschnitten an zwölf Gewässern. D, BY - Gefährdungsgrad nach Roten Listen Deutschland (D) bzw. Bayern (BY): 2 - stark gefährdet; 3 - gefährdet; 4R/4S/V - potenziell gefährdet/Vorwarnstufe; + - Status an neuere Erkenntnisse angepasst. [] - ausschließlich Nachweise von Leergehäusen. Stet - Gesamtzahl Bachabschnitte mit Nachweis. O, U - Anzahl Bachabschnitte oberhalb (O) bzw. unterhalb (U) der Einleitungsstellen mit Nachweis. V, H, D - Anzahl Bachabschnitte mit Nachweis im Gebirgsvorland, im Hügelland und in der Donauniederung s.l.

D	BY	Arten/Taxa	Familie	Stet	O	U	V	H	D
3	3+	Hydraena gracilis GERMAR 1824	Hydraenidae	8	4	4	6	2	-
		Hydraena saga D'ORCHYMONT 1930	Hydraenidae	2	1	1	2	-	-
		Limnebius truncatellus (THUNBERG 1794)	Hydraenidae	3	1	2	3	-	-
		Elodes marginata (FABRICIUS 1798)	Scirtidae	4	2	2	4	-	-
		Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	24	12	12	8	8	8
		Dryops ernesti DES GOZIS 1886	Dryopidae	2	1	1	-	1	1
		Elmis aenea (P.W.J. MÜLLER 1806)	Elmidae	23	11	12	7	8	8
2	2+	Elmis maugetii LATREILLE 1798	Elmidae	17	9	8	4	8	5
		Elmis obscura (P.W.J. MÜLLER 1806)	Elmidae	1	1	-	-	1	-
		Elmis rioloides KUWERT 1890	Elmidae	3	2	1	2	-	1
		Elmis sp.	Elmidae	20	9	11	5	8	7
		V Esolus parallelepipedus (P.W.J. MÜLLER 1806)	Elmidae	3	2	1	-	3	-
		Oulimnius tuberculatus (P.W.J. MÜLLER 1806)	Elmidae	6	3	3	1	3	2
		Limnius perrisi (DUFOUR 1843)	Elmidae	7	4	3	6	1	-
3	3	Limnius volckmari (PANZER 1793)	Elmidae	9	4	5	2	3	4
		Limnius sp.	Elmidae	11	6	5	6	4	1
		Riolus cupreus (P.W.J. MÜLLER 1806)	Elmidae	2	1	1	-	-	2
		V + Riolus subviolaceus (P.W.J. MÜLLER 1817)	Elmidae	3	-	3	-	1	2
		Riolus sp.	Elmidae	2	1	1	-	-	2
		Heteroceris marginatus (FABRICIUS 1787)	Heteroceridae	1	-	1	-	-	1
		Köcherfliegen (Trichoptera)							
3	3	Rhyacophila dorsalis (CURTIS 1834)	Rhyacophilidae	5	2	3	2	2	1
		Rhyacophila fasciata HAGEN 1859	Rhyacophilidae	13	7	6	8	4	1
		Rhyacophila oblitterata McLAN 1863	Rhyacophilidae	5	2	3	5	-	-
		Rhyacophila tristis PICTET 1834	Rhyacophilidae	1	1	-	1	-	-
		Rhyacophila vulgaris-Gruppe	Rhyacophilidae	10	6	4	7	3	-
		Rhyacophila (s. str.) sp.	Rhyacophilidae	6	3	3	4	2	-
		Glossosoma cf. boltoni CURTIS 1834	Glossosomatidae	2	1	1	2	-	-
		Glossosoma conformis NEBOISS 1963	Glossosomatidae	2	1	1	2	-	-
		Agapetus cf. nimbulus McLAN 1879	Glossosomatidae	1	-	1	-	-	1
		Agapetus ochripes CURTIS 1834	Glossosomatidae	1	1	-	1	-	-
3	3	Hydroptila vectis CURTIS 1834	Hydroptilidae	2	1	1	-	2	-
		Hydroptila sp.	Hydroptilidae	3	2	1	-	-	3
		Wormaldia occipitalis (PICTET 1834)	Philopotamidae	2	1	1	2	-	-
		Hydropsyche angustipennis (CURTIS 1834)	Hydropsychidae	4	3	1	-	-	4

Tab. 11 Makrozoobenthos. Gesamttaxaliste mit Stetigkeiten für die Bachabschnitte oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen (O, U) bzw. die drei Raumeinheiten (V - Gebirgsvorland, H - Hügelland, D - Donauniederung s.l.). Erläuterungen: Datenbasis - Herbstbeprobung 2001 und Frühjahrsbeprobung 2002 von 24 Bachabschnitten an zwölf Gewässern. D, BY - Gefährdungsgrad nach Roten Listen Deutschland (D) bzw. Bayern (BY): 2 - stark gefährdet; 3 - gefährdet; 4R/4S/V - potenziell gefährdet/Vorwarnstufe; + - Status an neuere Erkenntnisse angepasst. [] - ausschließlich Nachweise von Leergehäusen. Stet - Gesamtzahl Bachabschnitte mit Nachweis. O, U - Anzahl Bachabschnitte oberhalb (O) bzw. unterhalb (U) der Einleitungsstellen mit Nachweis. V, H, D - Anzahl Bachabschnitte mit Nachweis im Gebirgsvorland, im Hügelland und in der Donauniederung s.l.

D	BY	Arten/Taxa	Familie	Stet	O	U	V	H	D
		Hydropsyche instabilis (CURTIS 1834)	Hydropsychidae	7	3	4	4	3	-
		Hydropsyche pellucidula/incognita	Hydropsychidae	2	1	1	-	2	-
		Hydropsyche saxonica McLACHLAN 1884	Hydropsychidae	18	9	9	8	8	2
		Hydropsyche siltalai DÖHLER 1963	Hydropsychidae	10	6	4	2	4	4
	+	Hydropsyche tenuis NAVAS 1932	Hydropsychidae	2	1	1	2	-	-
		Hydropsyche instabilis-Gruppe	Hydropsychidae	1	1	-	1	-	-
		Hydropsyche sp.	Hydropsychidae	6	2	4	1	3	2
		Plectrocnemia conspersa (CURTIS 1834)	Polycentropodidae	16	8	8	7	5	4
		Polycentropus flavomaculatus (PICTET 1834)	Polycentropodidae	3	2	1	-	3	-
		Lype reducta (HAGEN 1868)	Psychomyiidae	3	1	2	-	2	1
		Tinodes cf. rostocki McLACHLAN 1878	Psychomyiidae	5	3	2	5	-	-
		Tinodes sp.	Psychomyiidae	4	2	2	-	-	4
	+	Ecclisopteryx madida (McLACHLAN 1867)	Limnephilidae	2	1	1	2	-	-
		Limnephilus extricatus MCLACHLAN 1865	Limnephilidae	9	4	5	1	1	7
		Limnephilus lunatus CURTIS 1834	Limnephilidae	13	6	7	2	4	7
		Limnephilus rhombicus (LINNAEUS 1758)	Limnephilidae	4	3	1	1	1	2
		Anobolia furcata BRAUER 1857	Limnephilidae	1	-	1	-	1	-
		Anobolia nervosa (CURTIS 1834)	Limnephilidae	8	4	4	2	2	4
		Potamophylax cingulatus (STEPHENS 1837)	Limnephilidae	6	4	2	2	4	-
	+	Potamophylax nigricornis (PICTET 1834)	Limnephilidae	1	1	-	-	1	-
		Potamophylax rotundipennis (BRAUER 1857)	Limnephilidae	7	4	3	-	5	2
		Potamophylax sp.	Limnephilidae	11	5	6	8	3	-
		Halesus radiatus (CURTIS 1834)	Limnephilidae	1	-	1	-	1	-
		Halesus sp.	Limnephilidae	23	11	12	7	8	8
	3+	cf. Melampophylax mucoreus (HAGEN 1861)	Limnephilidae	1	1	-	-	-	1
	3	Micropterna nycterobia McLACHLAN 1875	Limnephilidae	5	3	2	1	1	3
3	3	Micropterna cf. testacea (GMELIN 1790)	Limnephilidae	1	1	-	-	-	1
		Chaetopteryx villosa (FABRICIUS 1798)	Limnephilidae	14	8	6	5	6	3
		Chaetopterygopsis maclachlani STEIN 1874	Limnephilidae	2	1	1	2	-	-
		Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	19	9	10	6	7	6
		Goera pilosa (FABRICIUS 1775)	Goeridae	3	1	2	-	-	3
3	+	Lithax obscurus (HAGEN 1859)	Goeridae	4	2	2	-	2	2
		Silo nigricornis (PICTET 1834)	Goeridae	13	7	6	2	3	8
		Silo pallipes (FABRICIUS 1781)	Goeridae	2	1	1	2	-	-
		Lepidostoma hirtum (FABRICIUS 1775)	Lepidostomatidae	1	-	1	-	-	1
		Lasiocephala basalis (KOLENATI 1848)	Lepidostomatidae	2	1	1	-	2	-

Tab. 11 Makrozoobenthos. Gesamttaxaliste mit Stetigkeiten für die Bachabschnitte oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen (O, U) bzw. die drei Raumeinheiten (V - Gebirgsvorland, H - Hügelland, D - Donauniederung s.l.).
 Erläuterungen: Datenbasis - Herbstbeprobung 2001 und Frühjahrsbeprobung 2002 von 24 Bachabschnitten an zwölf Gewässern, D, BY - Gefährdungsgrad nach Roten Listen Deutschland (D) bzw. Bayern (BY): 2 - stark gefährdet; 3 - gefährdet; 4R/4SV - potenziell gefährdet/Vorwarnstufe; + - Status an neuere Erkenntnisse angepasst. [] - ausschließlich Nachweise von Leergehäusen. Stet - Gesamtzahl Bachabschnitte mit Nachweis. O, U - Anzahl Bachabschnitte oberhalb (O) bzw. unterhalb (U) der Einleitungsstellen mit Nachweis. V, H, D - Anzahl Bachabschnitte mit Nachweis im Gebirgsvorland, im Hügelland und in der Donauniederung s.l.

D	BY	Arten/Taxa	Familie	Stet	O	U	V	H	D
		Adicella reducta (McLACHLAN 1865)	Leptoceridae	4	2	2	1	3	-
		Notidobia ciliaris (LINNAEUS 1761)	Sericostomatidae	7	5	2	-	2	5
3	3	Oecismus monedula (HAGEN 1859)	Sericostomatidae	1	1	-	1	-	-
		Sericostoma sp.	Sericostomatidae	12	7	5	6	5	1
		[Sericostomatidae gen. sp.] Totfund	Sericostomatidae	[1]	-	[1]	-	-	[1]
	+	Beraea maura (CURTIS 1834)	Beraeidae	2	1	1	1	-	1
		[Beraeidae gen. sp.] Leergehäuse	Beraeidae	[3]	[1]	[2]	[1]	[2]	-
		Odontocerum albicorne (SCOPOLI 1763)	Odontoceridae	5	2	3	5	-	-
Zweiflügler (Diptera)									
		Tipula maxima-Gruppe	Tipulidae	4	2	2	2	-	2
		Tipula obscuriventris STROBL 1900	Tipulidae	2	1	1	2	-	-
		Tipula lateralis-Gruppe	Tipulidae	5	2	3	2	-	3
		Tipula sp.	Tipulidae	3	1	2	-	2	1
		Pedicia sp.	Limoniidae	4	2	2	4	-	-
		Dicranota sp.	Limoniidae	20	11	9	7	8	5
		Eloeophila sp.	Limoniidae	15	7	8	6	4	5
		Hexatoma sp.	Limoniidae	1	1	-	1	-	-
		Limoniidae gen. sp.	Limoniidae	1	-	1	-	1	-
		Psychodidae gen. sp.	Psychodidae	7	2	5	4	1	2
		Ptychoptera sp.	Ptychopteridae	15	8	7	4	6	5
		Dixa sp.	Dixidae	10	5	5	4	2	4
		Prosimulium tomosvaryi (ENDERLEIN 1921)	Simuliidae	1	-	1	1	-	-
		Simulium angustitarse (LUNDSTRÖM 1911)	Simuliidae	5	2	3	2	3	-
		Simulium costatum (FRIEDERICHS 1920)	Simuliidae	1	-	1	-	1	-
		Simulium cryophilum (RUBZOW 1959)	Simuliidae	4	2	2	4	-	-
		Simulium lundstromi (ENDERLEIN 1921)	Simuliidae	2	-	2	-	1	1
		Simulium monticola FRIEDERICHS 1920	Simuliidae	5	3	2	5	-	-
		Simulium ornatum MEIGEN 1818	Simuliidae	13	8	5	3	5	5
		Simulium trifasciatum CURTIS 1839	Simuliidae	6	2	4	4	2	-
		Simulium vernum MACQUART 1826	Simuliidae	6	4	2	4	-	2
		Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	23	12	11	8	8	7
		Ceratopogonidae gen. sp.	Ceratopogonidae	2	1	1	-	1	1
		Tanypodinae gen. sp.	Chironomidae	10	6	4	2	4	4
		Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	23	11	12	8	7	8
		Chironomini gen. sp.	Chironomidae	5	2	3	1	2	2
		Tanytarsini gen. sp.	Chironomidae	9	5	4	2	4	3
		Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	20	10	10	7	8	5
		Tabanidae gen. sp.	Tabanidae	3	2	1	1	2	-
		Ibisia marginata (FABRICIUS 1781)	Athericidae	2	1	1	2	-	-
		Beris sp.	Stratiomyidae	3	2	1	1	2	-

Tab. 11 Makrozoobenthos. Gesamttaxaliste mit Stetigkeiten für die Bachabschnitte oberhalb und unterhalb der Einleitungsstellen (O, U) bzw. die drei Raumeinheiten (V - Gebirgsvorland, H - Hügelland, D - Donauniederung s.l.).
 Erläuterungen: Datenbasis - Herbstbeprobung 2001 und Frühjahrsbeprobung 2002 von 24 Bachabschnitten an zwölf Gewässern. D, BY - Gefährdungsgrad nach Roten Listen Deutschland (D) bzw. Bayern (BY): 2 - stark gefährdet; 3 - gefährdet; 4R/4S/V - potenziell gefährdet/Vorwarnstufe; + - Status an neuere Erkenntnisse angepasst. [] - ausschließlich Nachweise von Leergehäusen. Stet - Gesamtzahl Bachabschnitte mit Nachweis. O, U - Anzahl Bachabschnitte oberhalb (O) bzw. unterhalb (U) der Einleitungsstellen mit Nachweis. V, H, D - Anzahl Bachabschnitte mit Nachweis im Gebirgsvorland, im Hügelland und in der Donauniederung s.l.

D	BY	Arten/Taxa	Familie	Stet	O	U	V	H	D
		Chloromyia sp.	Stratiomyidae	1	1	-	1	-	-
		Odontomyia sp.	Stratiomyidae	1	1	-	-	-	1
		Oxycera sp.	Stratiomyidae	2	-	2	1	-	1
		Prodiamesa sp.	Chironomidae	14	7	7	3	7	4
		Muscidae gen. sp.	Muscidae	3	2	1	2	1	-
<u>Fische (Pisces)</u>									
		Leuciscus cephalus (LINNAEUS, 1758)	Cyprinidae	2	1	1	-	-	2
3	3	Phoxinus phoxinus (LINNAEUS, 1758)	Cyprinidae	2	-	2	-	-	2
3	3	Barbatula barbatula (LINNAEUS, 1758)	Balitoridae	4	2	2	-	1	3
3	4R	Salmo trutta f. 'farior' LINNAEUS, 1758	Salmonidae	9	4	5	7	-	2
	3	Gasterosteus aculeatus LINNAEUS, 1758	Gasterosteidae	2	1	1	-	-	2
2	4R	Cottus gobio LINNAEUS, 1758	Cottidae	2	1	1	2	-	-

Tab. 12.a Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Herbst 2001 - Gebirgsvorland

Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDTJE & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Eyach		Scheuerecker Bach		Raberinbach		Ruhmannsdorfer B.	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
Anzahl Taxa	38	35	51	45	51	63	41	39
dito, ohne Einzelfunde	25	25	30	31	32	44	32	26
Anzahl Arten	26	24	36	31	31	38	25	27
Summe Abundanzen	80	77	90	83	92	119	82	72
<u>Längszonierung</u>								
N Taxa	26	25	37	33	33	41	27	30
Abundanzsumme	53	51	68	66	62	79	61	56
- Eukrenal	5,5	5,1	3,7	4,5	4,8	5,3	3,8	3,2
- Hypokrenal	10,2	8,2	10,6	11,1	13,2	11,6	12,0	11,8
- Epirhithral	20,8	21,4	28,4	27,6	31,8	28,0	29,5	28,6
- Metarhithral	21,5	23,5	24,0	23,0	24,8	23,8	26,9	27,0
- Hyporhithral	15,7	14,9	13,7	15,3	12,6	14,2	13,9	15,0
- Epipotamal	9,2	7,7	7,1	7,7	7,1	7,0	8,2	8,4
- Metapotamal	1,7	1,6	1,5	1,1	0,3	1,1	0,8	0,9
- Hypopotamal	-	0,2	-	0,3	-	0,4	-	-
- Litoral	10,4	9,4	7,6	6,8	4,5	6,6	3,4	3,9
- Profundal	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,6	0,3	0,4
- Sonstige	4,9	7,7	3,2	2,3	0,6	1,4	1,1	0,9
<u>Strömungspräferenz</u>								
N Taxa	29	27	39	37	38	43	34	34
Abundanzsumme	63	58	72	71	68	85	71	65
a) Taxazahlen in Prozent								
- limnobiont	-	3,7	-	-	-	-	-	-
- limnophil	3,4	7,4	5,1	2,7	2,6	-	2,9	-
- limno- bis rheophil	6,9	-	7,7	5,4	-	9,3	2,9	2,9
- rheo- bis limnophil	31,0	29,6	30,8	24,3	26,3	18,6	20,6	14,7
- rheophil	48,3	51,9	46,2	51,4	57,9	58,1	55,9	67,6
- rheobiont	-	-	5,1	10,8	7,9	9,3	14,7	11,8
- indifferent	10,3	7,4	5,1	5,4	5,3	4,7	2,9	2,9
b) Abundanzsummen in Prozent								
- limnobiont	-	1,7	-	-	-	-	-	-
- limnophil	1,6	3,5	2,8	1,4	1,5	-	1,4	-
- limno- bis rheophil	6,3	-	4,2	5,6	-	7,1	2,8	3,1
- rheo- bis limnophil	28,6	34,5	26,4	19,7	20,6	17,6	14,1	12,3
- rheophil	55,6	55,2	56,9	59,2	61,8	58,8	62,0	69,2
- rheobiont	-	-	6,9	11,3	11,8	11,8	16,9	13,8
- indifferent	7,9	5,2	2,8	2,8	4,4	4,7	2,8	1,5
<u>Habitatpräferenz</u>								
N Taxa	28	26	37	34	36	42	31	34
Abundanzsumme	63	62	67	66	66	80	66	64
- Pelal	12,1	14,7	6,1	7,7	8,2	8,5	6,1	6,1
- Argillal	-	-	0,1	0,3	-	0,3	0,3	0,3
- Psammal	6,5	5,0	10,6	7,0	5,0	5,1	9,7	10,9
- Akal	6,8	6,3	9,0	9,8	8,8	7,5	8,8	8,3
- Lithal	28,3	29,8	39,3	40,3	47,9	42,8	42,0	43,9
- Phytal	29,2	28,7	21,0	23,3	18,2	22,5	24,8	21,9
- POM	13,3	12,6	10,0	10,3	8,3	9,1	6,5	5,2
- Sonstige	3,8	2,9	3,9	1,2	3,6	4,3	1,8	3,4

Tab. 12.a Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Herbst 2001 - Gebirgsvorland

Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDITJE & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Eyach		Scheuerecker Bach		Raberinbach		Ruhmannsdorfer B.	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
<u>Ernährungstypen</u>								
N Taxa	32	30	40	37	41	50	33	33
Abundanzsumme	70	68	72	71	77	96	69	62
- Weidegänger	16,6	17,4	30,0	36,8	32,6	32,3	34,1	36,5
- Zellstecher/Minierer	1,0	1,0	-	-	0,4	0,3	0,3	0,3
- Holzfresser	-	-	-	-	-	-	-	-
- Zerkleinerer	19,6	13,1	19,7	18,0	13,2	14,9	12,3	9,5
- Sedimentfresser	17,1	14,4	17,5	15,2	17,5	14,4	13,0	13,5
- Filtrierer/Strudeler	14,1	14,4	9,4	9,3	10,0	8,9	14,1	13,4
- Räuber	30,7	38,8	23,2	20,6	25,3	27,4	25,9	26,5
- Parasiten	0,6	0,6	-	-	0,1	1,3	0,3	0,3
- Sonstige	0,3	0,3	0,1	0,1	0,8	0,6	-	-

Tab. 12.b Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Herbst 2001 - Tertiärhügelland

Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDITJE & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis von Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Schwärzenbach		Afhamer Bach		Dimpfelbach		Nöbach	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
Anzahl Taxa	35	27	28	28	36	31	44	46
dito, ohne Einzelfunde	28	22	21	20	21	24	36	38
Anzahl Arten	24	17	20	17	25	21	31	29
Summe Abundanzen	77	64	58	55	66	68	93	94
<u>Längszonierung</u>								
N Taxa	27	19	19	17	25	22	32	28
Abundanzsumme	60	46	43	38	46	48	67	58
- Eukrenal	3,2	2,8	1,2	1,3	5,4	3,8	1,5	1,6
- Hypokrenal	11,3	11,7	8,6	8,2	14,6	11,9	8,4	7,1
- Epirhithral	25,7	27,6	21,6	26,1	23,3	21,3	17,2	16,0
- Metarhithral	24,7	24,8	22,1	23,2	20,7	21,5	25,1	21,9
- Hyporhithral	16,3	17,0	18,1	17,9	16,5	19,2	21,6	21,6
- Epipotamal	9,8	8,9	10,7	12,1	10,9	10,2	14,0	14,8
- Metapotamal	2,3	1,5	2,3	2,6	1,7	1,9	3,7	5,2
- Hypopotamal	0,8	0,4	1,2	0,8	0,4	0,4	0,7	1,0
- Litoral	4,7	4,6	9,3	6,3	5,4	7,5	6,3	7,9
- Profundal	0,8	0,4	0,9	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2
- Sonstige	0,3	0,2	4,0	1,1	0,7	2,1	1,2	2,8
<u>Strömungspräferenz</u>								
N Taxa	30	22	21	21	27	25	34	34
Abundanzsumme	66	51	46	43	52	53	73	67
a) Taxazahlen in Prozent								
- limnobiont	-	-	-	-	-	-	-	-
- limnophil	-	-	4,8	4,8	-	-	2,9	2,9
- limno- bis rheophil	-	-	-	9,5	-	4,0	-	5,9
- rheo- bis limnophil	23,3	13,6	19,0	14,3	33,3	36,0	23,5	17,6
- rheophil	60,0	68,2	52,4	61,9	59,3	56,0	64,7	61,8
- rheobiont	3,3	4,5	4,8	-	-	-	5,9	2,9
- indifferent	13,3	13,6	19,0	9,5	7,4	4,0	2,9	8,8
b) Abundanzsummen in Prozent								
- limnobiont	-	-	-	-	-	-	-	-
- limnophil	-	-	4,3	4,7	-	-	1,4	3,0
- limno- bis rheophil	-	-	-	4,7	-	3,8	-	4,5
- rheo- bis limnophil	18,2	15,7	21,7	18,6	38,5	37,7	26,0	20,9
- rheophil	68,2	74,5	58,7	67,4	55,8	56,6	67,1	62,7
- rheobiont	3,0	2,0	4,3	-	-	-	4,1	3,0
- indifferent	10,6	7,8	10,9	4,7	5,8	1,9	1,4	6,0
<u>Habitatpräferenz</u>								
N Taxa	28	20	21	22	26	24	31	32
Abundanzsumme	61	48	44	43	48	48	64	62
- Pelal	9,5	12,9	17,5	20,9	16,5	18,3	10,8	15,2
- Argillal	-	-	3,4	0,5	0,4	0,4	0,3	-
- Psammal	4,6	4,0	11,1	9,5	11,9	10,2	7,8	7,4
- Akal	5,2	6,3	5,9	5,3	9,4	8,5	8,1	5,5
- Lithal	46,2	46,0	37,0	34,4	27,3	31,0	40,5	35,0
- Phytal	26,1	24,6	18,6	21,2	20,2	21,0	23,9	24,7
- POM	4,8	4,2	5,5	6,7	10,0	6,7	6,7	9,2
- Sonstige	3,6	2,1	0,9	1,4	4,4	3,8	1,9	3,1

Tab. 12.b Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Herbst 2001 - Tertiärhügelland

Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDITJE & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis von Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Schwärzenbach		Afhamer Bach		Dimpfelbach		Nöbach	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
<u>Ernährungstypen</u>								
N Taxa	31	24	25	24	29	27	36	36
Abundanzsumme	68	58	53	49	54	56	76	72
- Weidegänger	33,1	32,1	27,2	22,2	19,6	25,4	30,5	27,6
- Zellstecher/Minierer	0,4	1,0	1,1	0,4	-	-	1,3	1,8
- Holzfresser	-	-	-	-	-	-	0,5	0,6
- Zerkleinerer	13,5	13,4	12,6	12,4	20,6	17,3	20,1	13,5
- Sedimentfresser	11,0	15,9	19,1	25,7	19,3	14,6	17,6	22,8
- Filtrierer/Strudeler	12,5	12,8	14,7	11,8	15,9	16,8	13,3	10,6
- Räuber	28,7	24,0	23,8	27,3	24,6	25,9	16,6	23,2
- Parasiten	0,4	0,7	-	-	-	-	-	-
- Sonstige	0,3	0,2	1,5	-	-	-	-	-

Tab. 12.c Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Herbst 2001 - Donauniederung s.l.

Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDITJE & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Güßgraben		Augraben		Arnbach		Sprösselbach	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
Anzahl Taxa	21	17	23	19	32	37	34	29
dito, ohne Einzelfunde	8	7	18	14	16	25	23	22
Anzahl Arten	13	10	17	13	28	28	23	19
Summe Abundanzen	36	30	46	39	52	65	67	61
<u>Längszonierung</u>								
N Taxa	14	11	15	12	26	28	24	18
Abundanzsumme	26	20	32	26	43	51	48	39
- Eukrenal	1,2	2,0	1,3	1,9	2,6	4,5	0,8	2,1
- Hypokrenal	10,4	10,0	9,4	11,2	6,3	6,7	6,9	8,5
- Epirhithral	21,2	19,0	16,3	17,3	12,1	10,8	16,5	16,4
- Metarhithral	24,2	23,0	20,9	18,9	17,0	15,7	20,6	22,3
- Hyporhithral	17,7	17,0	19,7	13,5	20,2	19,0	19,6	19,5
- Epipotamal	11,5	10,0	12,8	10,8	14,0	14,9	12,5	11,8
- Metapotamal	3,5	4,0	5,6	7,3	5,3	7,1	4,0	3,6
- Hypopotamal	-	-	1,6	2,3	1,9	1,8	1,3	1,0
- Litoral	8,5	12,0	10,3	13,1	14,4	13,9	12,7	11,5
- Profundal	-	0,5	0,3	1,5	1,2	1,2	0,4	0,8
- Sonstige	1,9	2,5	1,9	2,3	5,1	4,5	4,8	2,6
<u>Strömungspräferenz</u>								
N Taxa	18	11	20	16	29	29	26	21
Abundanzsumme	31	19	41	34	48	53	53	44
a) Taxazahlen in Prozent								
- limnobiont	-	-	-	-	-	-	-	-
- limnophil	-	-	-	-	6,9	3,5	3,9	-
- limno- bis rheophil	5,6	18,2	15,0	18,8	13,8	13,8	3,9	4,8
- rheo- bis limnophil	38,9	36,4	20,0	31,3	31,0	31,0	23,1	23,8
- rheophil	50,0	45,5	45,0	31,3	34,5	34,5	46,2	47,6
- rheobiont	-	-	-	-	3,4	3,5	3,9	-
- indifferent	5,6	-	20,0	18,8	10,3	13,8	19,2	23,8
b) Abundanzsummen in Prozent								
- limnobiont	-	-	-	-	-	-	-	-
- limnophil	-	-	-	-	4,2	3,8	1,9	-
- limno- bis rheophil	3,2	10,5	14,6	17,7	8,3	11,3	3,8	4,6
- rheo- bis limnophil	45,2	42,1	22,0	32,4	35,4	32,1	18,9	18,2
- rheophil	48,4	47,4	46,3	29,4	37,5	34,0	58,5	54,6
- rheobiont	-	-	-	-	4,2	3,8	1,9	-
- indifferent	3,2	-	17,1	20,6	10,4	15,1	15,1	22,7
<u>Habitatpräferenz</u>								
N Taxa	17	11	18	15	28	30	26	22
Abundanzsumme	25	15	34	28	44	51	53	47
- Pelal	8,4	10,7	11,2	21,1	16,4	14,7	12,3	14,5
- Argillal	-	2,0	-	0,7	0,9	0,8	-	-
- Psammal	2,0	9,3	7,4	9,3	13,6	10,4	3,2	5,7
- Akal	3,6	2,0	2,9	1,8	3,4	3,7	1,9	4,0
- Lithal	41,6	32,0	40,3	35,7	27,3	29,6	40,4	37,0
- Phytal	28,0	30,0	24,4	18,2	25,0	27,1	33,4	26,4
- POM	6,4	6,7	8,2	6,4	7,5	6,5	5,3	5,7
- Sonstige	10,0	7,3	5,6	6,8	5,9	7,3	3,6	6,6

Tab. 12.c Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Herbst 2001 - Donauniederung s.l.

Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDITJE & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Güßgraben		Augraben		Arnbach		Sprösselbach	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
<u>Ernährungstypen</u>								
N Taxa	19	13	20	17	31	33	29	24
Abundanzsumme	32	23	41	35	51	59	59	52
- Weidegänger	32,5	33,0	35,1	23,7	23,1	19,7	40,0	33,7
- Zellstecher/Minierer	-	-	-	0,3	0,2	0,7	1,5	1,7
- Holzfresser	-	-	-	-	-	-	-	-
- Zerkleinerer	17,2	23,5	16,8	14,9	14,9	14,2	13,1	15,4
- Sedimentfresser	17,8	17,4	14,9	12,3	14,3	13,1	16,3	24,4
- Filtrierer/Strudeler	9,7	10,4	4,9	12,6	23,5	21,0	11,9	7,9
- Räuber	22,5	15,7	22,9	30,0	22,9	30,2	14,8	15,8
- Parasiten	-	-	4,9	5,7	0,2	0,3	2,2	0,8
- Sonstige	0,3	-	0,5	0,6	0,8	0,9	0,3	0,4

Tab. 13.a Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Frühjahr 2002 - Gebirgsvorland

Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDITJE & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Eyach		Scheuerecker Bach		Raberinbach		Ruhmannsdorfer Bach	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
Anzahl Taxa	38	36	39	42	50	47	49	36
dito, ohne Einzelfunde	24	24	29	33	36	38	39	32
Anzahl Arten	25	24	24	26	37	33	30	20
Summe Abundanzen	81	80	81	90	96	95	103	85
<u>Längszonierung</u>								
N Taxa	26	25	28	31	38	35	34	25
Abundanzsumme	51	53	61	70	71	69	77	62
- Eukrenal	4,9	7,2	6,4	4,9	2,8	3,3	4,2	3,4
- Hypokrenal	11,8	10,8	13,8	11,3	9,9	9,6	11,7	9,5
- Epirhithral	24,9	23,6	36,4	32,3	32,3	33,3	35,1	31,9
- Metarhithral	20,0	18,3	23,6	25,7	26,5	28,1	28,2	29,4
- Hyporhithral	13,7	13,4	11,5	14,1	14,4	14,3	12,7	15,2
- Epipotamal	7,3	7,2	4,1	5,6	5,9	6,1	5,5	6,9
- Metapotamal	2,0	2,5	0,3	0,1	0,6	0,6	-	0,3
- Hypopotamal	-	0,8	-	-	-	0,4	-	-
- Litoral	10,2	11,1	3,9	4,9	6,2	3,3	2,0	2,7
- Profundal	0,2	0,6	-	0,1	-	-	-	-
- Sonstige	5,1	4,7	-	1,0	1,6	0,9	0,8	0,7
<u>Strömungspräferenz</u>								
N Taxa	26	26	28	32	39	36	37	28
Abundanzsumme	52	53	57	67	72	72	81	67
a) Taxazahlen in Prozent								
- limnobiont	-	-	-	-	-	-	-	-
- limnophil	11,5	11,5	-	3,1	2,6	2,8	-	-
- limno- bis rheophil	3,9	3,9	-	3,1	5,1	-	-	-
- rheo- bis limnophil	23,1	23,1	17,9	12,5	12,8	11,1	10,8	14,3
- rheophil	50,0	50,0	67,9	65,6	59,0	61,1	59,5	53,6
- rheobiont	3,9	-	14,3	12,5	20,5	22,2	27,0	25,0
- indifferent	7,7	11,5	-	3,1	-	2,8	2,7	7,1
b) Abundanzsummen in Prozent								
- limnobiont	-	-	-	-	-	-	-	-
- limnophil	5,8	7,6	-	1,5	1,4	2,8	-	-
- limno- bis rheophil	1,9	1,9	-	1,5	2,8	-	-	-
- rheo- bis limnophil	25,0	24,5	14,0	9,0	13,9	9,7	7,4	9,0
- rheophil	55,8	56,6	68,4	68,7	65,3	63,9	60,5	59,7
- rheobiont	3,9	-	17,5	16,4	16,7	22,2	30,9	26,9
- indifferent	7,7	9,4	-	3,0	-	1,4	1,2	4,5
<u>Habitatpräferenz</u>								
N Taxa	25	28	27	29	36	36	33	28
Abundanzsumme	53	59	55	62	69	72	76	66
- Pelal	13,4	15,4	7,6	6,5	2,8	5,1	5,3	4,2
- Argillal	-	-	-	0,2	-	-	-	-
- Psammal	8,9	8,8	6,4	10,3	7,5	4,7	6,2	8,3
- Akal	7,0	6,1	8,2	9,5	7,1	6,1	6,3	7,3
- Lithal	29,1	28,3	48,2	38,7	52,8	52,9	52,4	48,5
- Phytal	26,0	26,4	22,0	23,7	18,7	21,5	24,1	25,9
- POM	13,6	13,4	6,9	8,7	5,9	6,5	5,0	5,0

Tab. 13.a Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Frühjahr 2002 - Gebirgsvorland

Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDITJE & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Eyach		Scheuerecker Bach		Raberinbach		Ruhmannsdorfer Bach	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
- Sonstige	2,1	1,5	0,7	2,4	5,2	3,1	0,8	0,8
<u>Ernährungstypen</u>								
N Taxa	31	30	33	36	40	42	41	31
Abundanzsumme	65	67	69	78	79	84	88	73
- Weidegänger	20,6	16,4	33,9	32,4	40,8	37,0	38,0	34,4
- Zellstecher/Minierer	0,8	0,9	-	0,4	-	0,2	0,2	-
- Holzfresser	-	-	-	-	-	-	-	-
- Zerkleinerer	24,3	21,9	19,9	21,4	12,3	13,8	17,7	19,7
- Sedimentfresser	17,4	20,9	22,8	25,5	16,7	17,9	16,7	16,6
- Filtrierer/Strudeler	11,5	10,6	9,9	4,7	10,0	13,8	10,5	10,7
- Räuber	24,5	28,4	13,6	15,1	19,5	16,8	16,7	18,4
- Parasiten	0,6	0,6	-	0,4	-	-	0,2	-
- Sonstige	0,3	0,3	-	-	0,8	0,5	-	0,3

Tab. 13.b Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Frühjahr 2002 - Tertiärhügelland

Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDITZ & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Schwärzenbach		Afhamer Bach		Dimpfelbach		Nöbach	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
Anzahl Taxa	36	35	31	34	47	41	44	48
dito, ohne Einzelfunde	28	27	24	26	35	33	31	34
Anzahl Arten	24	24	21	23	29	27	30	30
Summe Abundanzen	80	82	68	76	98	80	87	92
<u>Längszonierung</u>								
N Taxa	26	25	22	24	31	27	33	30
Abundanzsumme	60	61	53	57	64	52	61	57
- Eukrenal	2,2	2,6	3,2	3,3	4,7	4,2	2,5	3,7
- Hypokrenal	8,5	9,5	9,8	9,6	12,0	11,3	10,0	8,9
- Epirhithral	25,0	24,4	23,8	21,6	20,3	19,6	20,2	17,7
- Metarhithral	26,2	25,9	22,5	21,4	22,7	21,0	23,6	19,1
- Hyporhithral	18,5	19,2	18,3	17,9	19,7	19,6	22,3	18,2
- Epipotamal	9,8	10,2	10,4	9,6	10,3	9,6	12,6	10,9
- Metapotamal	1,5	1,8	2,3	2,5	2,0	2,3	2,3	3,5
- Hypopotamal	0,5	0,7	0,8	0,7	0,3	0,6	0,5	1,1
- Litoral	5,0	5,1	4,2	8,9	7,7	10,6	5,4	11,8
- Profundal	0,7	0,7	0,6	1,2	0,5	0,6	0,2	0,5
- Sonstige	2,2	-	1,5	3,2	0,8	1,2	0,5	4,6
<u>Strömungspräferenz</u>								
N Taxa	28	27	24	27	34	28	36	34
Abundanzsumme	63	65	53	61	68	55	68	62
a) Taxazahlen in Prozent								
- limnobiont	3,6	-	-	-	-	-	-	-
- limnophil	-	3,7	-	7,4	5,9	3,6	-	5,9
- limno- bis rheophil	10,7	-	4,2	-	5,9	7,1	-	5,9
- rheo- bis limnophil	14,3	18,5	29,2	33,3	29,4	32,1	27,8	26,5
- rheophil	50,0	51,9	58,3	44,4	47,1	50,0	58,3	52,9
- rheobiont	14,3	14,8	-	7,4	5,9	-	13,9	5,9
- indifferent	7,1	11,1	8,3	7,4	5,9	7,1	-	2,9
b) Abundanzsummen in Prozent								
- limnobiont	1,6	-	-	-	-	-	-	-
- limnophil	-	1,5	-	3,3	2,9	1,8	-	8,1
- limno- bis rheophil	4,8	-	1,9	-	5,9	5,5	-	4,8
- rheo- bis limnophil	14,3	16,9	28,3	34,4	29,4	34,5	26,5	29,0
- rheophil	61,9	61,5	66,0	54,1	54,4	54,5	61,8	51,6
- rheobiont	12,7	10,8	-	3,3	4,4	-	11,8	4,8
- indifferent	4,8	9,2	3,8	4,9	2,9	3,6	-	1,6
<u>Habitatpräferenz</u>								
N Taxa	25	24	23	26	33	29	34	34
Abundanzsumme	54	57	49	58	67	56	63	64
- Pelal	8,5	10,0	13,7	16,4	14,0	15,5	10,8	15,2
- Argillal	0,2	-	0,8	0,5	0,1	0,4	0,2	0,3
- Psammal	7,2	5,6	6,3	9,8	8,4	8,9	7,1	10,6
- Akal	7,2	7,4	6,3	6,0	6,9	7,5	6,5	5,3
- Lithal	47,2	47,4	39,6	32,9	32,2	31,6	41,6	34,4
- Phytal	21,3	23,2	21,8	20,3	23,9	23,4	21,4	20,9
- POM	4,1	4,6	7,8	12,1	9,4	10,0	9,4	9,8
- Sonstige	4,3	1,9	3,7	1,9	5,1	2,7	3,0	3,4

Tab. 13.b Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Frühjahr 2002 - Tertiärhügelland

Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDITJE & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Schwärzenbach		Afhamer Bach		Dimpfelbach		Nöbach	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
<u>Ernährungstypen</u>								
N Taxa	30	30	27	30	41	34	40	39
Abundanzsumme	69	72	61	68	84	67	77	77
- Weidegänger	33,8	31,8	20,7	28,5	29,4	31,9	37,1	28,2
- Zellstecher/Minierer	0,3	0,6	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,8
- Holzfresser	-	-	-	-	0,1	0,3	0,3	-
- Zerkleinerer	19,7	18,5	17,0	17,1	17,3	16,4	17,7	17,5
- Sedimentfresser	12,5	12,9	19,2	20,1	18,1	20,1	16,9	26,6
- Filtrierer/Strudeler	11,2	9,4	12,6	18,7	14,3	19,6	11,3	9,2
- Räuber	22,2	26,3	29,0	15,0	19,9	11,0	13,6	17,3
- Parasiten	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	2,9	0,4
- Sonstige	0,1	0,3	0,8	-	0,2	-	-	-

Tab. 13.c Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Frühjahr 2002 - Donauniederung s.l.
 Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDITJE & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Güßgraben		Augraben		Arnbach		Sprüsselbach	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
Anzahl Taxa	21	25	35	20	40	44	39	43
dito, ohne Einzelfunde	15	18	30	18	31	35	29	32
Anzahl Arten	9	15	23	12	27	32	26	32
Summe Abundanzen	45	52	74	46	85	94	90	91
<u>Längszonierung</u>								
N Taxa	10	15	21	10	26	31	25	30
Abundanzsumme	23	33	46	26	55	64	60	66
- Eukrenal	3,5	4,5	2,2	1,5	2,5	3,0	0,8	1,8
- Hypokrenal	15,7	12,4	10,4	10,4	6,4	6,4	9,2	9,9
- Epirhithral	28,3	20,3	19,1	21,5	13,5	12,7	18,8	18,5
- Metarhithral	23,5	17,9	21,3	22,2	17,8	16,3	22,2	22,1
- Hyporhithral	12,6	15,8	18,0	12,7	20,9	18,0	21,0	19,2
- Epipotamal	8,7	11,8	10,4	10,0	14,9	13,9	13,5	11,1
- Metapotamal	2,6	5,2	4,1	5,8	6,4	7,0	4,0	3,2
- Hypopotamal	-	-	1,7	2,3	1,6	1,9	1,3	1,2
- Litoral	5,2	10,0	9,6	10,8	12,0	15,5	7,7	10,5
- Profundal	-	0,6	1,3	1,5	1,1	1,1	0,7	0,9
- Sonstige	-	1,8	1,7	2,3	2,9	4,4	0,8	1,7
<u>Strömungspräferenz</u>								
N Taxa	13	17	27	14	29	33	30	33
Abundanzsumme	28	37	57	36	60	68	70	71
a) Taxazahlen in Prozent								
- limnobiont	-	-	-	-	-	-	-	-
- limnophil	-	-	-	-	3,4	6,1	6,7	6,1
- limno- bis rheophil	7,7	11,8	18,5	21,4	10,3	15,2	20,0	12,1
- rheo- bis limnophil	23,1	35,3	14,8	21,4	31,0	18,2	13,3	24,2
- rheophil	69,2	47,1	48,2	28,6	41,4	42,4	43,3	42,4
- rheobiont	-	-	-	-	3,4	3,0	3,3	3,0
- indifferent	-	5,9	18,5	28,6	10,3	15,2	13,3	12,1
b) Abundanzsummen in Prozent								
- limnobiont	-	-	-	-	-	-	-	-
- limnophil	-	-	-	-	3,3	5,9	4,3	2,8
- limno- bis rheophil	7,1	10,8	15,8	19,4	8,3	13,2	14,3	7,0
- rheo- bis limnophil	25,0	37,8	19,3	25,0	33,3	25,0	11,4	21,1
- rheophil	67,9	48,6	47,4	30,6	43,3	38,2	54,3	52,1
- rheobiont	-	-	-	-	3,3	2,9	4,3	2,8
- indifferent	-	2,7	17,5	25,0	8,3	14,7	11,4	14,1
<u>Habitatpräferenz</u>								
N Taxa	11	17	23	12	26	32	28	35
Abundanzsumme	22	33	46	28	53	64	65	74
- Pelal	3,6	8,8	15,4	16,4	17,5	16,3	12,2	11,4
- Argillal	-	0,6	0,4	0,7	0,6	0,8	-	-
- Psammal	1,8	10,6	7,4	7,1	14,1	14,1	6,5	6,6
- Akal	1,8	3,0	2,8	1,4	2,1	2,5	4,3	2,7
- Lithal	50,5	37,0	38,3	36,4	30,9	27,3	44,0	37,7
- Phytal	30,0	27,6	22,6	25,0	24,9	25,3	21,5	26,1
- POM	9,1	11,2	8,3	11,4	7,2	6,9	6,7	7,2
- Sonstige	3,2	1,2	4,8	1,4	2,6	6,9	4,9	8,4
<u>Ernährungstypen</u>								
N Taxa	16	20	31	15	33	37	33	37

Tab. 13.c Biozönotische Kennwerte Makrozoobenthos, Frühjahr 2002 - Donauniederung s.l.

