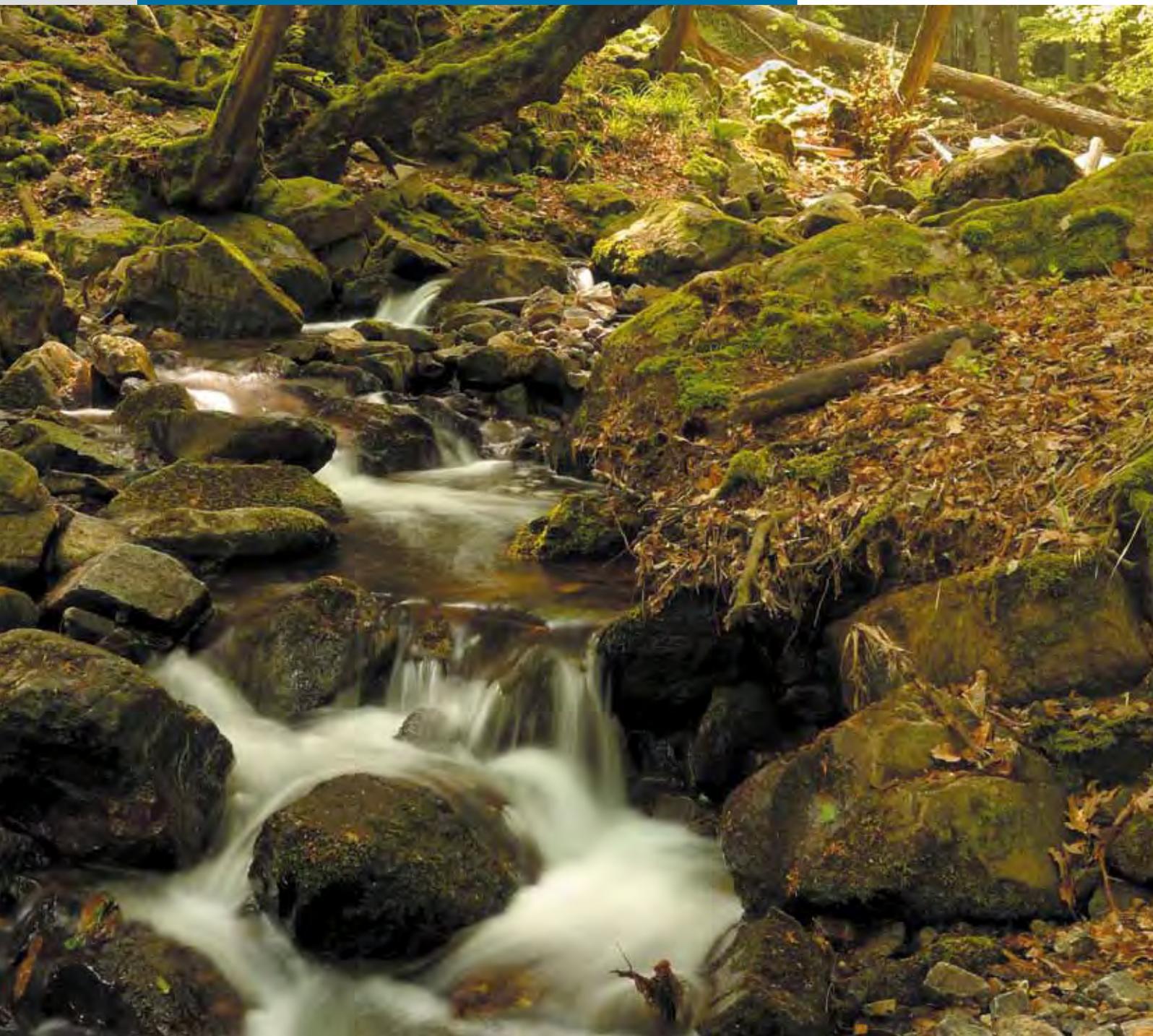




GEWÄSSERZUSTANDS- BERICHT 2010

Ökologische Bilanz zur Biologie, Chemie und Biodiversität der Fließgewässer und Seen



GEWÄSSERZUSTANDS- BERICHT 2010

Ökologische Bilanz zur Biologie, Chemie und Biodiversität
der Fließgewässer und Seen in Rheinland-Pfalz

MAINZ, JUNI 2011

IMPRESSUM

Herausgeber:

Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft
und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Straße 7
55116 Mainz

Ministerium für Umwelt,
Landwirtschaft, Ernährung
Weinbau und Forsten
Kaiser-Friedrich-Straße 1
55116 Mainz

Bearbeitung:

Fulgor Westermann, Dr. Jochen Fischer,
Dr. Thomas Ehlscheid, Dr. Susanne Wanner,
Dr. Olaf Prawitt, Peter Loch, Dr. Klaus Wendling.

Mit Beiträgen von:

Frank Angerbauer, Christiana Fromm,
Anette Haas, Brigitte Karsten, Lothar Kroll,
Christoph Linnenweber, Ralf Lorig, Rudolf May,
Thomas Müllen, Dr. Thomas Paulus,
Heike Rohleder, Julia Sälzer, Fritjof Schäfer

Titelfoto:

Morgenbach bei Trechtingshausen
(Dr. Jochen Fischer)

Kartographie:

BG Umwelt – Aßmann und Fiegler GbR

Auflage: 4000 Exemplare

© 2011 Nachdruck und Wiedergabe nur mit
Genehmigung des Herausgebers

Gestaltung:

media machine GmbH, Mainz
www.mediamachine.de

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Rheinland-Pfalz herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einer politischen Gruppe verstanden werden könnte.

INHALT

Vorwort	7
1. GRUNDLAGEN	8
1.1 Lebensraum Gewässer	9
1.2 Gewässer und ihre Nutzungen	18
1.3 Neue Gewässerbewertung: Der „Blick aufs Ganze“	40
2. ÖKOLOGISCHE BILANZ DER FLIESSGEWÄSSER	50
2.1 Landesweiter Überblick	51
2.2 Die Bundeswasserstraßen: Rhein, Mosel, Saar und Lahn	68
2.3 Rheinhessen	88
2.4 Vorderpfalz, Pfälzerwald und Westrich	104
2.5 Saar-Nahe-Bergland und Untere Nahe	124
2.6 Hunsrück	138
2.7 Eifel und Gutland	152
2.8 Taunus, Westerwald und Siegerland	170
3. ÖKOLOGISCHE BILANZ DER SEEN	186
3.1 Seen in Rheinland-Pfalz	187
3.2 Seenüberwachung und Wasserqualität	188
3.3 Maßnahmen und Fallbeispiele	193
3.4 Artenvielfalt	196
4. TABELLENANHANG	
Bewertung der Fließgewässer-Wasserkörper in Rheinland-Pfalz	198
Bundeswasserstraßen	198
Rheinhessen	200
Vorderpfalz, Pfälzerwald, Westrich	200
Saar-Nahe-Bergland und Untere Nahe	204
Hunsrück	206
Eifel und Gutland	208
Taunus, Siegerland, Westerwald	214
5. LITERATUR UND LINKS	218
6. BILDNACHWEIS	220
7. KARTE	
Ökologischer Zustand der Gewässer in Rheinland-Pfalz, Stand 2010 Maßstab 1:220 000	Anlage

THEMEN

Was ist Biodiversität?	17
Nutzungen und potenzielle Gefährdungen von Gewässern	19
Wirbellose als Abwasseranzeiger – ein „Klassiker“ der Gewässerbewertung	23
Was ist „Eutrophierung“?	25
Das Trophiesystem der Seen	28
Konzentrationsangaben	29
Die Aktion Blau	37
Was ist ein Wasserkörper?	41
Was bedeutet die leitbildbezogene Bewertung?	63
Gebietsfremde Arten (Neobiota) in den Wasserstraßen von Rheinland-Pfalz	78
Pflanzenschutzmitteleinträge am Beispiel der Selz	92
Der Sandbach des Pfälzerwaldes (I)	106
Der Sandbach des Pfälzerwaldes (II)	118
Gewässer ohne Wasser?	120
Die Barbenregion der Nahe	134
Aktueller Trend der Fließgewässer-Versauerung in Rheinland-Pfalz – und wie reagiert die Gewässerbiologie?	144
Das Bachneunauge	150
Flussvergiftung durch Insektizidunfall in der Prüm 2003	161
Die Äschenregion der Eifel Flüsse	166
Rückkehr des Lachses in den Westerwald – Beispiel Saynbach	179
Nister und Wied – Refugien für Flussperlmuschel und Bachmuschel	181
„Seentherapie“	192



Vorwort

Das Prinzip von Vorsorge und Nachhaltigkeit ist im Gewässerschutz fest verankert. Der Umgang mit Gewässern ist in der Umweltgesetzgebung schon im Grundsatz so angelegt, dass Gewässer „als Bestandteile des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage für den Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen“ sind (§ 1 Wasserhaushaltsgesetz).