Erläuterungen: oh/uh - oberhalb/unterhalb der Einleitungsstelle. Werte berechnet nach SCHMEDITJE & COLLING (1996); sämtliche Werte Indexanteile in % bzw. Taxazahlen oder Abundanzsummen in %; alle Berechnungen auf Basis Abundanzklassen n. BAYLAWA (1990).

Probestelle	Güßgraben		Augraben		Arnbach		Sprösselbach	
	oh	uh	oh	uh	oh	uh	oh	uh
Abundanzsumme	35	42	65	38	69	80	78	80
- Weidegänger	36,0	38,8	28,8	27,4	24,3	21,6	36,3	35,6
- Zellstecher/Minierer	-	-	0,3	-	0,3	0,4	0,6	0,6
- Holzfresser	-	-	-	0,5	-	-	-	0,3
- Zerkleinerer	15,1	21,4	24,2	26,1	20,4	21,3	15,1	14,3
- Sedimentfresser	14,3	14,5	15,2	12,9	14,5	18,5	16,5	17,3
- Filtrierer/Strudeler	14,0	16,4	8,8	9,5	19,4	16,5	8,5	4,9
- Räuber	17,1	8,8	22,2	22,9	18,8	20,8	20,5	22,4
- Parasiten	2,9	-	0,3	-	1,7	0,4	1,7	4,1
- Sonstige	0,6	-	0,3	0,8	0,4	0,6	0,8	0,6

Tab. 14 Biologische Gewässergüte. Übersicht der Indices.

Erläuterungen: **Indextyp** - Saprobienindex gesamt, Makro- und Mikroindex. **Probestelle** - oberhalb bzw. unterhalb der Einleitungsstelle; **N** - Anzahl eingestufte Taxa. **Abu** - Summe der Abundanzklassen eingestufte Taxa. **StM** - Streumaß nach MARVAN: min - Minimum des 99%-Konfidenzintervalls für den Indexwert, max - Maximum des 99%-Konfidenzintervalls. **StPB** - Streumaß nach PANTLE & BUCK: min, max - analog StM.

Index- typ	Probestel- le	Index- wert	N	Abu	StM	min	max	StPB	min	max
<u>Evach</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	2,01	23	45	0,12	1,68	2,34	0,08	1,79	2,24
Gesamt	unterhalb	2,03	22	44	0,12	1,68	2,39	0,09	1,80	2,27
Makro	oberhalb	1,81	18	37	0,08	1,59	2,03	0,05	1,67	1,95
Makro	unterhalb	1,80	17	35	0,08	1,57	2,03	0,06	1,65	1,95
Mikro	oberhalb	2,94	5	8	0,23	1,87	4,00	0,18	2,32	3,55
Mikro	unterhalb	2,94	5	9	0,18	2,10	3,79	0,13	2,51	3,38
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	2,03	24	44	0,11	1,71	2,35	0,08	1,81	2,26
Gesamt	unterhalb	2,18	26	48	0,13	1,82	2,54	0,09	1,92	2,43
Makro	oberhalb	1,83	18	32	0,11	1,52	2,14	0,08	1,61	2,05
Makro	unterhalb	2,00	18	34	0,16	1,54	2,46	0,11	1,69	2,31
Mikro	oberhalb	2,58	6	12	0,18	1,86	3,30	0,12	2,21	2,96
Mikro	unterhalb	2,61	8	14	0,15	2,10	3,12	0,11	2,28	2,93
<u>Scheuerecker Bach</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	1,71	36	70	0,08	1,49	1,94	0,06	1,56	1,87
Gesamt	unterhalb	1,82	37	74	0,10	1,56	2,08	0,07	1,64	2,00
Makro	oberhalb	1,55	29	58	0,05	1,42	1,69	0,03	1,46	1,64
Makro	unterhalb	1,57	29	58	0,04	1,45	1,69	0,03	1,49	1,65
Mikro	oberhalb	2,50	7	12	0,22	1,68	3,32	0,16	1,99	3,01
Mikro	unterhalb	2,72	8	16	0,21	1,98	3,46	0,14	2,29	3,14
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	1,68	36	69	0,11	1,38	1,98	0,08	1,47	1,89
Gesamt	unterhalb	1,79	36	76	0,11	1,49	2,09	0,08	1,59	1,99
Makro	oberhalb	1,46	29	58	0,05	1,31	1,60	0,04	1,36	1,56
Makro	unterhalb	1,55	29	63	0,05	1,40	1,69	0,04	1,45	1,64
Mikro	oberhalb	2,86	7	11	0,30	1,74	3,99	0,23	2,12	3,61
Mikro	unterhalb	2,96	7	13	0,29	1,87	4,05	0,21	2,33	3,60
<u>Raberinbach</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	1,80	35	70	0,13	1,46	2,14	0,09	1,57	2,03
Gesamt	unterhalb	1,80	40	83	0,11	1,50	2,09	0,08	1,60	1,99
Makro	oberhalb	1,57	30	60	0,09	1,33	1,80	0,06	1,41	1,73
Makro	unterhalb	1,60	35	73	0,08	1,39	1,81	0,05	1,46	1,74
Mikro	oberhalb	3,20	5	10	0,20	2,28	4,12	0,13	2,77	3,63
Mikro	unterhalb	3,20	5	10	0,20	2,28	4,12	0,13	2,77	3,63
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	1,66	45	87	0,11	1,37	1,95	0,08	1,46	1,86
Gesamt	unterhalb	1,79	45	89	0,12	1,47	2,11	0,08	1,57	2,01
Makro	oberhalb	1,43	39	76	0,05	1,29	1,56	0,04	1,33	1,52
Makro	unterhalb	1,58	39	78	0,09	1,34	1,82	0,06	1,41	1,74
Mikro	oberhalb	3,27	6	11	0,26	2,23	4,32	0,18	2,69	3,85
Mikro	unterhalb	3,27	6	11	0,26	2,23	4,32	0,18	2,69	3,85

Tab. 14 Biologische Gewässergüte. Übersicht der Indices.

Erläuterungen: **Indextyp** - Saprobienindex gesamt, Makro- und Mikroindex. **Probestelle** - oberhalb bzw. unterhalb der Einleitungsstelle; **N** - Anzahl eingestufte Taxa. **Abu** - Summe der Abundanzklassen eingestufte Taxa. **StM** - Streumaß nach MARVAN: min - Minimum des 99%-Konfidenzintervalls für den Indexwert, max - Maximum des 99%-Konfidenzintervalls. **StPB** - Streumaß nach PANTLE & BUCK: min, max - analog StM.

Index- typ	Probestel- le	Index- wert	N	Abu	StM	min	max	StPB	min	max
<u>Ruhmannsdorfer Bach</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	2,01	34	74	0,15	1,61	2,42	0,10	1,75	2,28
Gesamt	unterhalb	2,00	34	66	0,14	1,63	2,37	0,10	1,74	2,26
Makro	oberhalb	1,53	24	52	0,07	1,33	1,72	0,05	1,40	1,65
Makro	unterhalb	1,57	26	48	0,05	1,43	1,71	0,04	1,48	1,67
Mikro	oberhalb	3,16	10	22	0,18	2,56	3,76	0,12	2,82	3,50
Mikro	unterhalb	3,14	8	18	0,22	2,38	3,90	0,14	2,74	3,54
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	1,90	44	96	0,13	1,55	2,25	0,09	1,67	2,13
Gesamt	unterhalb	1,97	33	75	0,14	1,57	2,36	0,10	1,72	2,22
Makro	oberhalb	1,48	33	73	0,05	1,33	1,63	0,04	1,38	1,57
Makro	unterhalb	1,56	24	57	0,06	1,41	1,72	0,04	1,47	1,66
Mikro	oberhalb	3,24	11	23	0,19	2,65	3,83	0,13	2,89	3,59
Mikro	unterhalb	3,25	9	18	0,22	2,50	4,00	0,15	2,81	3,69
<u>Schwärzenbach</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	2,16	32	69	0,14	1,78	2,54	0,09	1,91	2,41
Gesamt	unterhalb	2,20	24	60	0,16	1,75	2,65	0,10	1,93	2,47
Makro	oberhalb	1,78	22	49	0,09	1,51	2,04	0,06	1,61	1,94
Makro	unterhalb	1,80	16	40	0,14	1,39	2,21	0,09	1,57	2,03
Mikro	oberhalb	3,10	10	20	0,19	2,47	3,73	0,13	2,72	3,48
Mikro	unterhalb	3,00	8	20	0,20	2,31	3,69	0,12	2,66	3,34
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	2,06	34	76	0,13	1,71	2,41	0,08	1,84	2,28
Gesamt	unterhalb	2,12	35	82	0,13	1,77	2,48	0,08	1,90	2,34
Makro	oberhalb	1,72	25	58	0,07	1,52	1,92	0,05	1,60	1,85
Makro	unterhalb	1,81	25	62	0,10	1,53	2,08	0,06	1,64	1,97
Mikro	oberhalb	3,14	9	18	0,21	2,43	3,85	0,14	2,72	3,56
Mikro	unterhalb	3,10	10	20	0,20	2,45	3,75	0,14	2,70	3,50
<u>Afhamer Bach</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	2,16	26	58	0,14	1,76	2,57	0,10	1,91	2,42
Gesamt	unterhalb	2,19	26	54	0,15	1,79	2,60	0,10	1,93	2,46
Makro	oberhalb	1,83	18	40	0,12	1,48	2,17	0,08	1,61	2,04
Makro	unterhalb	1,86	18	38	0,12	1,51	2,20	0,08	1,64	2,07
Mikro	oberhalb	2,92	8	18	0,21	2,18	3,66	0,14	2,52	3,31
Mikro	unterhalb	3,00	8	16	0,21	2,26	3,74	0,14	2,57	3,43
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	2,08	25	60	0,13	1,70	2,45	0,09	1,85	2,30
Gesamt	unterhalb	2,04	29	60	0,12	1,70	2,38	0,08	1,82	2,27
Makro	oberhalb	1,73	16	43	0,07	1,53	1,94	0,04	1,62	1,85
Makro	unterhalb	1,73	20	45	0,06	1,56	1,91	0,04	1,62	1,84
Mikro	oberhalb	2,94	9	17	0,19	2,30	3,58	0,13	2,55	3,33
Mikro	unterhalb	2,97	9	15	0,20	2,30	3,63	0,15	2,52	3,41
<u>Dimpfelbach</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	2,09	39	61	0,09	1,85	2,33	0,07	1,90	2,28

Tab. 14 Biologische Gewässergüte. Übersicht der Indices.

Erläuterungen: **Indextyp** - Saprobienindex gesamt, Makro- und Mikroindex. **Probestelle** - oberhalb bzw. unterhalb der Einleitungsstelle; **N** - Anzahl eingestufte Taxa. **Abu** - Summe der Abundanzklassen eingestufte Taxa. **StM** - Streumaß nach MARVAN: min - Minimum des 99%-Konfidenzintervalls für den Indexwert, max - Maximum des 99%-Konfidenzintervalls. **StPB** - Streumaß nach PANTLE & BUCK: min, max - analog StM.

Indextyp	Probestelle	Indexwert	N	Abu	StM	min	max	StPB	min	max
Gesamt	unterhalb	2,13	41	72	0,09	1,89	2,38	0,07	1,95	2,31
Makro	oberhalb	1,80	19	37	0,07	1,58	2,01	0,05	1,65	1,94
Makro	unterhalb	1,71	16	36	0,07	1,50	1,92	0,05	1,58	1,83
Mikro	oberhalb	2,54	20	24	0,12	2,20	2,88	0,11	2,24	2,85
Mikro	unterhalb	2,56	25	36	0,10	2,28	2,83	0,08	2,33	2,78
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	2,03	47	95	0,07	1,85	2,22	0,05	1,91	2,16
Gesamt	unterhalb	2,11	46	84	0,08	1,91	2,32	0,06	1,96	2,26
Makro	oberhalb	1,81	27	58	0,06	1,64	1,99	0,04	1,70	1,92
Makro	unterhalb	1,81	23	45	0,07	1,61	2,01	0,05	1,67	1,95
Mikro	oberhalb	2,38	20	37	0,10	2,09	2,67	0,07	2,18	2,58
Mikro	unterhalb	2,46	23	39	0,10	2,19	2,74	0,07	2,26	2,66
<u>Nöbach</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	2,04	49	90	0,07	1,87	2,22	0,05	1,92	2,17
Gesamt	unterhalb	2,21	57	104	0,08	2,01	2,41	0,06	2,06	2,35
Makro	oberhalb	1,88	30	65	0,07	1,70	2,07	0,04	1,77	2,00
Makro	unterhalb	2,03	33	65	0,09	1,78	2,29	0,07	1,86	2,21
Mikro	oberhalb	2,46	19	25	0,09	2,19	2,73	0,08	2,23	2,69
Mikro	unterhalb	2,50	24	39	0,10	2,21	2,79	0,08	2,28	2,72
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	1,99	46	88	0,07	1,82	2,17	0,05	1,87	2,12
Gesamt	unterhalb	2,15	52	97	0,08	1,95	2,36	0,06	2,01	2,30
Makro	oberhalb	1,78	29	58	0,05	1,63	1,92	0,04	1,68	1,88
Makro	unterhalb	1,97	31	57	0,11	1,67	2,27	0,08	1,76	2,19
Mikro	oberhalb	2,42	17	30	0,10	2,13	2,70	0,07	2,22	2,62
Mikro	unterhalb	2,41	21	40	0,08	2,19	2,64	0,06	2,26	2,56
<u>Güßgraben</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	2,25	27	44	0,12	1,93	2,57	0,09	2,01	2,49
Gesamt	unterhalb	2,39	26	44	0,12	2,06	2,72	0,09	2,14	2,63
Makro	oberhalb	1,79	10	21	0,10	1,47	2,10	0,07	1,60	1,97
Makro	unterhalb	1,82	8	17	0,09	1,51	2,14	0,06	1,65	2,00
Mikro	oberhalb	2,67	17	23	0,11	2,34	3,01	0,10	2,40	2,95
Mikro	unterhalb	2,74	18	27	0,11	2,42	3,06	0,09	2,49	2,99
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	2,07	21	42	0,11	1,76	2,38	0,08	1,87	2,28
Gesamt	unterhalb	2,24	25	55	0,10	1,95	2,52	0,07	2,06	2,42
Makro	oberhalb	1,80	11	25	0,10	1,48	2,12	0,06	1,62	1,98
Makro	unterhalb	1,88	12	28	0,09	1,61	2,14	0,06	1,72	2,03
Mikro	oberhalb	2,47	10	17	0,13	2,04	2,91	0,10	2,18	2,76
Mikro	unterhalb	2,61	13	27	0,11	2,29	2,94	0,07	2,41	2,81
<u>Augraben</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	2,20	29	54	0,11	1,91	2,49	0,08	2,00	2,41
Gesamt	unterhalb	2,31	27	47	0,11	2,01	2,61	0,08	2,09	2,53
Makro	oberhalb	1,96	17	37	0,09	1,69	2,23	0,06	1,79	2,13
Makro	unterhalb	2,09	13	29	0,14	1,65	2,52	0,09	1,83	2,34

Tab. 14 Biologische Gewässergüte. Übersicht der Indices.

Erläuterungen: **Indextyp** - Saprobienindex gesamt, Makro- und Mikroindex. **Probestelle** - oberhalb bzw. unterhalb der Einleitungsstelle; **N** - Anzahl eingestufte Taxa. **Abu** - Summe der Abundanzklassen eingestufte Taxa. **StM** - Streumaß nach MARVAN: min - Minimum des 99%-Konfidenzintervalls für den Indexwert, max - Maximum des 99%-Konfidenzintervalls. **StPB** - Streumaß nach PANTLE & BUCK: min, max - analog StM.

Index- typ	Probestel- le	Index- wert	N	Abu	StM	min	max	StPB	min	max
Mikro	oberhalb	2,74	12	17	0,16	2,25	3,22	0,13	2,36	3,11
Mikro	unterhalb	2,67	14	18	0,12	2,30	3,04	0,11	2,36	2,98
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	2,14	41	78	0,08	1,94	2,35	0,05	2,00	2,29
Gesamt	unterhalb	2,33	27	58	0,10	2,06	2,60	0,06	2,16	2,50
Makro	oberhalb	1,96	24	51	0,08	1,72	2,20	0,06	1,81	2,11
Makro	unterhalb	2,03	12	31	0,12	1,66	2,41	0,07	1,83	2,23
Mikro	oberhalb	2,48	17	27	0,10	2,18	2,79	0,08	2,25	2,71
Mikro	unterhalb	2,67	15	27	0,09	2,40	2,93	0,07	2,48	2,85
<u>Arnbach</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	2,26	41	61	0,09	2,03	2,49	0,07	2,08	2,45
Gesamt	unterhalb	2,27	45	71	0,08	2,06	2,49	0,06	2,11	2,44
Makro	oberhalb	1,97	20	35	0,06	1,80	2,15	0,05	1,85	2,10
Makro	unterhalb	1,97	20	38	0,07	1,76	2,19	0,05	1,83	2,12
Mikro	oberhalb	2,65	21	26	0,13	2,29	3,02	0,11	2,34	2,97
Mikro	unterhalb	2,62	25	33	0,10	2,34	2,90	0,09	2,38	2,86
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	2,12	45	88	0,06	1,96	2,28	0,04	2,01	2,23
Gesamt	unterhalb	2,14	50	99	0,06	1,97	2,31	0,04	2,02	2,26
Makro	oberhalb	1,92	20	48	0,05	1,76	2,07	0,03	1,82	2,01
Makro	unterhalb	1,98	24	54	0,08	1,75	2,21	0,05	1,84	2,13
Mikro	oberhalb	2,36	25	40	0,09	2,12	2,60	0,07	2,18	2,54
Mikro	unterhalb	2,33	26	45	0,08	2,10	2,57	0,06	2,16	2,50
<u>Sprösselbach</u>										
Herbst 2001										
Gesamt	oberhalb	2,27	43	82	0,09	2,04	2,51	0,06	2,11	2,44
Gesamt	unterhalb	2,38	42	81	0,09	2,13	2,62	0,06	2,21	2,55
Makro	oberhalb	1,88	18	38	0,10	1,60	2,17	0,07	1,70	2,06
Makro	unterhalb	2,07	15	35	0,15	1,63	2,51	0,09	1,81	2,33
Mikro	oberhalb	2,61	25	44	0,10	2,34	2,88	0,07	2,42	2,81
Mikro	unterhalb	2,61	27	46	0,09	2,35	2,87	0,07	2,42	2,80
Frühjahr 2002										
Gesamt	oberhalb	2,11	37	79	0,09	1,87	2,36	0,06	1,95	2,27
Gesamt	unterhalb	2,13	32	68	0,10	1,84	2,41	0,07	1,94	2,31
Makro	oberhalb	1,96	25	62	0,10	1,69	2,23	0,06	1,80	2,12
Makro	unterhalb	1,98	24	57	0,10	1,69	2,27	0,07	1,81	2,16
Mikro	oberhalb	2,68	12	17	0,10	2,36	3,00	0,09	2,43	2,93
Mikro	unterhalb	2,86	8	11	0,16	2,29	3,43	0,14	2,43	3,30

Tab. 15 Daten zur Gewässerchemie.

Gewässer	Datum	Uhrzeit	pH	T _{Wasser} [°C]	LF _{20°} [µS/cm]	O ₂ [mg/l]	O ₂ [%]	RSB- ₁ [mg/l]	KMnO ₄ O ₂	o-PO ₄ ³⁻ -P [mg/l]	ges P [mg/l]	NH ₄ ⁺ -N [mg/l]	NO ₃ ⁻ -N [mg/l]	Cl ⁻ [mg/l]
<u>Alpenvorland</u>														
Eyach	09.10.01	k.A.	7,7	11,8	649	9,2	93,0	k.A.	k.A.	0,04	0,05	0,01	2,1	21
	07.05.02	k.A.	7,6	11,5	661	9,5	94,0	k.A.	k.A.	0,09	0,12	0,03	2,1	23
<u>Vorderer Bayerischer Wald</u>														
Scheuer-ecker B.	24.10.01	11:15	7,0	10,7	167	10,5	k.A.	3,2	6,8	0,01	0,25	0,08	1,0	14
	23.04.02	11:15	7,0	k.A.	400	11,0	k.A.	6,4	5,6	0,03	0,22	< 0,02	1,7	97
Raberin-bach	24.10.01	11:45	7,0	10,5	176	9,9	k.A.	2,1	5,8	0,03	0,08	0,13	2,0	20
	23.04.02	11:45	6,9	k.A.	135	11,9	k.A.	1,7	2,4	0,02	0,03	< 0,02	2,3	12
Rumanns-dorfer B.	24.10.01	10:30	6,5	10,6	133	10,1	k.A.	1,8	2,5	0,04	0,09	0,35	3,9	11
	23.04.02	10:30	6,5	k.A.	123	11,6	k.A.	2,0	1,3	0,02	0,06	0,03	3,8	10
<u>Tertiärhügelland</u>														
Schwär-zenbach	24.10.01	12:10	7,7	11,7	490	9,3	k.A.	5,1	5,2	0,15	0,25	0,57	3,8	26
	23.04.02	12:10	7,7	k.A.	460	12,9	k.A.	3,1	2,3	0,06	0,11	0,22	4,3	27
Afhamer Bach	24.10.01	12:50	7,8	11,8	630	9,0	k.A.	2,2	4,6	0,10	0,18	0,07	0,8	30
	23.04.02	12:50	7,8	k.A.	620	10,8	k.A.	1,5	1,9	0,05	0,08	0,03	1,2	33
Dimpfel-bach	04.10.01	11:55	8,2	13,3	420	9,4	94,0	2,5	6,3	< 0,01	0,06	< 0,02	7,7	23
	25.04.02	10:00	8,5	8,4	473	12,3	109,0	1,0	1,2	< 0,01	0,03	0,01	9,3	29
Nöbach	04.10.01	12:45	8,1	12,3	489	9,1	89,0	2,0	4,7	0,03	0,06	< 0,02	5,4	18
	25.04.02	9:05	8,1	8,3	542	11,3	99,4	1,1	1,8	0,01	0,05	0,02	6,0	18
<u>Donauniederung und Alaufstieg</u>														
Güßgra-ben	04.10.01	17:15	7,8	14,0	803	8,5	85,5	2,5	15,8	< 0,01	0,05	0,06	1,7	29
	25.04.02	15:45	8,1	15,1	865	10,25	104,9	1,0	2,3	< 0,01	0,03	0,03	3,4	29
Augraben	04.10.01	16:40	7,6	14,0	812	6,7	67,8	1,7	4,6	< 0,01	0,02	< 0,02	4,2	44
	25.04.02	16:15	7,7	14,1	890	10,04	100,4	1,1	2,1	< 0,01	0,02	0,03	5,3	43
Arnbach	04.10.01	10:10	7,8	13,0	617	7,8	78,0	2,9	9,0	0,02	0,06	0,05	6,9	21
	25.04.02	12:20	8,2	12,9	724	11,4	111,0	1,1	4,3	0,01	0,03	0,03	8,8	21
Sprössel-bach	04.10.01	14:50	7,9	15,3	607	9,8	102,0	2,0	4,8	0,02	0,04	0,03	4,0	18
	25.04.02	14:20	8,1	14,4	675	15,7	158,0	1,6	3,4	< 0,01	0,02	0,01	5,4	19

Tab. 16.a Technische Daten zu den Untersuchungsgewässern im Gebirgsvorland

Erläuterungen: 1) - bis zur Einleitungsstelle; 2) - bei bzw. an der Einleitungsstelle; 3) - bei MQ; 4) - nach M 153; 5) - nach Wasserrecht Mischwasser = mit Schmutzwasser vermisches Regenwasser. Abkürzungen: A Eo - Fläche des Einzugsgebiets; A u - Undurchlässige Fläche; GE - Gewerbegebiet (Nutzung); MD - Mischgebiet (Nutzung); MS - Mischsystem (Entwässerungssystem); Qdr - gedrosselter Wasserabfluss, der nach M153* in den Vorfluter geleitet werden dürfte; RKB - Regenklärbecken; RRB - Regenrückhaltebecken; RÜ - Regenüberlauf; RÜB - Regenüberlaufbecken; Sko - Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung; Sku - Stauraumkanal mit unten liegender Entlastung; TS - Trennsystem (Entwässerungssystem); WA - Allgemeines Wohngebiet (Nutzung).