Die Wasserwirtschaft hat die Aufgabe, sowohl die Verbesserung der Wasserqualität als auch die Entwicklung naturnaher Strukturen an den Gewässern voranzubringen. In Rheinland-Pfalz wurde in den letzten 30 Jahren im Bereich der kommunalen Abwasserbeseitigung Investitionen von ca. 7,5 Mrd. Euro getätigt. Darüber hinaus wurden von 1994 bis 2010 rund 177 Millionen Euro in die Aktion Blau und damit in die Entwicklung naturnaher Gewässer investiert. Die Ergebnisse des vorliegenden Berichts bestätigen, dass beide Handlungsfelder gleichermaßen von großer Bedeutung sind. Gerade dann, wenn Maßnahmen zu Gewässerschutz und Gewässerentwicklung ganzheitlich umgesetzt werden, fördert dies die Artenvielfalt unserer Gewässer. Dadurch wird ihr ökologischer Zustand aufgewertet und ihr dauerhafter Wert für eine nachhaltige Nutzung, für die Erholung der Bevölkerung und für ein attraktives Landschaftsbild gesteigert.

Seit der letzten umfassenden Darstellung der Entwicklung rheinland-pfälzischer Fließgewässer im „Gütebericht 2000“ wurde der Gewässerschutz in Europa auf eine neue Grundlage gestellt. Die im Jahr 2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft (WRRL) hat das Erreichen des guten ökologischen und chemischen Zustandes der Gewässer zum Ziel. Hierbei wird ein ganzheitlicher Blick auf die Gewässer geworfen. Nicht nur die „Chemie muss stimmen“ sondern auch die strukturelle Qualität des Gewässers als Lebensraum. Um dies zu beurteilen, wurden Bewertungsverfahren entwickelt, in denen erstmals auch Fische und Wasserpflanzen als biologische Indika-

toren eine Rolle spielen. Der ökologische Zustand ist demnach ein neuer Bewertungsmaßstab, der über die klassische Gewässergütebestimmung hinausgeht.

Im vorliegenden „Gewässerzustandsbericht 2010“ werden die rheinland-pfälzischen Fließgewässer und Seen gemeinsam dargestellt und die Ergebnisse der ökologischen und chemischen Zustandsbewertung vorgestellt. Ein weiterer Akzent bezieht sich auf die Biodiversität der Gewässer.

Während im bundesweiten Durchschnitt nur ca. 10 % der Fließgewässer einen guten oder sehr guten ökologischen Zustand aufweisen, haben in Rheinland-Pfalz bereits heute über 27 % einen guten oder sehr guten ökologischen Zustand. Damit liegt Rheinland-Pfalz im bundesweiten Vergleich im Spitzenbereich. Trotzdem müssen in den nächsten 16 Jahren 73 % der Fließgewässer und 14 von 16 Wasserkörpern bei den Seen in den guten Zustand überführt werden, damit die Anforderungen nach WRRL bis 2027 erfüllt werden. Dabei sind die Themen Nährstoffbelastung und Strukturdefizite von großer Bedeutung.

Der Gewässerzustandsbericht möchte neben der „nüchternen“ Fachinformation aber auch das emotionale Interesse der Leserinnen und Leser für den Natur- und Erlebnisraum Gewässer wecken. Denn eines sollten wir uns bewusst machen: Gewässerschutz und Gewässerentwicklung schaffen Lebensqualität! Im Verbund aller am Gewässerschutz interessierten und engagierten Akteure wird es langfristig möglich sein, unsere Gewässer zu einem guten Zustand zu entwickeln und so nachhaltig zu bewirtschaften, dass auch künftige Generationen die Schönheit und Vielfalt der Bäche, Flüsse und Seen in Rheinland-Pfalz erleben können.

In diesem Sinne wünsche ich allen Leserinnen und Lesern eine interessante und aufschlussreiche Lektüre!

Ihre Ulrike Höfken
Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft,
Ernährung, Weinbau und Forsten

1. GRUNDLAGEN



Fließgewässer: Lebensadern der Landschaft

1.1 Lebensraum Gewässer

1.1.1 Lebensgemeinschaften in unseren Bächen und Flüssen

Der Anblick von Fließgewässern aus der Vogelperspektive hat ihnen die Bezeichnung „Lebensadern der Landschaft“ eingebracht. Nicht nur im bildhaften Sinne, sondern auch hinsichtlich ihrer Funktionen ist dies ein durchaus passender Vergleich.

Fließgewässer stellen ein Stoff- und Energietransportsystem dar, in dem unter der Beteiligung der aquatischen Flora und Fauna sowie zahlloser Mikroorganismen wichtige Stoffumsätze im Gang sind („**Fluss-Kontinuum-Konzept**“). Aber im gerichteten Wasserstrom wird kein Prozess da vollendet, wo er begann. Vielmehr werden Stoffkreisläufe mit der Strömung zu „Stoffspiralen“ auseinander gezogen. Auch die Ausbildung abschnittstypischer Lebensgemeinschaften (Biozöosen) lässt sich nur im Längsverlauf des Flusses verstehen. Im Folgenden sind die wichtigsten Umsatzprozesse und ihre Akteure von der Quelle bis zur Mündung dargestellt:

Hinsichtlich ihres Energie- und Sauerstoffhaushaltes sind Quellen und kleine Bäche nahezu vollständig von den Einträgen aus ihrer Umgebung abhängig. So stellt das Falllaub der sie beschattenden Ufergehölze die wichtigste Energie- und Nahrungsquelle dar. Dieses grobe pflanzliche Material wird von Bachflohkrebsen, Köcherfliegen, Steinfliegen u. a. gefressen und dabei zerkleinert. Was zurück bleibt, ist immer noch groß und energiereich genug, um filtrierende und Feinmaterial sammelnde Organismen zu ernähren. Zu den „Filterern“ des Bergbaches gehören z. B. Kriebelmücken und die kleinen Erbsenmuscheln. Der Ernährungstyp des „Sammlers“ ist unter den Driftnetze bauenden Köcherfliegenlarven verbreitet. Die abschließende Zerlegung der organischen Reste in ihre Nährstoffbestandteile erfolgt durch Pilze und Mikroorganismen und geschieht unter Verbrauch von Sauerstoff. Diese „Mineralisierung“ organischer Stoffe entspricht der Selbstreinigung des Gewässers.

Der verbrauchte Sauerstoff wird auf physikalischem Wege sofort wieder zurück gewonnen. In den steinigen „Rauschestrecken“ des steilen Kerbtals wird permanent Luftsauerstoff in die fließende Welle eingewirbelt.



Ephemera danica - eine große Eintagsfliegenart, deren Larve ein typischer Fließgewässerbewohner ist. Im Bild das frisch geschlüpfte und geflügelte Insekt.



Zerkleinerer: Der Bachflohkrebs *Gammarus fossarum* ist ein Besiedler kleiner Bäche, in denen er Falllaub zerkleinert.



Sammler: Die Köcherfliege *Hydropsyche dinarica* lebt in kalten Bergbächen. Sie spannt ein Driftnetz in der Strömung.



Filterierer: Schwämme leben in Flüssen, wo sie Schwebstoffe aus dem Wasser filtern.

Die Lebensgemeinschaft des Bergbaches setzt sich also aus einer breiten Basis aus „Zerkleinerern“, einem Mittelbau aus „Sammlern“ und „Filteriern“ sowie zu einem kleineren Anteil aus „Räubern“ am Ende der Nahrungspyramide zusammen. Naturgemäß ist der Räuberanteil gering. Im Bach zählen u. a. die Bachforelle, die Groppe, große Steinfliegenarten sowie die Larven einiger Köcherfliegen- und Großlibellenarten zu dieser Gruppe.