Gewässer/ Parameter	Eyach	Ruhmannsdorfer Bach	Scheuerecker Bach	Raberinbach
Gemeinde	Böbing	Hauzenberg/ Germannsdorf	Stadt Passau	Stadt Passau
Sohldynamik oberhalb	kA	2 - bedingt naturnah	1 - naturnah	2 - bedingt naturnah
Sohldynamik unterhalb	kA	2 - bedingt naturnah	2 - bedingt naturnah	3 - mäßig verändert
Struktur	mäßig verändert (begradigt, teilweise Sohlbefestigung)	überwiegend verändert (teilweise naturnah, teilweise begradigt)	(bedingt) naturnah	bedingt naturnah bis überwiegend verändert
Sohlsubstrat	kiesig-sandig, mit großen Steinen	sandig-kiesig, Grobkies, z.T. Steinwurf	Grobkies	überwiegend kiesig, sandig, steinig
Geologie	Jungmoräne	Grundgebirge	Grundgebirge	Grundgebirge
Fließstrecke [km] 1)	0,5	2,1	1,6	2,9
A Eo [km ²] ²⁾	2,0	3,2	1,3	2,0
MQ [l/s] ²⁾	32,0	43,0	15,0	20,0
MNQ [l/s] ²⁾	8,5	11,0	5,0	7,0
HQ ₁ [m ³ /s] ²⁾	nicht bestimmbar	1,3	0,7	1,0
Tiefe [m] ³⁾	0,20	0,15-0,20	0,10	0,10
Breite [m] oberhalb ³⁾	0,6-1,2	1,0	0,8	1,0
Breite [m] unterhalb ³⁾	0,6-1,2	1,5	0,8	1,0
Fließgeschwindigkeit [m/s] ³⁾	0,4	0,5	0,5	0,3
Entwässerungssystem	MS	MS (TS)		TS
Nutzung	MD	MD, WA	Straße	GE
A _u [ha]	12,7	20,8	1,4	12,6
Fließzeit im Kanalnetz [min]	12	9	5	5
M 153	nicht eingehalten	nicht eingehalten	eingehalten	nicht eingehalten
V [m ³]	310	410 (RÜB) + 1300 (RRB)	230 (RRB)	100 (RKB) + 875 (RRB)
Q _{dr} [l/s] ⁴⁾	381 (q _r = 30 l/s*ha)	624 (q _r = 30 l/s*ha)	42 (q _r = 30 l/s*ha)	189 (q _r = 15 l/s*ha)
Q _{dr,max} [l/s] ⁴⁾	128 (e _w = 4)	215 (e _w = 5)	60 (e _w = 5)	100 (e _w = 5)
Q [l/s] ⁵⁾	3.148	700	42	400
Zeitpunkt Inbetriebn./Einleitg.	1992	1999	1999	1993
Kommentar	RÜB	RÜB (FB/NS) + RRB Vorentlastung (siehe Anlage) mit 1 RÜ in Ruhmannsdorfer Bach	keine Vorentlastung	oberstes Becken; keine Vorentlastung

Tab. 16.b Technische Daten zu den Untersuchungsgewässern im Tertiärhügelland

Erläuterungen: 1) - bis zur Einleitungsstelle; 2) - bei bzw. an der Einleitungsstelle; 3) - bei MQ; 4) - nach M 153; 5) - nach Wasserrecht Mischwasser = mit Schmutzwasser vermishtes Regenwasser. Abkürzungen: A Eo - Fläche des Einzugsgebiets; A u - Undurchlässige Fläche; GE - Gewerbegebiet (Nutzung); MD - Mischgebiet (Nutzung); MS - Mischsystem (Entwässerungssystem); Qdr - gedrosselter Wasserabfluss, der nach M153* in den Vorfluter geleitet werden dürfte; RKB - Regenklärbecken; RRB - Regenrückhaltebecken; RÜ - Regenüberlauf; RÜB - Regenüberlaufbecken; Sko - Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung; Sku - Stauraumkanal mit unten liegender Entlastung; TS - Trennsystem (Entwässerungssystem); WA - Allgemeines Wohngebiet (Nutzung).

Gewässer/ Parameter	Schwärzenbach	Afhamer Bach	Dimpfelbach	Nöbach
Gemeinde	Ruhstorf a.d. Rott/ Schmidham	Bad Griesbach i.R.	Reichertshausen	Reichertshausen
Sohldynamik oberhalb	2 - bedingt naturnah	2 - bedingt naturnah	3 - mäßig verändert	4 - überwiegend verändert
Sohldynamik unterhalb	2 - bedingt naturnah	3 - mäßig verändert	3 - mäßig verändert	4 - überwiegend verändert
Struktur	bedingt naturnah bis überwiegend verändert (z.T. ausgebaut)	mäßig verändert (ausgebaut, Querriegel)	mäßig verändert	überwiegend verändert
Sohlsubstrat	Steinwurf	sandig-kiesig, grober Steinwurf	kiesig, sandig	schluffig, sandig, kiesig
Geologie	Tertiäres Hügelland	Tertiäres Hügelland	Tertiäres Hügelland	Tertiäres Hügelland
Fließstrecke [km] ¹⁾	5,3	1,5	1,4	6,7
A Eo [km ²] ²⁾	7	3,2	5,4	11,4
MQ [l/s] ²⁾	64,0	30,0	8,0	30,0
MNQ [l/s] ²⁾	16,0	10,0	3,2	7,5
HQ1 [m ³ /s] ²⁾	2,5	1,5	2,2	3,7
Tiefe [m] ³⁾	0,20	0,05 (- 0,10)	0,15	0,15
Breite [m] oh ³⁾	2,0	2,0 (- 2,5)	0,6	1,4
Breite [m] uh ³⁾	2,0	2,0 (- 2,5)	0,6	1,4
Fließgeschwindigkeit [m/s] ³⁾	0,4	0,2 (- 0,3)	0,2	0,2 (- 0,3)
Entwässerungssystem	TS	MS	MS	MS
Nutzung	MD	WA, MD	WA	WA
A _u [ha]	7,6 + 1,4	61,0	7,9	7,6
Fließzeit im Kanalnetz [min]	5	15	16	8
M 153 V [m ³]	nicht eingehalten kein Becken	nicht eingehalten 950 (RÜB) + 4400 (RRB)	nicht eingehalten -	nicht eingehalten -
Q _{dr} [l/s] ⁴⁾	1.080 (q _r = 120 l/s*ha)	7.320 (q _r = 120 l/s*ha)	119 (q _r = 15 l/s*ha)	912 (q _r = 120 l/s*ha)
Q _{dr,max} [l/s] ⁴⁾	320 (e _w = 5)	150 (e _w = 5)	32 (e _w = 4)	90 (e _w = 3)
Q [l/s] ⁵⁾	1.210 + 220	1.500	905	793
Inbetriebnahme/ Einleitung	vor 1990	1991	1979	1979
Kommentar	-	-	RÜ	RÜ

Tab. 16.c Technische Daten zu den Untersuchungsgewässern um die Donauniederung

Erläuterungen: 1) - bis zur Einleitungsstelle; 2) - bei bzw. an der Einleitungsstelle; 3) - bei MQ; 4) - nach M 153; 5) - nach Wasserrecht Mischwasser = mit Schmutzwasser vermishtes Regenwasser. Abkürzungen: A Eo - Fläche des Einzugsgebiets; A u - Undurchlässige Fläche; GE - Gewerbegebiet (Nutzung); MD - Mischgebiet (Nutzung); MS - Mischsystem (Entwässerungssystem); Qdr - gedrosselter Wasserabfluss, der nach M153* in den Vorfluter geleitet werden dürfte; RKB - Regenklärbecken; RRB - Regenrückhaltebecken; RÜ - Regenüberlauf; RÜB - Regenüberlaufbecken; Sko - Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung; Sku - Stauraumkanal mit unten liegender Entlastung; TS - Trennsystem (Entwässerungssystem); WA - Allgemeines Wohngebiet (Nutzung).

Gewässer/Parameter	Güßgraben	Augraben	Arnbach	Sprösselbach
Gemeinde	Etting	Gaimersheim	Schrobenhausen (Stadt)	Rennertshofen
Sohldynamik oberhalb	7 - übermäßig geschädigt	3 - mäßig verändert	5 - erheblich verändert	3 - mäßig verändert
Sohldynamik unterhalb	4 - überwiegend verändert	3 - mäßig verändert	3 - mäßig verändert	3 - mäßig verändert
Struktur	erheblich verändert bis übermäßig geschädigt	überwiegend verändert	überwiegend bis erheblich verändert	überwiegend verändert
Sohlsubstrat	schlammig, sandig, kiesig	schlammig, sandig, kiesig	schluffig, sandig, kiesig	sandig, kiesig
Geologie	Tertiär	Quartär	Tertiär	Quartär
Fließstrecke [km] ¹⁾	2,0	9,0	3,4	3,5
A Eo [km ²] ²⁾	4,3	16,5	10,6	9,9
MQ [l/s] ²⁾	26,0	62,0	46,0	50,0
MNQ [l/s] ²⁾	6,5	15,0	11,5	12,5
HQ1 [m ³ /s] ²⁾	1,8	4,7	3,5	3,3
Tiefe [m] ³⁾	0,15	0,30	0,30	0,20
Breite [m] oh ³⁾	0,9	2,3	1,5	1,4
Breite [m] uh ³⁾	0,9	2,3	1,5	1,4
Fließgeschwindigkeit [m/s] ³⁾	0,3-0,4	0,1-0,2	0,2	0,4
Entwässerungssystem	MS	MS	MS	MS
Nutzung	MD	MD/GE	MD	MD
A _u [ha]	18,8	55,5	3,2	6
Fließzeit im Kanalnetz [min]	10	21,75	9,3	2,2
M 153	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten	nicht eingehalten
V [m ³]	850	2.800	65	140
Q _{dr} [l/s] ⁴⁾	282 (q _r = 15 l/s*ha)	6.660 (q _r = 120 l/s*ha)	384 (q _r = 120 l/s*ha)	720 (q _r = 120 l/s*ha)
Q _{dr,max} [l/s] ⁴⁾	104 (e _w = 4)	186 (e _w = 3)	138 (e _w = 3)	200 (e _w = 4)
Q [l/s] ⁵⁾	2.821	4.392	489	662
Zeitp. Inbetriebnahme/ Einleitung	1991	1995	1991	1999
Kommentar	Sko	RÜB (DB)	Sku	Sku

8.2 Datendokumentation

Die Entwicklungsstadien der Insekten sind in den Tabellen der Datendokumentation nur angegeben, soweit sie vom Folgenden abweichen:

- Wasserwanzen, Wasserläufer, Hautflügler und Wasserkäfer: Imagines; Ausnahme Sumpfkäfer (Scirtidae): immer Larven;
- Eintagsfliegen, Libellen, Steinfliegen, Schlammfliegen, Netzflügler, Köcherfliegen und Zweiflügler: Larven; Ausnahme auf Artniveau bestimmte Kriebelmücken (Simuliidae): immer Puppen.

Geklammerte Zahlenwerte: Nicht eindeutig auf die Probestelle zu beziehende Imaginalfänge von Wasserinsekten, Beibeobachtungen von Fischen (runde Klammern) bzw. ausschließlich Funde von Leerschalen/Leergehäusen (eckige Klammern); diese Daten bei den Auswertungen nicht berücksichtigt.

Eyach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Bythinella bavarica CLESSIN 1877	Hydrobiidae	-	-	-	1
Radix ovata (DRAPARNAUD 1805)	Lymnaeidae	2	2	2	2
Pisidium personatum MALM 1855	Sphaeriidae	1	1	1	1
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Lumbriculus variegatus (MÜLLER 1774)	Lumbriculidae	-	-	-	2
Tubificidae gen.sp.	Tubificidae	-	-	1	2
Eiseniella tetraedra (SAVIGNY 1826)	Lumbricidae	2	-	2	1
<u>Egel (Hirudinea)</u>					
Glossiphonia complanata (LINNAEUS 1758)	Glossiphoniidae	-	1	-	2
Erpobdella vilnensis (LISKIEWICZS 1925)	Erpobdellidae	2	2	2	2
<u>Flohkrebse (Amphipoda)</u>					
Gammarus fossarum KOCH 1835	Gammaridae	5	5	5	5
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Baetis rhodani (PICTET 1843)	Baetidae	4	3	5	5
Rhithrogena semicolorata-Gruppe	Heptageniidae	-	-	2	-
Serratella ignita (PODA 1761)	Ephemerellidae	1	1	-	-
<u>Steinfliegen (Plecoptera)</u>					
Nemoura cambrica (STEPHENS 1835)	Nemouridae	-	-	1 I	-
Nemoura flexuosa AUBERT 1949	Nemouridae	-	-	-	2 LrI
Nemoura sp.	Nemouridae	-	-	2	4
Nemurella pictetii KLAPALEK 1900	Nemouridae	5 LI	5	5 LI	5 LI
Leuctra hippopus KEMPNY 1898	Leuctridae	-	-	(1) I	-
Leuctra sp.	Leuctridae	2	2	-	-
<u>Schlammfliegen (Megaloptera)</u>					
Sialis fuliginosa PICTET 1836	Sialidae	-	-	-	2
Sialis sp.	Sialidae	-	2	-	-
<u>Wasserrläufer (Gerromorpha)</u>					
Velia caprai TAMANINI 1947	Veliidae	1	-	-	-
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Brychius elevatus (PANZER 1794)	Haliplidae	2	2	1	1
Haliphus lineatocollis (MARSHAM 1802)	Haliplidae	1	1	-	-
Hydroporus discretus FAIRMAIRE & BRI-SOUT 1859	Dytiscidae	-	1	-	-
Oreodytes sanmarkii (C.R. SAHLBERG 1826)	Dytiscidae	2	3	2	2
Platambus maculatus (LINNAEUS 1758)	Dytiscidae	2	2 LI	-	-
Agabus paludosus (FABRICIUS 1801)	Dytiscidae	2	3	1	1
Agabus sturmii (GYLLENHAL 1808)	Dytiscidae	-	1	-	-
Helophorus aquaticus (LINNAEUS 1758)	Hydrophilidae	-	-	1	1
Megasternum obscurum (MARSHAM 1802)	Hydrophilidae	-	1	-	-
Anacaena globulus (PAYKULL 1798)	Hydrophilidae	1	-	-	-
Anacaena limbata (FABRICIUS 1792)	Hydrophilidae	1	-	1	1
Anacaena lutescens (STEPHENS 1829)	Hydrophilidae	-	1	1	-
Hydraena melas DALLA TORRE 1877	Hydraenidae	-	-	1	1
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	-	-	2 L	1 L
Elmis aenea (P.W.J. MÜLLER 1806)	Elmidae	-	2	-	-
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Rhyacophila dorsalis (CURTIS 1834)	Rhyacophilidae	2 P	2 P	1 P	-

Eyach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Rhyacophila fasciata HAGEN 1859	Rhyacophilidae	3 LPI	3 LP	3 LI	2
Rhyacophila vulgaris-Gruppe	Rhyacophilidae	3	3	4	3
Hydropsyche saxonica McLACHLAN 1884	Hydropsychidae	-	-	1	2
Hydropsyche instabilis-Gruppe	Hydropsychidae	1	-	-	-
Plectrocnemia conspersa (CURTIS 1834)	Polycentropodiidae	1	-	2	3
Limnephilus extricatus MCLACHLAN 1865	Limnephilidae	1	-	-	-
Limnephilus lunatus CURTIS 1834	Limnephilidae	2 PI	(1) I	1	-
Limnephilus rhombicus (LINNAEUS 1758)	Limnephilidae	2	-	-	-
Anabolia nervosa (CURTIS 1834)	Limnephilidae	-	-	2	2
Potamophylax cingulatus (STEPHENS 1837)	Limnephilidae	2 P	-	1	-
Potamophylax sp.	Limnephilidae	2	1	-	-
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	2	2
Micropterna nycterobia McLACHLAN 1875	Limnephilidae	-	-	1	-
Chaetopteryx villosa (FABRICIUS 1798)	Limnephilidae	2	2	-	-
Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	-	-	4	3
Silo nigricornis (PICTET 1834)	Goeridae	1	1 I	2	1 P
<u>Zweiflügler (Diptera)</u>					
Tipula lateralis-Gruppe	Tipulidae	2	2	1	-
Dicranota sp.	Limoniidae	3	4	3	3
Psychodidae gen. sp.	Psychodidae	1	2	-	-
Simulium ornatum MEIGEN 1818	Simuliidae	3	2	3	2
Simulium trifasciatum CURTIS 1839	Simuliidae	-	2	-	-
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	5	4	2	2
Tanypodinae gen. sp.	Chironomidae	2	2	-	1
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	-	-	4	5
Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	4	4	4	4
Chloromyia sp.	Stratiomyidae	1	-	-	-
Oxycera sp.	Stratiomyidae	-	-	-	1
Prodiamesa sp.	Chironomidae	-	2	2	-
Muscidae gen. sp.	Muscidae	1	-	-	-
<u>Fische (Pisces)</u>					
Salmo trutta f. 'fario' LINNAEUS, 1758	Salmonidae	(2)	(2)	(2)	(2)

Eyach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Cyclidium O.F.MUELLER	Ciliata	1	2	2	2
Vorticella campanula EHRENBERG	Ciliata	-	-	1	1
Trochilia minuta (ROUX) KAHL	Ciliata	1	2	2	2
Aspidisca lynceus (O.F.MUELLER) EHRENBERG	Ciliata	3	-	2	-
Euplotes EHRENBERG	Ciliata	-	3	1	2
Litonotus WRZESNIEWSKI	Ciliata	1	-	2	-
Litonotus cygnus (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, BLATTERE	Ciliata	1	1	-	1
Vorticella (LINNAEUS) EHRENBERG	Ciliata	1	-	3	-
Chilodonella STRAND	Ciliata	4	4	2	2
Oxytrichidae	Ciliata	2	-	1	-
Aspidisca cicada (O.F.MUELLER) CLAPAREDE et LA-CHMANN	Ciliata	-	3	-	2
Amphileptidae	Ciliata	-	3	-	3
Frontonia KAHL	Ciliata	-	2	-	2
Bodonaceae	Zooflagellata	2	-	-	-
Zooflagellata	Zooflagellata	2	5	1	5
Arcella EHRENBERG	Rhizopoda	-	-	-	2
Nematoda	Nematoda	1	-	-	-
Proales GOSSE	Rotatoria	1	-	1	-
Rotatoria	Rotatoria	-	2	-	-
Sphaerotilus KUETZING	Schizomycetes	2	-	2	-
Cyanophyceae SACHS	Cyanophyta	-	-	1	-
Mallomonas PERTY	Chrysophyceae	-	-	1	-
Synura EHRENBERG	Chrysophyceae	2	-	-	-
Vaucheria DeCANDOLLE	Xanthophyceae	2	3	2	3
Nitzschia acicularis (KUETZING) W.SMITH	Bacillariophyceae	-	2	-	2
Meridion circulare (GREVILLE) J.G.AGARDH	Bacillariophyceae	-	2	-	1
Cocconeis EHRENBERG	Bacillariophyceae	-	-	1	-
Suirella TURPIN	Bacillariophyceae	1	-	-	-
Bacillariophyceae	Bacillariophyceae	-	6	-	4
Nitzschia HASSALL	Bacillariophyceae	1	-	1	-
Navicula BORY DE SAINT VINCENT	Bacillariophyceae	2	4	1	3
Ulothrix KUETZING	Ulotrichales	1	-	3	-
Chaetophoraceae	Ulotrichales	-	2	-	-
Cladophora KUETZING	Siphonocladales	3	-	3	-
Peranema DUJARDIN	Euglenophyceae	-	-	-	2
Euglena EHRENBERG	Euglenophyceae	1	-	-	-

Scheuerecker Bach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Strudelwürmer (Turbellaria)</u>					
Dugesia gonocephala	DugesIIDae	2	2	-	2
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Planorbis planorbis	Planorbidae	-	2	-	-
Radix ovata	Lymnaeidae	1	1	-	-
Pisidium casertanum	Sphaeriidae	1	2	-	1
Pisidium personatum	Sphaeriidae	1	-	-	-
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Lumbriculidae gen.sp.	Lumbriculidae	-	-	2	1
Eiseniella tetraedra	Lumbricidae	1	1	-	2
<u>Flohkrebse (Amphipoda)</u>					
Gammarus fossarum	Gammaridae	5	5	5	5
Gammarus pulex	Gammaridae	2	3	-	3
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Baetis rhodani	Baetidae	3	3	4	4
Baetis vernus	Baetidae	2	-	-	-
Centroptilum luteolum	Baetidae	2	-	2	-
Rhithrogena semicolorata-Gruppe	Heptageniidae	3	2	4	4
Ecdyonurus venosus-Gruppe	Heptageniidae	-	2	-	2
Electrogena ujhelyii	Heptageniidae	2	2	2	2
Ephemerella mucronata	Ephemerellidae	-	-	2	3
Paraleptophlebia submarginata	Leptophlebiidae	-	-	-	2
Habrophlebia fusca	Leptophlebiidae	1	-	-	-
Ephemera danica	Ephemeridae	-	-	1	3
<u>Steinfliegen (Plecoptera)</u>					
Brachyptera risi	Taeniopterygidae	-	-	2	2
Protonemura intricata	Nemouridae	-	-	-	1 Lr
Protonemura sp.	Nemouridae	2	2	4	3
Nemoura cambrica	Nemouridae	-	-	1 I	2 I
Nemoura sp.	Nemouridae	-	-	4	4
Nemurella pictetii	Nemouridae	(1) I	(2) I	-	-
Leuctra albida	Leuctridae	1 I	-	-	-
Leuctra digitata	Leuctridae	2 I	2 I	-	-
Leuctra nigra	Leuctridae	-	-	1 I	1 I
Leuctra prima	Leuctridae	-	-	2 I	1 I
Leuctra sp.	Leuctridae	2	2	1	-
Isoperla sp.	Perlodidae	-	-	1	2
<u>Netzflügler (Neuroptera)</u>					
Osmylus fulvicephalus	Osmylidae	-	1	-	-
<u>Wasserwanzen und Wasserläufer (Nepomorpha et Gerromorpha)</u>					
Velia caprai	Veliidae	2	-	-	-
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Oreodytes sanmarkii	Dytiscidae	2	2	-	2
Platambus maculatus	Dytiscidae	1 L	1	-	-
Laccophilus minutus	Dytiscidae	-	1	-	-
Helophorus brevipalpis	Hydrophilidae	1	-	-	-
Helophorus flavipes	Hydrophilidae	1	-	-	-
Anacaena globulus	Hydrophilidae	1	2	2	2
Anacaena lutescens	Hydrophilidae	1	-	-	-
Laccobius striatulus	Hydrophilidae	1	-	-	-
Hydrobius fuscipes	Hydrophilidae	1	-	-	-

Scheuerecker Bach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
Hydraena britteni	Hydraenidae	-	-	-	1
Hydraena melas	Hydraenidae	2	2	-	1
Hydraena pygmaea	Hydraenidae	-	-	2	-
Hydraena excisa	Hydraenidae	-	2	-	-
Hydraena gracilis	Hydraenidae	3	4	2	2
Limnebius truncatellus	Hydraenidae	-	2	-	2
Elodes marginata	Scirtidae	2	2	-	-
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	3	2	2	2
Elmis aenea	Elmidae	1	2	2	2
Elmis maugetii	Elmidae	-	2	2	-
Elmis sp.	Elmidae	-	2 L	-	2 L
Limnius perrisi	Elmidae	2	2	2	2
Limnius sp.	Elmidae	2 L	1 L	-	2 L
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Rhyacophila fasciata	Rhyacophilidae	3 LPI	2 LI	3	3
Rhyacophila obliterated	Rhyacophilidae	-	(1) I	-	-
Rhyacophila vulgaris-Gruppe	Rhyacophilidae	-	-	2	-
Hydropsyche saxonica	Hydropsychidae	2	2	3	-
Plectrocnemia conspersa	Polycentropodidae	-	1	2	2
Tinodes cf. rostocki	Psychomyiidae	3	1	-	2
Potamophylax cingulatus	Limnephilidae	-	-	1	-
Potamophylax sp.	Limnephilidae	2	2	2	2
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	2	2
Chaetopteryx villosa	Limnephilidae	2 P	2 P	-	-
Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	-	-	-	2
Sericostoma sp.	Sericostomatidae	2	1	1	1
Beraea maura	Beraeidae	-	-	1	-
Odontocerum albicorne	Odontoceridae	2	2	1	-
<u>Zweiflügler (Diptera)</u>					
Pedicia sp.	Limoniidae	1	1	-	-
Dicranota sp.	Limoniidae	2	-	1	-
Eloeophila sp.	Limoniidae	2	1	-	-
Psychodidae gen. sp.	Psychodidae	1	-	-	-
Ptychoptera sp.	Ptychopteridae	2	2	2	-
Dixa sp.	Dixidae	-	1	-	-
Simulium angustitarse	Simuliidae	1	1	-	-
Simulium cryophilum	Simuliidae	1	1	-	-
Simulium vernum	Simuliidae	-	-	2	-
Simulium monticola	Simuliidae	2	-	2	-
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	1	2	2	1
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	1	-	2	2
Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	-	-	-	3
Beris sp.	Stratiomyidae	1	-	-	-
<u>Fische (Pisces)</u>					
Salmo trutta f. 'farior'	Salmonidae	-	(1)	-	-

Scheuerecker Bach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Carchesium polypinum (LINNAEUS) EHRENBERG	Ciliata	-	2	-	-
Chilodonella STRAND	Ciliata	3	3	3	3
Urotricha CLAPAREDE et LACHMANN	Ciliata	2	2	2	2
Vorticella aquadulcis-Komplex	Ciliata	2	-	-	-
Amphileptidae	Ciliata	2	3	2	3
Trepomonas DUJARDIN	Zooflagellata	-	-	2	2
Drepanomonas FRESENIUS	Zooflagellata	2	2	-	-
Zooflagellata	Zooflagellata	4	5	3	4
Cyphoderia margaritacea (EHRENBERG) LEIDY	Rhizopoda	-	-	1	-
Gymnamoebia	Rhizopoda	2	2	2	2
Cephalodella gibba (EHRENBERG)	Rotatoria	2	3	2	2
Sphaerotilus KUETZING	Schizomycetes	-	2	-	2
Spirochaeta EHRENBERG	Schizomycetes	1	1	1	1
Spirillum EHRENBERG	Schizomycetes	-	-	1	1
Vitreoscilla PRINGSHEIM	Schizomycetes	-	1	-	-
Kokken	Schizomycetes	3	3	3	3
Fadenbakterien, unbeweglich	Schizomycetes	1	1	1	1
Aquaspirillum HYLEMON et Al.	Schizomycetes	1	1	-	-
Kurzstaebchen	Schizomycetes	2	3	2	3
Langstaebchen	Schizomycetes	4	4	3	3
Codonosiga botrytis (EHRENBERG) KENT	Chrysophyceae	2	2	-	-
Synura EHRENBERG	Chrysophyceae	-	2	-	-
Vaucheria DeCANDOLLE	Xanthophyceae	-	-	2	2
Melosira varians J.G.AGARDH	Bacillariophyceae	2	3	2	3
Meridion circulare (GREVILLE) J.G.AGARDH	Bacillariophyceae	-	-	4	4
Fragilaria LYNGBYE	Bacillariophyceae	2	2	2	2
Surirella TURPIN	Bacillariophyceae	-	-	1	-
Navicula BORY DE SAINT VINCENT	Bacillariophyceae	3	3	3	3
Euglena EHRENBERG	Euglenophyceae	3	2	3	2
Cryptomonas EHRENBERG	Cryptophyceae	-	3	2	3

Raberinbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Strudelwürmer (Turbellaria)</u>					
Dugesia gonocephala	Dugesidae	2	2	2	3
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Bythinella austriaca	Hydrobiidae	[1] Lg	1	-	-
Physa fontinalis	Physidae	-	2	-	-
Ancylus fluviatilis	Planorbidae	4	4	2	2
Radix ovata	Lymnaeidae	2	2	-	-
Pisidium casertanum	Sphaeriidae	-	2	-	-
Pisidium personatum	Sphaeriidae	1	1	-	-
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Lumbriculus variegatus	Lumbriculidae	-	-	-	2
Tubificidae gen.sp.	Tubificidae	2	1	-	2
Eiseniella tetraedra	Lumbricidae	1	-	-	-
<u>Egel (Hirudinea)</u>					
Theromyzon tessulatum	Glossiphoniidae	-	1	-	-
Erpobdella octoculata	Erpobdellidae	-	2	-	-
Erpobdellidae gen. sp.	Erpobdellidae	1	-	-	-
<u>Flohkrebse und Asseln (Amphipoda et Isopoda)</u>					
Asellus aquaticus	Asellidae	-	-	-	1
Gammarus fossarum	Gammaridae	3	3	3	3
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Baetis muticus	Baetidae	1	2	2	-
Baetis rhodani	Baetidae	2	3	-	2
Centroptilum luteolum	Baetidae	-	-	2	-
Rhithrogena semicolorata-Gruppe	Heptageniidae	-	1	2	2
Ecdyonurus venosus-Gruppe	Heptageniidae	1	2	-	-
Ephemerella mucronata	Ephemerellidae	-	-	-	1
Paraleptophlebia submarginata	Leptophlebiidae	1	1	2	2
Habroleptoides confusa	Leptophlebiidae	-	1	2	2
Habrophlebia lauta	Leptophlebiidae	-	-	2	-
Ephemera danica	Ephemeridae	2	2	2	2
<u>Libellen (Odonata)</u>					
Pyrhosoma nymphula	Coenagrionidae	-	1	-	-
<u>Steinfliegen (Plecoptera)</u>					
Brachyptera risi	Taeniopterygidae	-	-	4	4
Protonemura sp.	Nemouridae	3	3	3	3
Nemoura sp.	Nemouridae	2	2	3	-
Nemurella pictetii	Nemouridae	-	-	(2) I	-
Leuctra hippopus	Leuctridae	-	-	(2) I	-
Leuctra nigra	Leuctridae	-	-	(2) I	-
Leuctra sp.	Leuctridae	3	3	-	2
Isoperla oxylepis	Perlodidae	-	-	1 I	-
Isoperla sp.	Perlodidae	-	-	2	2
<u>Wasserwanzen und Wasserläufer (Nepomorpha et Gerromorpha)</u>					
Nepa cinerea	Nepidae	-	1	-	-
Gerris lacustris	Gerridae	-	-	1	-
Hydrometra stagnorum	Hydrometridae	-	-	1	-
Velia caprai	Veliidae	2	2	2	2
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Oreodytes sanmarkii	Dytiscidae	1	2	2	1

Raberinbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
Helophorus aquaticus	Hydrophilidae	-	-	1	-
Anacaena globulus	Hydrophilidae	1	2	2	2
Hydraena britteni	Hydraenidae	1	-	-	-
Hydraena melas	Hydraenidae	1	2	-	-
Hydraena pygmaea	Hydraenidae	-	-	1	2
Hydraena excisa	Hydraenidae	-	-	1	-
Hydraena gracilis	Hydraenidae	2	2	1	2
Hydraena saga	Hydraenidae	2	2	1	1
Limnebius truncatellus	Hydraenidae	1	1	-	-
Elodes marginata	Scirtidae	2	2	2	2
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	1	1	1	-
Elmis aenea	Elmidae	2	2	2	2
Elmis maugetii	Elmidae	-	-	2	1
Elmis sp.	Elmidae	2 L	2 L	2 L	2 L
Oulimnius tuberculatus	Elmidae	1	-	-	-
Limnius perrisi	Elmidae	3	3	2	2
Limnius volckmari	Elmidae	-	2	-	-
Limnius sp.	Elmidae	2 L	3 L	3 L	2 L
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Rhyacophila fasciata	Rhyacophilidae	2	2 LP	-	-
Rhyacophila obliterata	Rhyacophilidae	2 PI	2 PI	-	-
Rhyacophila vulgaris-Gruppe	Rhyacophilidae	-	-	2	2
Rhyacophila (s. str.) sp.	Rhyacophilidae	2	3	-	-
Glossosoma boltoni	Glossosomatidae	-	-	1	2
Glossosoma conformis	Glossosomatidae	-	-	3	3
Agapetus ochripes	Glossosomatidae	-	-	2	-
Wormaldia occipitalis	Philopotamidae	1	(1) I	-	-
Hydropsyche instabilis	Hydropsychidae	-	-	2	3
Hydropsyche saxonica	Hydropsychidae	3	2	2	2
Hydropsyche tenuis	Hydropsychidae	-	-	1	2
Plectrocnemia conspersa	Polycentropodidae	-	1	-	-
Tinodes cf. rostocki	Psychomyiidae	-	-	2	-
Potamophylax sp.	Limnephilidae	1	2	1	-
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	-	2
Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	-	1 Pu	-	2
Silo pallipes	Goeridae	2	1	-	1
Adicella reducta	Leptoceridae	-	1	-	1
Sericostoma sp.	Sericostomatidae	2	3	2	2
Beraeidae gen. sp.	Beraeidae	-	[1] Lg	-	-
Odontocerum albicorne	Odontoceridae	2	2	1	-
<u>Zweiflügler (Diptera)</u>					
Tipula maxima-Gruppe	Tipulidae	1	1	-	-
Tipula obscuriventris	Tipulidae	1	2	-	-
Pedicia sp.	Limoniidae	-	2	-	-
Dicranota sp.	Limoniidae	2	2	-	1
Eloeophila sp.	Limoniidae	2	2	1	-
Hexatoma sp.	Limoniidae	1	-	-	-
Psychodidae gen. sp.	Psychodidae	-	1	-	-
Dixa sp.	Dixidae	2	2	-	-
Prosimulium tomosvaryi	Simuliidae	-	-	-	2
Simulium cryophilum	Simuliidae	2	2	2	-
Simulium venum	Simuliidae	-	-	2	2
Simulium monticola	Simuliidae	-	-	2	2
Simulium trifasciatum	Simuliidae	-	-	-	1

Raberinbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	2	2	3	3
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	2	2	3	3
Tanytarsini gen. sp.	Chironomidae	-	2	-	-
Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	1	2	-	-
Ibisia marginata	Athericidae	4	4	3	3
Prodiamesa sp.	Chironomidae	-	1	-	-
Muscidae gen. sp.	Muscidae	-	1	-	-
<u>Fische (Pisces)</u>					
Salmo trutta f. 'fario'	Salmonidae	(1)	(1)	-	-

Raberinbach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Holosticha WRZESNIEWSKI	Ciliata	3	3	3	3
Aspidisca lynceus (O.F.MUELLER) EHRENBERG	Ciliata	4	3	2	2
Litonotus lamella (O.F.MUELLER) FOISSNER et al.	Ciliata	1	2	2	2
Coleps hirtus (O.F.MUELLER) NITZSCH	Ciliata	-	-	2	2
Glaucoma EHRENBERG	Ciliata	-	-	2	2
Litonotus WRZESNIEWSKI	Ciliata	-	-	2	2
Chilodonella STRAND	Ciliata	3	2	3	2
Colpidium STEIN	Ciliata	-	-	2	2
Trepomonas DUJARDIN	Zooflagellata	-	-	2	2
Drepanomonas FRESENIUS	Zooflagellata	3	2	-	-
Zooflagellata	Zooflagellata	4	4	2	2
Chaetonotus EHRENBERG	Gastrotricha	1	-	1	-
Spirochaeta EHRENBERG	Schizomycetes	1	1	1	1
Spirillum EHRENBERG	Schizomycetes	-	-	2	2
Kokken	Schizomycetes	2	3	2	3
Fadenbakterien, unbeweglich	Schizomycetes	1	1	1	1
Aquaspirillum HYLEMON et Al.	Schizomycetes	2	2	-	-
Kurzstaebchen	Schizomycetes	3	-	3	-
Vaucheria DeCANDOLLE	Xanthophyceae	-	2	-	2
Meridion circulare (GREVILLE) J.G.AGARDH	Bacillariophyceae	2	-	2	-
Fragilaria LYNGBYE	Bacillariophyceae	3	3	3	3
Nitzschia HASSALL	Bacillariophyceae	3	4	3	3
Navicula BORY DE SAINT VINCENT	Bacillariophyceae	5	5	3	3
Euglena EHRENBERG	Euglenophyceae	1	-	-	-
Anisonema DUJARDIN em. STEIN	Euglenophyceae	2	2	-	-
Volvocales OLTMANNS	Volvocales	-	2	-	-

Ruhmannsdorfer Bach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Strudelwürmer (Turbellaria)</u>					
Dugesia gonocephala	DugesIIDae	2	2	3	2
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Ancylus fluviatilis	Planorbidae	3	3	3	3
Radix ovata	Lymnaeidae	-	-	-	2
Pisidium casertanum	Sphaeriidae	2	2	-	-
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Eiseniella tetraedra	Lumbricidae	2	1	1	1
<u>Flohkrebse (Amphipoda)</u>					
Gammarus fossarum	Gammaridae	5	5	5	5
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Siphonurus sp.	Siphonuridae	-	-	(1) I	1
Baetis alpinus	Baetidae	2	2	2	-
Baetis rhodani	Baetidae	3	3	5	5
Baetis sp.	Baetidae	-	2	-	-
Epeorus assimilis	Heptageniidae	2	-	2	1
Rhithrogena semicolorata-Gruppe	Heptageniidae	-	-	3	3
Serratella ignita	Ephemerellidae	2	1	-	-
Ephemerella mucronata	Ephemerellidae	-	-	5	5
Paraleptophlebia submarginata	Leptophlebiidae	-	1	2	2
Ephemera danica	Ephemeridae	-	1	-	-
<u>Steinfliegen (Plecoptera)</u>					
Brachyptera risi	Taeniopterygidae	-	-	-	(2) I
Brachyptera seticornis	Taeniopterygidae	-	-	2 LI	(1) I
Protonemura sp.	Nemouridae	-	-	3	2
Nemoura sp.	Nemouridae	-	-	2	2
Nemurella pictetii	Nemouridae	-	-	2	-
Leuctra sp.	Leuctridae	-	-	2	-
Isoperla goertzi	Perlodidae	-	-	1 I	-
Isoperla sp.	Perlodidae	-	-	2	2
Perlodes microcephalus	Perlodidae	-	1	-	-
<u>Schlammfliegen (Megaloptera)</u>					
Sialis fuliginosa	Sialidae	-	1	-	-
<u>Wasserwanzen und Wasserläufer (Nepomorpha et Gerromorpha)</u>					
Velia caprai	Veliidae	-	2	-	-
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Oreodytes sanmarkii	Dytiscidae	2	2	-	2
Platambus maculatus	Dytiscidae	1 L	2 L	-	-
Anacaena globulus	Hydrophilidae	1	1	1	-
Hydraena gracilis	Hydraenidae	2	2	2	2
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	1	1	1	-
Elmis aenea	Elmidae	2	2	3	3
Elmis rioloides	Elmidae	2	2	1	-
Elmis sp.	Elmidae	3 L	3 L	2 L	2 L
Limnius perrisi	Elmidae	3	2	3	2
Limnius volckmari	Elmidae	-	1	-	-
Limnius sp.	Elmidae	2 L	2 L	2 L	2 L
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Rhyacophila fasciata	Rhyacophilidae	3 LP	3 LP	2	3 LP
Rhyacophila oblitterata	Rhyacophilidae	2 PI	(2) I	-	-
Rhyacophila tristis	Rhyacophilidae	-	-	1	-

Ruhmannsdorfer Bach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
Rhyacophila vulgaris-Gruppe	Rhyacophilidae	-	-	2	2
Rhyacophila (s. str.) sp.	Rhyacophilidae	2	2	-	-
Hydropsyche instabilis	Hydropsychidae	-	-	2	2
Hydropsyche saxonica	Hydropsychidae	-	2	2	-
Hydropsyche siltalai	Hydropsychidae	-	-	2	2
Hydropsyche sp.	Hydropsychidae	-	2	-	-
Plectrocnemia conspersa	Polycentropodidae	2	2	2	2
Tinodes cf. rostocki	Psychomyiidae	3	2	3	3
Ecclisopteryx madida	Limnephilidae	-	(1) I	2	-
Potamophylax sp.	Limnephilidae	1	2	2	-
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	2	2
Chaetopteryx villosa	Limnephilidae	2 P	-	-	-
Chaetopterygopsis maclachlani	Limnephilidae	2 P	-	2	2
Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	-	-	2	3
Oecismus monedula	Sericostomatidae	-	-	1	-
Sericostoma sp.	Sericostomatidae	2	1	-	2
Odontocerum albicorne	Odontoceridae	-	1	-	-
<u>Zweiflügler (Diptera)</u>					
Pedicia sp.	Limoniidae	2	-	1	-
Dicranota sp.	Limoniidae	2	-	2	2
Eloeophila sp.	Limoniidae	1	1	2	2
Ptychoptera sp.	Ptychopteridae	1	-	1	1
Dixa sp.	Dixidae	1	-	-	-
Simulium venum	Simuliidae	1	-	1	-
Simulium monticola	Simuliidae	2	1	1	-
Simulium ornatum	Simuliidae	2	-	-	-
Simulium trifasciatum	Simuliidae	-	-	2	2
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	2	2	2	3
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	2	-	2	3
Chironomini gen. sp.	Chironomidae	-	2	-	-
Tanytarsini gen. sp.	Chironomidae	2	-	-	-
Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	2	2	2	-
Tabanidae gen. sp.	Tabanidae	1	-	-	-
<u>Fische (Pisces)</u>					
Salmo trutta f. 'farior'	Salmonidae	(2)	(2)	-	-
Cottus gobio	Cottidae	-	-	(2)	(2)

Ruhmannsdorfer Bach. Ergebnisse der Mikrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Litonotus lamella (O.F.MUELLER) FOISSNER et al.	Ciliata	2	-	2	-
Euplotes EHRENBERG	Ciliata	-	-	2	2
Glaucoma EHRENBERG	Ciliata	-	-	2	2
Ophryoglena EHRENBERG	Ciliata	2	2	1	1
Stylonychia EHRENBERG	Ciliata	2	-	2	-
Urostyla EHRENBERG	Ciliata	-	-	1	1
Chilodonella STRAND	Ciliata	-	-	2	2
Colpoda O.F.MUELLER	Ciliata	2	2	2	2
Tetrahymena FURGASON	Ciliata	3	3	3	3
Colpidium STEIN	Ciliata	3	-	3	2
Ciliata, vagil	Ciliata	2	-	2	-
Amphileptidae	Ciliata	3	-	3	-
Trepomonas DUJARDIN	Zooflagellata	-	-	2	2
Rhynchomonas nasuta (STOKES) KLEBS	Zooflagellata	2	-	2	-
Drepanomonas FRESENIUS	Zooflagellata	2	2	-	-
Zooflagellata	Zooflagellata	4	4	4	4
Gymnamoebia	Rhizopoda	2	2	2	2
Nematoda	Nematoda	2	2	2	2
Rotaria SCOPOLI	Rotatoria	-	-	1	1
Hydracarina	Acari	1	-	1	-
Beggiatoa TREVISAN	Schizomycetes	2	2	2	2
Spirochaeta EHRENBERG	Schizomycetes	2	2	2	2
Thiothrix WINOGRADSKY	Schizomycetes	2	-	2	-
Spirillum EHRENBERG	Schizomycetes	-	-	2	2
Thiocystis WINOGRADSKY	Schizomycetes	-	1	-	1
Streptococcaceae	Schizomycetes	-	2	-	2
Kokken	Schizomycetes	2	2	2	2
Fadenbakterien, unbeweglich	Schizomycetes	1	1	1	1
Aquaspirillum HYLEMON et Al.	Schizomycetes	2	2	-	-
Kurzstaebchen	Schizomycetes	2	2	2	2
Langstaebchen	Schizomycetes	3	3	3	3
Oscillatoria VAUCHER ex GOMONT	Cyanophyta	2	2	2	2
Vaucheria DeCANDOLLE	Xanthophyceae	2	2	-	-
Melosira varians J.G.AGARDH	Bacillariophyceae	3	3	3	3
Meridion circulare (GREVILLE) J.G.AGARDH	Bacillariophyceae	2	2	2	2
Achnanthes lanceolata (BREBISSON) GRUNOW	Bacillariophyceae	2	2	1	1
Stauroneis anceps EHRENBERG	Bacillariophyceae	3	-	-	-
Achnanthes BORY DE SAINT VINCENT	Bacillariophyceae	2	-	-	-
Fragilaria LYNGBYE	Bacillariophyceae	3	3	3	3
Diatoma hyemalis (ROTH) HEIBERG	Bacillariophyceae	3	2	-	-
Nitzschia HASSALL	Bacillariophyceae	5	5	5	5
Navicula BORY DE SAINT VINCENT	Bacillariophyceae	5	5	5	5
Gymnodinium (STEIN) em. KOFOID et SWEZY	Dinophyceae	-	2	-	-
Heteronema DUJARDIN em. STEIN	Euglenophyceae	3	4	2	2
Leptomitus lacteus (ROTHERT) J.G.AGARDH	Mycophyta	2	2	2	2
Tetracladium DE-WILDEMANN	Mycophyta	2	2	2	2

Schwärzenbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Strudelwürmer (Turbellaria)</u>					
Dugesia gonocephala	Dugesiidae	2	-	2	2
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Radix ovata	Lymnaeidae	2	1	-	2
Pisidium casertanum	Sphaeriidae	-	-	1	-
Pisidium nitidum	Sphaeriidae	1	-	-	-
Pisidium personatum	Sphaeriidae	1	-	-	-
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Tubificidae gen.sp.	Tubificidae	-	2	-	2
Eiseniella tetraedra	Lumbricidae	-	1	-	-
<u>Egel (Hirudinea)</u>					
Glossiphonia complanata	Glossiphoniidae	2	-	1	1
Helobdella stagnalis	Glossiphoniidae	1	-	-	-
Erpobdella octoculata	Erpobdellidae	2	2	2	3
Erpobdella vilnensis	Erpobdellidae	2	3	2	2
<u>Flohkrebse (Amphipoda)</u>					
Gammarus fossarum	Gammaridae	5	4	5	6
Gammarus roeseli	Gammaridae	3	4	4	5
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Baetis rhodani	Baetidae	4	3	4	3
Baetis vernus	Baetidae	4	3	2	1
Rhithrogena semicolorata-Gruppe	Heptageniidae	-	-	3	1
Electrogena ujhelyii	Heptageniidae	-	-	2	2
Ephemera danica	Ephemeridae	-	-	2	-
<u>Schlammfliegen (Megaloptera)</u>					
Sialis fuliginosa	Sialidae	1	-	-	-
<u>Wasserwanzen und Wasserläufer (Nepomorpha et Gerromorpha)</u>					
Gerris lacustris	Gerridae	-	-	1	-
Velia caprai	Veliidae	2	-	-	1
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Megasternum obscurum	Hydrophilidae	-	-	1	-
Hydraena melas	Hydraenidae	-	-	-	1
Hydraena nigrita	Hydraenidae	1	-	-	-
Hydraena excisa	Hydraenidae	-	1	-	1
Hydraena gracilis	Hydraenidae	2	2	-	2
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	2	2	3	2
Dryops ernesti	Dryopidae	-	-	-	1
Elmis aenea	Elmidae	3	3	4	4
Elmis maugetii	Elmidae	2	2	3	3
Elmis sp.	Elmidae	3 L	2 L	3 L	3 L
Oulimnius tuberculatus	Elmidae	-	-	1	1
Limnius perrisi	Elmidae	2	-	1	-
Limnius sp.	Elmidae	-	1 L	-	-
Riolus subviolaceus	Elmidae	-	1	-	-
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Rhyacophila fasciata	Rhyacophilidae	3 LP	3 LP	3 P	3
Rhyacophila (s. str.) sp.	Rhyacophilidae	3	2	-	-
Hydropsyche instabilis	Hydropsychidae	-	-	2	2
Hydropsyche saxonica	Hydropsychidae	3	5	3	3
Hydropsyche siltalai	Hydropsychidae	-	-	2	3

Schwärzenbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
Hydropsyche sp.	Hydropsychidae	2	3	-	-
Limnephilus lunatus	Limnephilidae	-	-	1	-
Potamophylax cingulatus	Limnephilidae	-	2 P	2	3
Potamophylax rotundipennis	Limnephilidae	-	-	2	3
Potamophylax sp.	Limnephilidae	2	-	2	2
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	2	3
Chaetopteryx villosa	Limnephilidae	2 P	2 LP	-	-
Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	2	-	3	2
Silo nigricornis	Goeridae	2	-	-	-
Sericostoma sp.	Sericostomatidae	1	-	2	-
<u>Zweiflügler (Diptera)</u>					
Dicranota sp.	Limoniidae	2	2	2	3
Simulium ornatum	Simuliidae	1	-	-	-
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	2	2	2	2
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	-	2	2	2
Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	3	4	2	2
Prodiamesa sp.	Chironomidae	2	-	1	-
<u>Fische (Pisces)</u>					
Barbatula barbatula	Balitoridae	(2)	-	-	-

Schwärzenbach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Carchesium polypinum (LINNAEUS) EHRENBERG	Ciliata	2	-	2	1
Paramecium caudatum EHRENBERG	Ciliata	2	-	2	2
Cyclidium O.F.MUELLER	Ciliata	2	4	3	2
Holosticha WRZESNIEWSKI	Ciliata	-	2	-	-
Pleuronema coronatum KENT	Ciliata	1	1	1	1
Aspidisca lynceus (O.F.MUELLER) EHRENBERG	Ciliata	4	4	3	3
Litonotus lamella (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, et al.	Ciliata	2	-	1	-
Euplotes EHRENBERG	Ciliata	-	-	2	2
Glaucoma EHRENBERG	Ciliata	-	2	-	2
Litonotus WRZESNIEWSKI	Ciliata	-	2	-	1
Ophryoglena EHRENBERG	Ciliata	3	3	3	2
Oxytricha (BORY DE SAINT VINCENT) EHRENBERG et al.	Ciliata	3	-	3	-
Prorodon EHRENBERG	Ciliata	2	2	2	2
Chilodonella STRAND	Ciliata	4	4	3	2
Urotricha CLAPAREDE et LACHMANN	Ciliata	-	2	-	2
Strobilidium SCHEWIAKOFF	Ciliata	2	-	1	-
Amphileptidae	Ciliata	3	4	3	4
Zooflagellata	Zooflagellata	5	6	5	6
Gymnamoebia	Rhizopoda	2	2	2	2
Cephalodella gibba (EHRENBERG)	Rotatoria	-	2	-	-
Rotaria SCOPOLI	Rotatoria	-	1	1	2
Aeolosoma EHRENBERG	Oligochaeta	1	-	-	-
Sphaerotilus KUETZING	Schizomycetes	2	3	2	3
Beggiatoa TREVISAN	Schizomycetes	2	2	2	2
Spirochaeta EHRENBERG	Schizomycetes	-	2	-	2
Kokken	Schizomycetes	3	3	3	3
Fadenbakterien, unbeweglich	Schizomycetes	1	1	1	1
Kurzstaebchen	Schizomycetes	2	2	2	2
Langstaebchen	Schizomycetes	2	2	2	2
Synedra acus = 06233 KUETZING	Bacillariophyceae	2	-	2	2
Fragilaria LYNGBYE	Bacillariophyceae	-	-	2	3
Nitzschia HASSALL	Bacillariophyceae	-	-	3	3
Euglena EHRENBERG	Euglenophyceae	-	-	3	3
Mycophyta	Mycophyta	3	2	2	3

Afhamer Bach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Strudelwürmer (Turbellaria)</u>					
Dugesia gonocephala	Dugesidae	2	2	2	-
Dugesia lugubris/polychroa	Dugesidae	-	1	-	-
Dendrocoelum lacteum	Dendrocoelidae	1	1	1	-
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Pisidium amnicum	Sphaeriidae	3	1	-	2
Pisidium personatum	Sphaeriidae	-	-	1	3
Pisidium subtruncatum	Sphaeriidae	3	2	2	3
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Tubificidae gen.sp.	Tubificidae	2	2	-	-
<u>Egel (Hirudinea)</u>					
Glossiphonia complanata	Glossiphoniidae	1	-	-	1
Erpobdella vilnensis	Erpobdellidae	1	2	-	-
<u>Höhere Krebse (Malacostraca)</u>					
Pacifastacus leniusculus	Astacidae	2	-	1	-
Asellus aquaticus	Asellidae	1	1	-	-
Gammarus fossarum	Gammaridae	4	4	4	5
Gammarus roeseli	Gammaridae	4	4	5	4
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Baetis rhodani	Baetidae	2	2	2	5
Baetis vernus	Baetidae	2	2	-	-
Centroptilum luteolum	Baetidae	-	-	-	2
Electrogena ujhelyii	Heptageniidae	3	-	4	3
Paraleptophlebia submarginata	Leptophlebiidae	-	3	4	4
Habrophlebia lauta	Leptophlebiidae	-	-	-	2
<u>Steinfliegen (Plecoptera)</u>					
Nemoura sp.	Nemouridae	-	-	2	2
Nemurella pictetii	Nemouridae	-	-	2	2
Leuctra sp.	Leuctridae	-	1	-	-
<u>Schlammfliegen (Megaloptera)</u>					
Sialis fuliginosa	Sialidae	2	2	-	-
<u>Wasserwanzen und Wasserläufer (Nepomorpha et Gerromorpha)</u>					
Sigara lateralis	Corixidae	2	-	-	-
Gerris lacustris	Gerridae	-	-	1	-
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Orectochilus villosus	Gyrinidae	-	-	2 L	-
Ilybius fuliginosus	Dytiscidae	-	1 L	-	-
Helochaeres obscurus	Hydrophilidae	-	-	-	1
Hydraena excisa	Hydraenidae	2	-	-	1
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	1	1	2	2
Elmis aenea	Elmidae	2	2	2	2
Elmis maugetii	Elmidae	3	2	2	2
Elmis sp.	Elmidae	3 L	2 L	2 L	2 L
Oulimnius tuberculatus	Elmidae	-	-	-	1
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Rhyacophila fasciata	Rhyacophilidae	2 LP	2	4 LP	3 LP
Rhyacophila vulgaris-Gruppe	Rhyacophilidae	-	-	2	-
Hydropsyche instabilis	Hydropsychidae	-	-	-	1
Hydropsyche saxonica	Hydropsychidae	2	4	3	3
Plectrocnemia conspersa	Polycentropodidae	-	-	2	-

Afhamer Bach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
Polycentropus flavomaculatus	Polycentropodidae	-	-	2	-
Anabolia furcata	Limnephilidae	-	-	-	2
Potamophylax cingulatus	Limnephilidae	-	-	1	1
Potamophylax rotundipennis	Limnephilidae	-	-	3	2
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	2	2
Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	1 Pu	-	-	-
Beraeidae gen. sp.	Beraeidae	-	[1] Lg	-	-
<u>Zweiflügler (Diptera)</u>					
Tipula sp.	Tipulidae	-	-	-	1
Dicranota sp.	Limoniidae	1	-	2	3
Limoniidae gen. sp.	Limoniidae	-	1	-	-
Ptychoptera sp.	Ptychopteridae	2	2	1	1
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	-	-	2	2
Tanypodinae gen. sp.	Chironomidae	-	2	-	-
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	-	-	-	2
Chironomini gen. sp.	Chironomidae	-	2	-	-
Tanytarsini gen. sp.	Chironomidae	2	-	-	-
Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	-	-	2	2
Tabanidae gen. sp.	Tabanidae	-	2	-	-
Prodiamesa sp.	Chironomidae	2	2	1	2

Afhamer Bach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Cyclidium O.F.MUELLER	Ciliata	2	2	1	1
Vorticella campanula EHRENBERG	Ciliata	-	-	2	1
Aspidisca lynceus (O.F.MUELLER) EHRENBERG	Ciliata	2	2	2	2
Litonotus lamella (O.F.MUELLER) FOISSNER et al.	Ciliata	-	2	-	-
Glaucoma EHRENBERG	Ciliata	-	2	2	2
Litonotus WRZESNIEWSKI	Ciliata	-	2	-	1
Chilodonella STRAND	Ciliata	-	3	2	3
Amphileptidae	Ciliata	-	2	-	2
Zooflagellata	Zooflagellata	3	4	4	4
Nematoda	Nematoda	-	-	1	1
Cephalodella gibba (EHRENBERG)	Rotatoria	2	2	1	1
Lindia DUJARDIN	Rotatoria	-	-	2	2
Sphaerotilus KUETZING	Schizomycetes	2	2	2	2
Spirochaeta EHRENBERG	Schizomycetes	-	2	-	2
Spirillum EHRENBERG	Schizomycetes	-	-	2	2
Kokken	Schizomycetes	3	3	3	4
Fadenbakterien, unbeweglich	Schizomycetes	2	2	2	2
Aquaspirillum HYLEMON et Al.	Schizomycetes	2	2	-	-
Kurzstaebchen	Schizomycetes	2	3	2	3
Langstaebchen	Schizomycetes	2	2	2	2
Oscillatoria VAUCHER ex GOMONT	Cyanophyta	2	-	-	-
Synura EHRENBERG	Chrysophyceae	-	2	-	1
Melosira varians J.G.AGARDH	Bacillariophyceae	3	-	2	2
Nitzschia acicularis (KUETZING) W.SMITH	Bacillariophyceae	2	2	2	2
Meridion circulare (GREVILLE) J.G.AGARDH	Bacillariophyceae	2	-	2	1
Nitzschia sigmoidea (NITZSCH) W.SMITH	Bacillariophyceae	-	-	2	2
Gyrosigma HASSALL	Bacillariophyceae	3	3	3	3
Stauroneis smithii GRUNOW	Bacillariophyceae	-	1	-	-
Fragilaria LYNGBYE	Bacillariophyceae	3	-	3	3
Amphora EHRENBERG	Bacillariophyceae	-	-	-	1
Cymatopleura W.SMITH	Bacillariophyceae	2	2	2	2
Surirella TURPIN	Bacillariophyceae	2	-	-	-
Nitzschia HASSALL	Bacillariophyceae	4	3	4	3
Navicula BORY DE SAINT VINCENT	Bacillariophyceae	3	3	3	3
Eunotia EHRENBERG	Bacillariophyceae	-	2	-	-
Scenedesmus MEYEN	Chlorococcales	2	-	1	1
Ankistrodesmus CORDA	Chlorococcales	2	-	-	-
Heteronema DUJARDIN em. STEIN	Euglenophyceae	3	-	3	-
Euglena EHRENBERG	Euglenophyceae	-	-	3	3
Volvocales OLTMANN	Volvocales	-	2	-	-

Dimpfelbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Strudelwürmer (Turbellaria)</u>					
Polycelis nigra/tenuis	Planariidae	-	-	2	-
Dendrocoelum lacteum	Dendrocoelidae	2	1	-	-
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Pisidium nitidum	Sphaeriidae	1	1	-	1
Pisidium personatum	Sphaeriidae	-	-	1	-
Pisidium subtruncatum	Sphaeriidae	2	2	1	2
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Eiseniella tetraedra	Lumbricidae	1	-	-	-
<u>Egel (Hirudinea)</u>					
Piscicola sp.	Piscicolidae	-	-	1	-
Erpobdella octoculata	Erpobdellidae	-	-	1	1
<u>Flohkrebse (Amphipoda)</u>					
Gammarus fossarum	Gammaridae	4	4	2	3
Gammarus roeseli	Gammaridae	4	5	2	3
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Baetis rhodani	Baetidae	1	2	4	3
Baetis vernus	Baetidae	2	-	-	-
Centroptilum luteolum	Baetidae	-	-	3	2
Cloeon dipterum	Baetidae	-	-	-	1
Electrogena ujhelyii	Heptageniidae	1	1	3	2
Paraleptophlebia submarginata	Leptophlebiidae	2	-	2	2
Habrophlebia lauta	Leptophlebiidae	-	-	2	2
Ephemera danica	Ephemeridae	1	2	2	2
<u>Libellen (Odonata)</u>					
Calopteryx virgo	Calopterygidae	2	2	-	-
<u>Steinfliegen (Plecoptera)</u>					
Nemoura cinerea	Nemouridae	-	-	1 Lr	1 Lr
Nemoura sp.	Nemouridae	-	-	2	2
<u>Schlammfliegen (Megaloptera)</u>					
Sialis fuliginosa	Sialidae	3	2	2	-
<u>Wasserwanzen und Wasserläufer (Nepomorpha et Gerromorpha)</u>					
Nepa cinerea	Nepidae	-	2	-	-
Velia caprai	Veliidae	2	2	2	-
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Orectochilus villosus	Gyrinidae	-	-	2 L	-
Anacaena globulus	Hydrophilidae	2	-	2	2
Laccobius bipunctatus	Hydrophilidae	-	-	-	1
Hydraena belgica	Hydraenidae	1	2	2	2
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	3	4	4	3
Elmis aenea	Elmidae	1	2	3	2
Elmis maugetii	Elmidae	1	2	3	2
Elmis sp.	Elmidae	-	2 L	2 L	2 L
Esolus parallelepipedus	Elmidae	-	-	1	-
Limnius volckmari	Elmidae	-	1	-	2
Limnius sp.	Elmidae	-	-	1 L	-
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Hydropsyche saxonica	Hydropsychidae	3	4	2	-
Hydropsyche siltalai	Hydropsychidae	-	-	2	-
Hydropsyche sp.	Hydropsychidae	-	-	-	2

Dimpfelbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
Plectrocnemia conspersa	Polycentropodidae	2	2	2	1
Lype reducta	Psychomyiidae	-	-	1	2
Limnephilus lunatus	Limnephilidae	(1) I	(2) I	-	2
Limnephilus rhombicus	Limnephilidae	-	-	2	-
Potamophylax nigricornis	Limnephilidae	1	-	-	-
Halesus radiatus	Limnephilidae	-	(1) I	-	-
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	3	2
Chaetopteryx villosa	Limnephilidae	2 PI	2 LPI	-	-
Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	-	-	5	2
Lithax obscurus	Goeridae	2	2	4	3
Adicella reducta	Leptoceridae	1	2	-	-
Notidobia ciliaris	Sericostomatidae	2	-	-	-
Sericostoma sp.	Sericostomatidae	2	2	3	2
Beraeidae gen. sp.	Beraeidae	[2] Lg	-	-	-
<u>Zweiflügler (Diptera)</u>					
Tipula sp.	Tipulidae	-	-	1	-
Dicranota sp.	Limoniidae	-	1	2	3
Eloeophila sp.	Limoniidae	1	-	2	2
Ptychoptera sp.	Ptychopteridae	3	3	2	2
Dixa sp.	Dixidae	2	2	-	-
Simulium angustitarse	Simuliidae	-	-	2	1
Simulium costatum	Simuliidae	-	-	-	1
Simulium ornatum	Simuliidae	-	-	2	2
Simulium trifasciatum	Simuliidae	-	-	1	2
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	1	1	2	2
Tanypodinae gen. sp.	Chironomidae	-	-	1	-
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	1	2	2	2
Chironomini gen. sp.	Chironomidae	1	-	-	-
Tanytarsini gen. sp.	Chironomidae	3	5	-	-
Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	-	-	3	2
Tabanidae gen. sp.	Tabanidae	-	-	1	-
Beris sp.	Stratiomyidae	2	1	-	-
Prodiamesa sp.	Chironomidae	1	-	-	2

Dimpfelbach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Carchesium polypinum (LINNAEUS) EHRENBERG	Ciliata	-	-	1	1
Vorticella campanula EHRENBERG	Ciliata	-	2	-	-
Glaucoma scintillans EHRENBERG	Ciliata	1	1	-	-
Trochilia minuta (ROUX) KAHL	Ciliata	2	2	-	1
Cinetochilum margaritaceum (EHRENBERG) PERTY	Ciliata	2	3	-	-
Chilodonella uncinata (EHRENBERG) STRAND	Ciliata	-	-	-	1
Aspidisca lynceus (O.F.MUELLER) EHRENBERG	Ciliata	2	2	1	1
Stentor muelleri EHRENBERG	Ciliata	1	-	-	-
Euplotes affinis (DUJARDIN) KAHL	Ciliata	1	1	-	-
Litonotus lamella (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, BLATTERE	Ciliata	-	-	2	2
Litonotus cygnus (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, BLATTERE	Ciliata	-	-	2	2
Loxodes striatus (ENGELMANN) PENARD	Ciliata	1	-	-	-
Podophrya (EHRENBERG) BUETSCHLI	Ciliata	-	-	1	-
Stentor igneus EHRENBERG	Ciliata	1	-	-	-
Cyclidium glaucoma O.F.MUELLER	Ciliata	-	1	-	-
Tachysoma pellionellum (O.F.MUELLER) BORROR	Ciliata	-	2	2	2
Lacrymaria olor (O.F.MUELLER) BORY DE SAINT VINCENT	Ciliata	1	1	2	3
Cyclidium heptatrichum SCHEWIAKOFF	Ciliata	-	2	-	-
Strobilidium humile PENARD	Ciliata	-	1	-	-
Tintinnidium (STEIN) KENT	Ciliata	-	-	2	2
Oxytrichidae	Ciliata	-	1	-	-
Aspidisca cicada (O.F.MUELLER) CLAPAREDE et LA-CHMANN	Ciliata	1	-	-	-
Pseudochilodonopsis piscatoris (BLOCHMANN) FOISSNER	Ciliata	-	-	1	-
Paraurostyla weissei (STEIN) BORROR	Ciliata	-	-	-	1
Chlamydonella alpestris FOISSNER	Ciliata	-	-	4	4
Chlamydonellopsis plurivacuolata BLATTERER et FOISSNER	Ciliata	-	-	-	1
Euplotes moebiusi KAHL	Ciliata	1	2	2	2
Frontonia angusta KAHL	Ciliata	-	1	-	-
Holosticha pullaster (O.F.MUELLER) FOISSNER, BLATTERER, BERGE	Ciliata	1	1	-	-
Litonotus alpestris FOISSNER	Ciliata	1	2	4	4
Thigmogaster oppositevacuolatus AUGUSTIN et FOISSNER	Ciliata	1	1	-	-
Stylonychia mytilus-Komplex	Ciliata	-	1	3	3
Vorticella convallaria-Komplex	Ciliata	1	1	1	-
Kahlilembus attenuatus (SMITH) FOISSNER, BERGER et KOHMANN	Ciliata	1	-	-	-
Sathrophilus muscorum (KAHL) CORLISS	Ciliata	1	1	-	-
Trithigmostoma JANKOWSKI	Ciliata	-	-	-	1
Enchelyodon elegans (KAHL) KAHL	Ciliata	-	-	1	1
Frontonia KAHL	Ciliata	-	-	2	1
Bodo (EHRENBERG) STEIN	Zooflagellata	2	3	-	-
Arcella EHRENBERG	Rhizopoda	-	1	1	1
Nematoda	Nematoda	1	2	-	-
Lepadella patella (O.F.MUELLER)	Rotatoria	2	3	1	-
Cephalodella gibba (EHRENBERG)	Rotatoria	1	1	-	-
Colurella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	2	2	1	1
Lecane NITZSCH	Rotatoria	-	1	-	-
Notommata EHRENBERG	Rotatoria	-	-	1	1
Philodina EHRENBERG	Rotatoria	1	2	2	1

Dimpfelbach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Proales GOSSE	Rotatoria	1	-	-	2
Cephalodella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	2	2	2	3
Cephalodella auriculata (O.F.MUELLER)	Rotatoria	-	-	2	2
Bdelloidea	Rotatoria	2	2	-	-
Chaetonotus EHRENBERG	Gastrotricha	-	1	-	-
Sphaerotilus KUETZING	Schizomycetes	-	1	-	1
Mallomonas PERTY	Chrysophyceae	1	-	3	3
Peranema trichophorum (EHRENBERG) STEIN	Euglenophyceae	-	1	-	-
Cryptomonas EHRENBERG	Cryptophyceae	1	-	-	-

Nöbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Ancylus fluviatilis	Planorbidae	2	2	3	2
Pisidium subtruncatum	Sphaeriidae	2	-	1	2
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Lumbriculus variegatus	Lumbriculidae	1	2	-	3
Tubificidae gen.sp.	Tubificidae	-	3	-	3
Eiseniella tetraedra	Lumbricidae	1	-	-	-
<u>Egel (Hirudinea)</u>					
Glossiphonia complanata	Glossiphoniidae	-	1	-	1
Caspiobdella fadejewi	Piscicolidae	2	2	-	-
<u>Asseln und Flohkrebse (Isopoda et Amphipoda)</u>					
Asellus aquaticus	Asellidae	-	1	-	-
Gammarus fossarum	Gammaridae	4	2	4	3
Gammarus pulex	Gammaridae	3	2	-	-
Gammarus roeseli	Gammaridae	5	5	3	4
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Baetis rhodani	Baetidae	3	3	2	-
Baetis vernus	Baetidae	-	2	-	-
Centroptilum luteolum	Baetidae	2	-	2	1
Rhithrogena semicolorata-Gruppe	Heptageniidae	-	-	1	-
Electrogena ujhelyii	Heptageniidae	-	-	2	-
Paraleptophlebia submarginata	Leptophlebiidae	2	2	3	2
Habrophlebia lauta	Leptophlebiidae	-	-	-	2
Ephemera danica	Ephemeridae	2	2	1	1
<u>Libellen (Odonata)</u>					
Calopteryx virgo	Calopterygidae	-	1	-	-
<u>Steinfliegen (Plecoptera)</u>					
Nemoura sp.	Nemouridae	-	-	-	2
Nemurella pictetii	Nemouridae	-	-	2	2
<u>Schlammfliegen (Megaloptera)</u>					
Sialis fuliginosa	Sialidae	2	2	2	1
Sialis lutaria	Sialidae	-	1	-	-
<u>Hautflügler (Hymenoptera)</u>					
Agriotypus armatus	Ichneumonidae	-	-	2	-
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Orectochilus villosus	Gyrinidae	2 L	2 L	-	1 L
Platambus maculatus	Dytiscidae	2 L	1 L	-	-
Ilybius fuliginosus	Dytiscidae	-	2 L	-	-
Helophorus brevipalpis	Hydrophilidae	-	-	-	1
Anacaena globulus	Hydrophilidae	-	-	1	1
Anacaena lutescens	Hydrophilidae	-	-	-	2
Hydraena minutissima	Hydraenidae	-	-	1	-
Hydraena belgica	Hydraenidae	1	-	2	2
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	4	3	3	3
Elmis aenea	Elmidae	3	2	3	2
Elmis maugetii	Elmidae	2	2	2	3
Elmis obscura	Elmidae	1	-	1	-
Elmis sp.	Elmidae	2 L	2 L	2 L	2 L
Esolus parallelepipedus	Elmidae	-	-	1	1
Limnius volckmari	Elmidae	2	2	2	2
Limnius sp.	Elmidae	2 L	1 L	3 L	1 L

Nöbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Rhyacophila dorsalis	Rhyacophilidae	2 I	-	-	1 P
Rhyacophila vulgaris-Gruppe	Rhyacophilidae	2	2	2	-
Hydroptila vectis	Hydroptilidae	2 P	2 P	-	-
Hydropsyche pellucidula/incognita	Hydropsychidae	2	2	-	-
Hydropsyche saxonica	Hydropsychidae	2	2	1	2
Hydropsyche siltalai	Hydropsychidae	-	-	2	-
Plectrocnemia conspersa	Polycentropodidae	1	-	1	2
Polycentropus flavomaculatus	Polycentropodidae	2	2	2	-
Limnephilus extricatus	Limnephilidae	-	2	-	-
Limnephilus lunatus	Limnephilidae	-	-	-	2
Anabolia nervosa	Limnephilidae	-	-	1	2
Potamophylax rotundipennis	Limnephilidae	-	-	1	-
Potamophylax sp.	Limnephilidae	-	1	-	1
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	3	2
Micropterna nycterobia	Limnephilidae	-	-	1	-
Chaetopteryx villosa	Limnephilidae	1 P	(1) I	-	-
Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	2	-	3	2
Silo nigricornis	Goeridae	3	3	4	3
Lasiocephala basalis	Lepidostomatidae	2	2	1	-
Adicella reducta	Leptoceridae	1	-	-	-
Notidobia ciliaris	Sericostomatidae	2	-	-	-
Sericostoma sp.	Sericostomatidae	2	2	2	2
<u>Zweiflügler (Diptera)</u>					
Dicranota sp.	Limoniidae	-	2	2	2
Eloeophila sp.	Limoniidae	2	2	-	2
Psychodidae gen. sp.	Psychodidae	-	1	-	2
Ptychoptera sp.	Ptychopteridae	3	2	2	-
Simulium angustitarse	Simuliidae	-	2	-	1
Simulium lundstromi	Simuliidae	-	-	-	1
Simulium ornatum	Simuliidae	3	3	2	2
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	2	2	2	1
Ceratopogonidae gen. sp.	Ceratopogonidae	-	-	-	2
Tanypodinae gen. sp.	Chironomidae	-	2	2	3
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	1	2	2	2
Tanytarsini gen. sp.	Chironomidae	-	2	-	-
Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	-	-	2	3
Prodiamesa sp.	Chironomidae	2	4	-	2
Muscidae gen. sp.	Muscidae	2	-	-	-

Nöbach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Carchesium polypinum (LINNAEUS) EHRENBERG	Ciliata	1	2	2	2
Stentor roeseli EHRENBERG	Ciliata	-	-	-	1
Vorticella campanula EHRENBERG	Ciliata	2	-	1	-
Glaucoma scintillans EHRENBERG	Ciliata	-	1	-	-
Trochilia minuta (ROUX) KAHL	Ciliata	2	1	-	-
Cinetochilum margaritaceum (EHRENBERG) PERTY	Ciliata	2	2	1	1
Chilodonella uncinata (EHRENBERG) STRAND	Ciliata	1	2	-	-
Aspidisca lynceus (O.F.MUELLER) EHRENBERG	Ciliata	1	3	1	2
Litonotus lamella (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, BLATTERE	Ciliata	1	2	2	-
Amphileptus procerus (PENARD) SONG WEIBO et WILBERT	Ciliata	1	-	-	-
Lembadion lucens (MASKELL) KAHL	Ciliata	-	1	-	-
Litonotus cygnus (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, BLATTERE	Ciliata	-	1	-	-
Loxodes striatus (ENGELMANN) PENARD	Ciliata	-	1	-	-
Loxophyllum meleagris (O.F.MUELLER) DUJARDIN	Ciliata	-	-	-	1
Trichodina pediculus EHRENBERG	Ciliata	-	-	1	-
Chilodonella STRAND	Ciliata	1	-	-	-
Tachysoma pellionellum (O.F.MUELLER) BORROR	Ciliata	1	1	1	-
Lacrymaria olor (O.F.MUELLER) BORY DE SAINT VINCENT	Ciliata	2	2	2	3
Placus luciae (KAHL) KAHL	Ciliata	-	1	-	1
Tintinnidium (STEIN) KENT	Ciliata	-	-	2	-
Oxytrichidae	Ciliata	1	2	1	2
Strobilidium caudatum (FROMENTEL) FOISSNER	Ciliata	-	1	-	-
Chlamydonella alpestris FOISSNER	Ciliata	1	2	-	1
Chlamydonellopsis plurivacuolata BLATTERER et FOISSNER	Ciliata	-	-	-	1
Euplotes moebiusi KAHL	Ciliata	1	2	-	-
Holosticha pullaster (O.F.MUELLER) FOISSNER, BLATTERER, BERGE	Ciliata	1	2	2	5
Litonotus alpestris FOISSNER	Ciliata	2	4	3	3
Pseudochilodonopsis fluviatilis FOISSNER	Ciliata	-	-	3	3
Uroleptus rattulus STEIN	Ciliata	-	-	1	1
Stylonychia mytilus-Komplex	Ciliata	1	-	2	2
Vorticella octava-Komplex	Ciliata	-	1	-	-
Vorticella convallaria-Komplex	Ciliata	1	1	-	-
Holophrya discolor EHRENBERG	Ciliata	-	-	-	2
Kahlilembus attenuatus (SMITH) FOISSNER, BERGER et KOHMANN	Ciliata	-	1	1	-
Trithigmostoma JANKOWSKI	Ciliata	-	-	-	3
Frontonia KAHL	Ciliata	-	-	3	3
Bodonaceae	Zooflagellata	-	4	-	-
Arcella EHRENBERG	Rhizopoda	-	-	-	1
Nematoda	Nematoda	2	-	-	-
Lepadella patella (O.F.MUELLER)	Rotatoria	-	2	-	-
Cephalodella gibba (EHRENBERG)	Rotatoria	-	1	1	2
Colurella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	2	2	1	1
Lecane NITZSCH	Rotatoria	1	-	-	-
Philodina EHRENBERG	Rotatoria	2	-	-	1
Proales GOSSE	Rotatoria	1	1	1	2
Cephalodella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	1	3	2	2
Cephalodella auriculata (O.F.MUELLER)	Rotatoria	1	2	2	1
Bdelloidea	Rotatoria	-	2	-	-

Nöbach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Chaetonotus EHRENBERG	Gastrotricha	1	1	1	-
Mallomonas PERTY	Chrysophyceae	-	-	2	2
Peranema trichophorum (EHRENBERG) STEIN	Euglenophyceae	-	-	-	1
Euglena tripteris (DUJARDIN) KLEBS	Euglenophyceae	-	1	-	-

Arnbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Saitenwürmer (Nematomorpha)</u>					
Nematomorpha gen. sp.	-	-	-	1	-
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Potamopyrgus antipodarum	Hydrobiidae	3	3	3	3
Radix ovata	Lymnaeidae	[2] Lg	1	-	1
Pisidium amnicum	Sphaeriidae	2	-	-	-
Pisidium casertanum	Sphaeriidae	1	2	-	2
Pisidium nitidum	Sphaeriidae	1	2	2	2
Pisidium personatum	Sphaeriidae	-	-	2	-
Pisidium subtruncatum	Sphaeriidae	3	2	3	3
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Lumbriculus variegatus	Lumbriculidae	-	-	-	2
Eiseniella tetraedra	Lumbricidae	-	-	-	2
<u>Egel (Hirudinea)</u>					
Glossiphonia complanata	Glossiphoniidae	1	2	-	2
Haemopsis sanguisuga	Hirudinidae	-	-	1	-
Dina punctata	Erpobdellidae	1	2	2	2
<u>Flohkrebse (Amphipoda)</u>					
Gammarus pulex	Gammaridae	2	2	2	2
Gammarus roeseli	Gammaridae	4	4	5	5
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Baetis rhodani	Baetidae	1	1	2	2
Baetis vernus	Baetidae	2	2	4	3
Electrogena ujhelyii	Heptageniidae	-	-	1	-
<u>Libellen (Odonata)</u>					
Calopteryx virgo	Calopterygidae	2	2	2	-
<u>Steinfliegen (Plecoptera)</u>					
Nemoura cinerea	Nemouridae	-	-	1 Lr	-
Nemoura sp.	Nemouridae	-	-	2	2
<u>Schlammfliegen (Megaloptera)</u>					
Sialis lutaria	Sialidae	1	-	-	-
<u>Wasserwanzen und Wasserläufer (Nepomorpha et Gerromorpha)</u>					
Nepa cinerea	Nepidae	1	2	1	1
Gerris lacustris	Gerridae	-	-	-	1
Hydrometra stagnorum	Hydrometridae	1	1	-	-
Velia caprai	Veliidae	2	2	-	2
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Orectochilus villosus	Gyrinidae	-	2 L	2 L	2 L
Platambus maculatus	Dytiscidae	1	2	-	-
Helophorus obscurus	Hydrophilidae	1	-	-	-
Anacaena globulus	Hydrophilidae	1	1	-	-
Laccobius sp.	Hydrophilidae	-	1	-	-
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	-	2	2	2
Elmis aenea	Elmidae	2	-	2	2
Elmis maugetii	Elmidae	2	1	2	2
Elmis sp.	Elmidae	-	-	-	2 L
Riolus subviolaceus	Elmidae	-	-	-	1
Riolus sp.	Elmidae	-	1 L	-	-

Arnbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Hydroptila sp.	Hydroptilidae	[2] Lg	[3] Lg	-	-
Hydropsyche angustipennis	Hydropsychidae	-	2	-	-
Hydropsyche siltalai	Hydropsychidae	2	2	2	2
Plectrocnemia conspersa	Polycentropodidae	-	-	2	2
Limnephilus extricatus	Limnephilidae	1	2	1	2
Limnephilus lunatus	Limnephilidae	-	-	3	3
Limnephilus rhombicus	Limnephilidae	-	-	-	2
Anabolia nervosa	Limnephilidae	1 I	-	3	4
Potamophylax rotundipennis	Limnephilidae	-	-	1	1
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	4	4
Chaetopteryx villosa	Limnephilidae	-	1 P	-	-
Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	2	2	4	5
Goera pilosa	Goeridae	2	1	2	-
Lithax obscurus	Goeridae	2	2	-	1
Silo nigricornis	Goeridae	-	2	3	2 LP
Notidobia ciliaris	Sericostomatidae	1	-	-	-
Beraea maura	Beraeidae	-	1	-	-
<u>Zweiflügler (Diptera)</u>					
Tipula lateralis-Gruppe	Tipulidae	-	2	-	-
Dicranota sp.	Limoniidae	-	-	1	1
Eloeophila sp.	Limoniidae	-	1	2	1
Psychodidae gen. sp.	Psychodidae	-	1	-	-
Ptychoptera sp.	Ptychopteridae	-	-	1	-
Dixa sp.	Dixidae	2	2	-	-
Simulium lundstromi	Simuliidae	-	-	-	1
Simulium venum	Simuliidae	-	-	2	2
Simulium ornatum	Simuliidae	2	2	2	2
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	-	-	2	2
Tanypodinae gen. sp.	Chironomidae	1	-	-	2
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	-	-	2	2
Tanytarsini gen. sp.	Chironomidae	-	-	2	-
Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	1	2	2	3
Prodiamesa sp.	Chironomidae	-	-	2	2
<u>Fische (Pisces)</u>					
Phoxinus phoxinus	Cyprinidae	-	-	-	(1)
Barbatula barbatula	Balitoridae	-	(1)	-	(3)

Arnbach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Carchesium polypinum (LINNAEUS) EHRENBERG	Ciliata	1	1	1	1
Vorticella campanula EHRENBERG	Ciliata	-	-	1	2
Glaucoma scintillans EHRENBERG	Ciliata	2	1	-	-
Trochilia minuta (ROUX) KAHL	Ciliata	1	-	-	-
Cinetochilum margaritaceum (EHRENBERG) PERTY	Ciliata	2	2	-	-
Chilodonella uncinata (EHRENBERG) STRAND	Ciliata	2	1	-	-
Aspidisca lynceus (O.F.MUELLER) EHRENBERG	Ciliata	2	1	2	2
Euplotes affinis (DUJARDIN) KAHL	Ciliata	-	2	-	-
Litonotus lamella (O.F.MUELLER) FOISSNER et al.	Ciliata	2	2	2	3
Litonotus cygnus (O.F.MUELLER) FOISSNER et al.	Ciliata	-	1	2	3
Loxodes striatus (ENGELMANN) PENARD	Ciliata	-	1	-	-
Loxophyllum meleagris (O.F.MUELLER) DUJARDIN	Ciliata	-	-	-	1
Paramecium bursaria (EHRENBERG) FOCKE	Ciliata	1	-	-	-
Stentor igneus EHRENBERG	Ciliata	-	1	-	-
Stylonychia EHRENBERG	Ciliata	2	2	-	-
Cyclidium glaucoma O.F.MUELLER	Ciliata	-	-	1	-
Tachysoma pellionellum (O.F.MUELLER) BORROR	Ciliata	1	2	-	-
Lacrymaria olor (O.F.MUELLER) BORY DE SAINT VINCENT	Ciliata	-	1	2	2
Cyclidium heptatrichum SCHEWIAKOFF	Ciliata	-	1	-	-
Tintinnidium (STEIN) KENT	Ciliata	-	-	1	1
Vorticella picta (EHRENBERG)	Ciliata	-	-	-	1
Oxytrichidae	Ciliata	-	1	-	2
Aspidisca cicada (O.F.MUELLER) CLAPAREDE et LA-CHMANN	Ciliata	-	-	1	1
Strobilidium caudatum (FROMENTEL) FOISSNER	Ciliata	1	-	-	-
Pseudochilodonopsis piscatoris (BLOCHMANN) FOISSNER	Ciliata	-	-	2	2
Paraurostyla weissei (STEIN) BORROR	Ciliata	1	-	-	-
Chlamydonella alpestris FOISSNER	Ciliata	1	-	4	4
Euplotes moebiusi KAHL	Ciliata	1	2	1	-
Holosticha pullaster (O.F.MUELLER) FOISSNER et al.	Ciliata	1	-	-	-
Leptopharynx costatus MERMED	Ciliata	1	-	-	-
Litonotus alpestris FOISSNER	Ciliata	2	2	3	3
Oxytricha setigera STOKES	Ciliata	-	1	-	-
Uroleptus gallina (O.F.MUELLER) FOISSNER et al.	Ciliata	1	-	-	-
Uroleptus rattulus STEIN	Ciliata	-	-	1	1
Stylonychia mytilus-Komplex	Ciliata	1	2	1	1
Vorticella aquadulcis-Komplex	Ciliata	1	-	-	-
Vorticella convallaria-Komplex	Ciliata	-	1	1	-
Holophrya discolor EHRENBERG	Ciliata	-	-	1	1
Kahlilembus attenuatus (SMITH) FOISSNER et al.	Ciliata	1	-	-	-
Litonotus crystallinus (VUXANOVICI) FOISSNER et al.	Ciliata	-	-	1	1
Zosterodasys transversa (KAHL) FOISSNER et al.	Ciliata	-	-	-	2
Trithigmostoma JANKOWSKI	Ciliata	-	1	2	2
Frontonia KAHL	Ciliata	-	-	2	2
Bodo (EHRENBERG) STEIN	Zooflagellata	2	2	-	-
Arcella EHRENBERG	Rhizopoda	1	1	-	1
Lepadella patella (O.F.MUELLER)	Rotatoria	1	2	1	1
Cephalodella gibba (EHRENBERG)	Rotatoria	1	-	2	2
Colurella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	1	2	2	2
Notommata EHRENBERG	Rotatoria	-	1	-	-
Philodina EHRENBERG	Rotatoria	1	1	1	1

Arnbach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Proales GOSSE	Rotatoria	-	-	2	1
Cephalodella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	1	1	2	2
Cephalodella auriculata (O.F.MUELLER)	Rotatoria	-	1	2	2
Bdelloidea	Rotatoria	1	2	2	-
Chaetonotus EHRENBERG	Gastrotricha	-	1	-	-
Sphaerotilus KUETZING	Schizomycetes	-	-	-	1
Peranema trichophorum (EHRENBERG) STEIN	Euglenophyceae	-	1	-	-
Anisonema DUJARDIN em. STEIN	Euglenophyceae	-	1	-	-

Augraben. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Strudelwürmer (Turbellaria)</u>					
Dugesia lugubris/polychroa	Dugesidae	2	2	2	-
Polycelis nigra/tenuis	Planariidae	2	2	2	3
Dendrocoelum lacteum	Dendrocoelidae	2	3	2	3
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Bithynia tentaculata	Bithyniidae	-	[2] Lg	-	-
Planorbis planorbis	Planorbidae	-	[2] Lg	-	-
Anisus vortex	Planorbidae	-	[2] Lg	-	-
Stagnicola sp.	Lymnaeidae	-	[1] Lg	-	-
Pisidium casertanum	Sphaeriidae	-	-	-	[2] Lg
Pisidium nitidum	Sphaeriidae	-	2	-	-
Pisidium subtruncatum	Sphaeriidae	[2] Lg	2	2	2
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Tubificidae gen.sp.	Tubificidae	-	1	-	-
<u>Egel (Hirudinea)</u>					
Glossiphonia complanata	Glossiphoniidae	1	-	2	-
Theromyzon tessulatum	Glossiphoniidae	2	2	-	-
Erpobdella octoculata	Erpobdellidae	-	2	2	2
Erpobdella vilnensis	Erpobdellidae	-	-	1	-
<u>Flohkrebse und Asseln (Amphipoda et Isopoda)</u>					
Asellus aquaticus	Asellidae	2	-	2	2
Gammarus roeseli	Gammaridae	5	5	5	5
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Baetis vernus	Baetidae	2	1	2	2
Ephemera danica	Ephemeridae	-	-	1	-
<u>Steinfliegen (Plecoptera)</u>					
Nemoura sp.	Nemouridae	-	-	2	-
<u>Schlammfliegen (Megaloptera)</u>					
Sialis lutaria	Sialidae	2	2	1	-
<u>Wasserwanzen und Wasserläufer (Nepomorpha et Gerromorpha)</u>					
Sigara hellensii	Corixidae	1	-	2	-
Velia caprai	Veliidae	1	1	2	-
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Hydraena riparia	Hydraenidae	1	-	-	-
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	2	2	3	2
Elmis aenea	Elmidae	2	2	3	3
Elmis maugetii	Elmidae	2	-	2	-
Elmis sp.	Elmidae	2 L	1 L	2 L	-
Limnius volckmari	Elmidae	2	-	2	-
Limnius sp.	Elmidae	-	-	2 L	-
Riolus cupreus	Elmidae	-	-	1	-
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Hydropsyche angustipennis	Hydropsychidae	2	-	2	-
Lype reducta	Psychomyiidae	-	-	-	2
Limnephilus extricatus	Limnephilidae	2	2	2	2
Limnephilus lunatus	Limnephilidae	-	-	2	2
Limnephilus rhombicus	Limnephilidae	-	-	2	-
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	2	1
Micropterna cf. testacea	Limnephilidae	-	-	2	-
Chaetopteryx villosa	Limnephilidae	(1) I	-	-	-

Augraben. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	-	-	3	2
Silo nigricornis	Goeridae	4	4	5 LI	4
Notidobia ciliaris	Sericostomatidae	2	2	2	2
Zweiflügler (Diptera)					
Eloeophila sp.	Limoniidae	-	-	-	1
Ptychoptera sp.	Ptychopteridae	2	1	2	2
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	-	-	1	-
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	-	-	2	2
Chironomini gen. sp.	Chironomidae	1	-	-	-
Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	-	-	2	-
Oxycera sp.	Stratiomyidae	-	-	-	2
Fische (Pisces)					
Leuciscus cephalus	Cyprinidae	(1)	(2)	-	-
Barbatula barbatula	Balitoridae	-	(2)	(1)	-

Augraben. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Carchesium polypinum (LINNAEUS) EHRENBERG	Ciliata	2	2	1	1
Vorticella campanula EHRENBERG	Ciliata	2	2	-	-
Glaucoma scintillans EHRENBERG	Ciliata	1	-	-	-
Trochilia minuta (ROUX) KAHL	Ciliata	1	1	2	2
Cinetochilum margaritaceum (EHRENBERG) PERTY	Ciliata	2	2	2	2
Chilodonella uncinata (EHRENBERG) STRAND	Ciliata	1	-	2	4
Aspidisca lynceus (O.F.MUELLER) EHRENBERG	Ciliata	2	2	1	2
Euplotes affinis (DUJARDIN) KAHL	Ciliata	-	1	1	-
Litonotus lamella (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, BLATTERE	Ciliata	-	-	3	2
Litonotus cygnus (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, BLATTERE	Ciliata	-	-	3	2
Trichodina pediculus EHRENBERG	Ciliata	-	1	-	-
Tachysoma pellionellum (O.F.MUELLER) BORROR	Ciliata	-	-	-	1
Lacrymaria olor (O.F.MUELLER) BORY DE SAINT VINCENT	Ciliata	-	1	1	-
Placus luciae (KAHL) KAHL	Ciliata	-	-	1	-
Euplotes moebiusi KAHL	Ciliata	-	-	1	2
Holosticha pullaster (O.F.MUELLER) FOISSNER, BLATTERE, BERGE	Ciliata	-	-	1	2
Litonotus alpestris FOISSNER	Ciliata	2	1	2	2
Pseudochilodonopsis fluviatilis FOISSNER	Ciliata	-	-	-	2
Thigmogaster potamophilus FOISSNER	Ciliata	-	1	-	-
Vorticella convallaria-Komplex	Ciliata	1	2	-	-
Sathrophilus muscorum (KAHL) CORLISS	Ciliata	1	-	2	1
Trithigmostoma JANKOWSKI	Ciliata	-	-	1	2
Arcella EHRENBERG	Rhizopoda	1	-	1	1
Nematoda	Nematoda	-	1	-	-
Lepadella patella (O.F.MUELLER)	Rotatoria	1	1	-	-
Cephalodella gibba (EHRENBERG)	Rotatoria	-	-	2	1
Colurella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	2	1	2	-
Philodina EHRENBERG	Rotatoria	-	1	1	-
Proales GOSSE	Rotatoria	-	-	1	1
Cephalodella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	-	-	3	2
Sphaerotilus KUETZING	Schizomycetes	1	1	-	-
Peranema trichophorum (EHRENBERG) STEIN	Euglenophyceae	-	-	-	1
Anisonema DUJARDIN em. STEIN	Euglenophyceae	-	1	-	-

Güßgraben. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Strudelwürmer (Turbellaria)</u>					
Polycelis nigra/tenuis	Planariidae	-	-	2	-
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Galba truncatula	Lymnaeidae	-	1	-	-
Pisidium casertanum	Sphaeriidae	-	1	-	2
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Eiseniella tetraedra	Lumbricidae	1	-	-	-
Erpobdella vilnensis	Erpobdellidae	-	2	-	-
<u>Flohkrebse (Amphipoda)</u>					
Gammarus roeseli	Gammaridae	6	5	4	6
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Baetis vernus	Baetidae	2	2	-	1
Ephemera vulgata	Ephemeridae	-	1	-	-
<u>Steinfliegen (Plecoptera)</u>					
Nemurella pictetii	Nemouridae	-	-	-	2
<u>Wasserwanzen und Wasserläufer (Nepomorpha et Gerromorpha)</u>					
Velia caprai	Veliidae	2	1	-	-
<u>Hautflügler (Hymenoptera)</u>					
Agriotypus armatus	Ichneumonidae	-	-	1	-
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Gyrinus substriatus	Gyrinidae	1	-	-	-
Anacaena globulus	Hydrophilidae	-	-	2	1
Laccobius striatulus	Hydrophilidae	-	-	-	2
Hydraena riparia	Hydraenidae	1	-	-	-
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	3	4	3	2
Elmis aenea	Elmidae	3	3	4	3
Elmis sp.	Elmidae	3 L	2 L	4 L	3 L
Limnius volckmari	Elmidae	1	-	-	-
Riolus subviolaceus	Elmidae	-	1	-	-
Riolus sp.	Elmidae	-	-	1 L	-
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Rhyacophila fasciata	Rhyacophilidae	2	-	1 P	-
Agapetus cf. nimbus	Glossosomatidae	-	-	-	1
Hydropsyche angustipennis	Hydropsychidae	1	-	-	-
Plectrocnemia conspersa	Polycentropodidae	-	-	2	2
Tinodes sp.	Psychomyiidae	-	-	3	3
Limnephilus extricatus	Limnephilidae	-	-	-	1
Limnephilus lunatus	Limnephilidae	-	-	-	2
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	2	2
Micropterna nycterobia	Limnephilidae	-	1	-	-
Chaetopteryx villosa	Limnephilidae	1 P	-	-	-
Limnephilinae gen. sp.	Limnephilidae	1	2	2	1
Goera pilosa	Goeridae	-	-	-	2
Silo nigricornis	Goeridae	1	-	2 P	3
Notidobia ciliaris	Sericostomatidae	1	-	1	2
Sericostomatidae gen. sp.	Sericostomatidae	-	[1] Totfund	-	-
<u>Zweiflügler (Diptera)</u>					
Tipula maxima-Gruppe	Tipulidae	1	1	-	1
Dicranota sp.	Limoniidae	1	-	-	-
Eloeophila sp.	Limoniidae	-	-	1	-

Güßgraben. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
Ptychoptera sp.	Ptychopteridae	2	-	1	1
Dixa sp.	Dixidae	1	1	-	-
Simulium ornatum	Simuliidae	-	-	2	2
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	1	-	2	2
Tanypodinae gen. sp.	Chironomidae	-	-	2	-
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	-	-	3	3
Chironomini gen. sp.	Chironomidae	-	1	-	2
Prodiamesa sp.	Chironomidae	-	1	-	-
<u>Fische (Pisces)</u>					
Phoxinus phoxinus	Cyprinidae	-	(2)	-	-

Güßgraben. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Carchesium polypinum (LINNAEUS) EHRENBERG	Ciliata	2	2	-	3
Stentor roeseli EHRENBERG	Ciliata	1	-	-	2
Vorticella campanula EHRENBERG	Ciliata	4	4	-	2
Glaucoma scintillans EHRENBERG	Ciliata	1	1	-	-
Trochilia minuta (ROUX) KAHL	Ciliata	1	1	-	-
Cinetochilum margaritaceum (EHRENBERG) PERTY	Ciliata	2	3	-	1
Chilodonella uncinata (EHRENBERG) STRAND	Ciliata	1	-	2	3
Aspidisca lynceus (O.F.MUELLER) EHRENBERG	Ciliata	1	2	-	-
Euplotes affinis (DUJARDIN) KAHL	Ciliata	1	1	-	-
Litonotus lamella (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, BLATTERE	Ciliata	1	2	2	2
Litonotus cygnus (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, BLATTERE	Ciliata	-	-	2	2
Lacrymaria olor (O.F.MUELLER) BORY DE SAINT VINCENT	Ciliata	-	-	1	-
Placus luciae (KAHL) KAHL	Ciliata	-	1	-	-
Chlamydonella alpestris FOISSNER	Ciliata	1	-	-	-
Chlamydonellopsis plurivacuolata BLATTERER et FOISSNER	Ciliata	-	1	1	2
Frontonia atra (EHRENBERG) BUETSCHLI	Ciliata	-	1	-	-
Holosticha pullaster (O.F.MUELLER) FOISSNER, BLATTERER, BERGE	Ciliata	-	2	-	-
Litonotus alpestris FOISSNER	Ciliata	-	1	3	2
Oxytricha similis ENGELMANN	Ciliata	-	1	-	-
Pseudochilodonopsis fluviatilis FOISSNER	Ciliata	2	-	-	-
Stichotricha aculeata WRZESNIOWSKI	Ciliata	-	1	-	-
Vorticella octava-Komplex	Ciliata	1	-	-	-
Vorticella convallaria-Komplex	Ciliata	2	2	1	3
Sathrophilus muscorum (KAHL) CORLISS	Ciliata	1	-	-	1
Trithigmostoma JANKOWSKI	Ciliata	-	-	2	2
Arcella EHRENBERG	Rhizopoda	1	-	-	1
Colurella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	1	1	1	-
Philodina EHRENBERG	Rotatoria	1	1	-	1
Cephalodella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	-	-	2	2
Cephalodella auriculata (O.F.MUELLER)	Rotatoria	-	-	2	2
Bdelloidea	Rotatoria	1	2	-	-
Frontipoda KOENIKE	Acari	-	-	2	-
Sphaerotilus KUETZING	Schizomycetes	-	2	-	-
Peranema trichophorum (EHRENBERG) STEIN	Euglenophyceae	1	-	-	-
Cryptomonas EHRENBERG	Cryptophyceae	2	2	-	-

Sprösselbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Strudelwürmer (Turbellaria)</u>					
Dugesia lugubris/polychroa	Dugesiidae	-	-	2	-
Polycelis nigra/tenuis	Planariidae	-	-	2	-
<u>Weichtiere (Mollusca)</u>					
Planorbis planorbis	Planorbidae	2	-	1	-
Radix ovata	Lymnaeidae	2	2	3	3
<u>Wenigborster (Oligochaeta)</u>					
Tubificidae gen.sp.	Tubificidae	-	2	2	2
Eiseniella tetraedra	Lumbricidae	1	2	-	-
<u>Egel (Hirudinea)</u>					
Glossiphonia complanata	Glossiphoniidae	-	-	2	3
Helobdella stagnalis	Glossiphoniidae	-	-	-	1
Theromyzon tessulatum	Glossiphoniidae	1	-	-	1
Erpobdella octoculata	Erpobdellidae	2	3	2	3
Dina punctata	Erpobdellidae	-	-	2	-
<u>Flohkrebe und Asseln (Amphipoda et Isopoda)</u>					
Asellus aquaticus	Asellidae	1	1	1	-
Gammarus pulex	Gammaridae	5	5	6	6
Gammarus roeseli	Gammaridae	3	4	4	3
<u>Eintagsfliegen (Ephemeroptera)</u>					
Baetis rhodani	Baetidae	3	2	2	2
Baetis vernalis	Baetidae	2	2	2	2
Ephemera danica	Ephemeridae	-	2	1	2
<u>Schlammfliegen (Megaloptera)</u>					
Sialis lutaria	Sialidae	-	2	1	-
<u>Wasserwanzen und Wasserläufer (Nepomorpha et Gerromorpha)</u>					
Gerris lacustris	Gerridae	-	-	1	1
Hydrometra stagnorum	Hydrometridae	-	-	-	1
Velia caprai	Veliidae	-	1	-	2
<u>Hautflügler (Hymenoptera)</u>					
Agriotypus armatus	Ichneumonidae	-	-	1	2
<u>Wasserkäfer (Coleoptera fam. div.)</u>					
Haliphus lineatocollis	Haliplidae	2	1	-	-
Haliphus ruficollis-Gruppe	Haliplidae	-	2	-	-
Agabus paludosus	Dytiscidae	1	-	-	-
Helophorus flavipes/obscurus	Hydrophilidae	-	-	-	1
Anacaena globulus	Hydrophilidae	-	1	-	2
Anacaena limbata	Hydrophilidae	-	-	-	1
Ochthebius bicolor	Hydraenidae	1	2	-	2
Hydraena melas	Hydraenidae	-	-	-	1
Hydraena riparia	Hydraenidae	1	1	-	-
Elodes minuta-Gruppe	Scirtidae	3	2	3	2
Dryops ernesti	Dryopidae	-	-	1	-
Elmis aenea	Elmidae	2	2	3	3
Elmis maugetii	Elmidae	2	2	4	2
Elmis rioloides	Elmidae	1	-	-	-
Elmis sp.	Elmidae	3 L	2 L	3 L	3 L
Oulimnius tuberculatus	Elmidae	1	-	1	2
Limnius volckmari	Elmidae	2	-	2	2
Riolus cupreus	Elmidae	-	-	-	1
Heterocerus marginatus	Heteroceridae	-	-	-	1

Sprösselbach. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle. Entwicklungsstadium, sofern vom gängigen abweichend: L - Larve, P - Puppe, I - Imago, r - reif, u - unreif, Lg - Leergehäuse.

Arten/Taxa	Familie	2001-Herbst		2002-Frühjahr	
		oh	uh	oh	uh
<u>Köcherfliegen (Trichoptera)</u>					
Rhyacophila dorsalis	Rhyacophilidae	-	-	-	2 P
Hydroptila sp.	Hydroptilidae	[2] Lg	-	-	-
Hydropsyche angustipennis	Hydropsychidae	-	-	3	-
Hydropsyche saxonica	Hydropsychidae	2	-	3	2
Hydropsyche siltalai	Hydropsychidae	-	-	3	2
Hydropsyche sp.	Hydropsychidae	2	1	-	-
Tinodes sp.	Psychomyiidae	-	-	3	3
Limnephilus extricatus	Limnephilidae	2	2	-	-
Limnephilus lunatus	Limnephilidae	(1) I	-	3	2
Anobolia nervosa	Limnephilidae	(2) I	(2) I	-	2
Halesus sp.	Limnephilidae	-	-	2	2
cf. Melampophylax mucoreus	Limnephilidae	-	-	1	-
Micropterna nycterobia	Limnephilidae	-	-	2	2
Silo nigricornis	Goeridae	4	4	6	6 LI
Lepidostoma hirtum	Lepidostomatidae	-	-	-	1
Sericostoma sp.	Sericostomatidae	-	-	1	-
<u>Zweiflügler (Diptera)</u>					
Tipula lateralis-Gruppe	Tipulidae	2	2	-	-
Tipula sp.	Tipulidae	-	-	-	1
Dicranota sp.	Limoniidae	2	-	2	2
Eloeophila sp.	Limoniidae	-	-	-	2
Psychodidae gen. sp.	Psychodidae	-	2	-	-
Simulium ornatum	Simuliidae	2	-	-	-
Simuliidae gen. sp.	Simuliidae	2	2	-	-
Ceratopogonidae gen. sp.	Ceratopogonidae	2	-	-	-
Tanypodinae gen. sp.	Chironomidae	-	-	2	-
Diamesinae gen. sp.	Chironomidae	-	-	2	2
Tanytarsini gen. sp.	Chironomidae	1	1	-	-
Chironomidae gen. sp.	Chironomidae	3	4	3	3
Odontomyia sp.	Stratiomyidae	1	-	-	-
Prodiamesa sp.	Chironomidae	1	-	2	-
<u>Fische (Pisces)</u>					
Salmo trutta f. 'fario'	Salmonidae	(3)	-	(2)	(1)
Gasterosteus aculeatus	Gasterosteidae	(2)	(3)	-	(1)

Sprösselbach. Ergebnisse der Mikrobenthos-Aufnahmen.

oh / uh - oberhalb / unterhalb der Einleitstelle

Taxa	Höhere Taxa	Herbst 2001		Frühjahr 2002	
		oh	uh	oh	uh
Carchesium polypinum (LINNAEUS) EHRENBERG	Ciliata	2	2	1	1
Glaucoma scintillans EHRENBERG	Ciliata	2	2	-	1
Trochilia minuta (ROUX) KAHL	Ciliata	4	4	-	2
Cinetochilum margaritaceum (EHRENBERG) PERTY	Ciliata	2	2	-	-
Chilodonella uncinata (EHRENBERG) STRAND	Ciliata	2	2	2	-
Aspidisca lynceus (O.F.MUELLER) EHRENBERG	Ciliata	2	2	-	-
Trachelius ovum (EHRENBERG) EHRENBERG	Ciliata	1	2	-	-
Litonotus lamella (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, BLATTERE	Ciliata	2	2	2	1
Amphileptus procerus (PENARD) SONG WEIBO et WILBERT	Ciliata	1	1	-	-
Litonotus cygnus (O.F.MUELLER) FOISSNER, BERGER, BLATTERE	Ciliata	1	2	-	-
Loxophyllum meleagris (O.F.MUELLER) DUJARDIN	Ciliata	-	1	-	-
Paramecium bursaria (EHRENBERG) FOCKE	Ciliata	1	2	-	1
Tachysoma pellionellum (O.F.MUELLER) BORROR	Ciliata	2	2	-	-
Lacrymaria olor (O.F.MUELLER) BORY DE SAINT VINCENT	Ciliata	1	-	-	-
Trochiloides recta (KAHL) KAHL	Ciliata	2	1	-	-
Oxytrichidae	Ciliata	2	2	-	-
Dileptus margaritifer (EHRENBERG) DUJARDIN	Ciliata	1	-	-	-
Paraurostyla weissei (STEIN) BORROR	Ciliata	-	-	1	-
Euplotes moebiusi KAHL	Ciliata	2	1	1	2
Frontonia angusta KAHL	Ciliata	2	1	-	-
Holosticha pullaster (O.F.MUELLER) FOISSNER, BLATTERE, BERGE	Ciliata	3	3	2	-
Litonotus alpestris FOISSNER	Ciliata	3	3	2	2
Oxytricha similis ENGELMANN	Ciliata	-	2	-	-
Thigmogaster potamophilus FOISSNER	Ciliata	-	1	-	-
Stylonychia mytilus-Komplex	Ciliata	1	1	-	-
Vorticella convallaria-Komplex	Ciliata	1	-	1	1
Holophrya teres (EHRENBERG) FOISSNER, BERGER et KOHMANN	Ciliata	-	1	-	-
Sathrophilus muscorum (KAHL) CORLISS	Ciliata	-	-	1	-
Trithigmostoma JANKOWSKI	Ciliata	1	-	2	-
Frontonia KAHL	Ciliata	-	-	1	-
Arcella EHRENBERG	Rhizopoda	2	1	-	-
Euchlanis dilatata EHRENBERG	Rotatoria	1	1	-	-
Lepadella patella (O.F.MUELLER)	Rotatoria	2	1	-	-
Colurella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	2	2	-	-
Philodina EHRENBERG	Rotatoria	2	2	-	-
Proales GOSSE	Rotatoria	-	1	-	-
Cephalodella BORY DE SAINT VINCENT	Rotatoria	1	1	1	1
Cephalodella auriculata (O.F.MUELLER)	Rotatoria	-	1	1	-
Bdelloidea	Rotatoria	2	-	-	-
Sphaerotilus KUETZING	Schizomyces	-	1	-	-