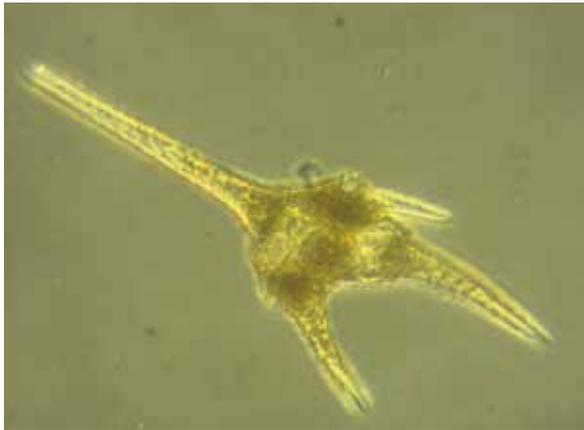
Beim **Übergang zum Fluss** ändert sich der Stoff- und Energiehaushalt grundlegend. Das Gewässer kann nun selbst pflanzliche Biomasse aufbauen (Primärproduktion) und Sauerstoff produzieren. Dies hängt damit zusammen, dass sich das Gewässerbett im Längsverlauf aufweitet und infolgedessen Beschattung und Blatteintrag durch Ufergehölze an Bedeutung verlieren. Das bessere Licht- und Nährstoffangebot (aus dem Mineralisierungsprozess) stimuliert das Wachstum der Algen am Gewässergrund (Phytobenthos) und der Wasserpflanzen. Bei der Fotosynthese entziehen die Pflanzen dem Wasser Kohlendioxid (gelöst als Kohlensäure) und produzieren Sauerstoff. Dadurch steigen pH-Wert und Sauerstoffgehalt am Tage an. Aber auch Pflanzen müssen atmen, um ihren Energiebedarf zu decken. Während sie am Tag mehr Sauerstoff produzieren als sie veratmen, sind sie in der Nacht reine Sauerstoffverbraucher und geben Kohlendioxid ab (Dunkelatmung). Dadurch entstehen die für Flüsse charakteristischen tagesperiodischen Schwankungen des Sauerstoffgehaltes und des pH-Wertes. Die Algen ändern dabei nicht nur den Stoffhaushalt des Gewässers, sie schaffen auch die Lebensgrundlage für die große Gruppe der Weidegänger (z. B. Schnecken, zahlreiche Wasserinsekten aber auch die Fischart Nase). Sie sind neben den Filteriern und Sammlern der wichtigste Ernährungstyp im Fluss. Die Zahl der Zerkleinerer geht dagegen zurück.

In den großen **Strömen** und in aufgestauten Flüssen sind die Gewässertiefe und die Aufenthaltszeiten des Wassers so groß, dass sich ein Flusssplankton in der Wassersäule entwickeln kann. Mit dem Auftreten von Schwebealgen (Phytoplankton) entsteht eine neue Nahrungsquelle, die zunächst durch das Zooplankton (z. B. Rädertierchen, Kleinkrebse, Muschellarven, große Einzeller) aber auch von filtrierenden Muscheln, Schwämmen und Moostierchen sowie Sammlern organischer Feinpartikel genutzt wird. Sie stellen nun das Gros der Ernährungstypen dar. Aufgrund der größeren Tiefe des Gewässers und der zeitweiligen Lichtlimitierung durch das Phytoplankton oder durch mineralische Trübstoffe ist der Anteil des Phytobenthos an der Primärproduktion häufig geringer als der des Phytoplanktons.

Die beschriebene Abfolge an Lebensgemeinschaften ist aber auch Ausdruck naturraumtypischer Strukturbildungsvorgänge im Gewässers längsverlauf (Hydromorphologie). Von der Quelle bis zur Mündung wird der Untergrund abgetragen, als Sediment transportiert, zerkleinert, um- und schließlich abgelagert. Im Wechselspiel von abnehmendem Gefälle und zunehmendem Abfluss entstehen so die charakteristischen Talformen und Gewässerbettausprägungen, die eine Vielzahl an unterschiedlichen Lebensraumstrukturen (Habitate) erzeugen. Durch die von einer natürlichen Überschwemmungsdynamik getriebene vielfältige Verzahnung von Land und Wasser erreicht dieser Strukturreichtum in breiten Flussauen und Mündungsdeltas seinen Höhepunkt in den Binnengewässern. Strukturelle Vielfalt ist die Grundlage für eine artenreiche aquatische Flora und Fauna (Biodiversität, s. Kap. 1.1.3).

1.1.2 Lebensgemeinschaften in unseren Seen

Die im Vergleich zu Fließgewässern fehlende Strömung hat in Seen entscheidenden Einfluss auf die Ausprägung der Lebensgemeinschaft der hier vorkommenden Tiere und Pflanzen. Dies zeigt sich bereits am Beginn der Nahrungskette bei den Wasserpflanzen und dem Phytoplankton.



Phytoplankton: Massenentwicklungen der Hornalge *Ceratiium* führen zu einer Braunfärbung von Seen.

Kennzeichen der Planktonorganismen ist, dass sie zwar zu gewissen aktiven Schwimmbewegungen in der Lage sein können, diese jedoch nicht ausreichen, um sich gegen Wasserströmungen zu bewegen. Daher liegt es auf der Hand, dass Stillgewässerbedingungen für die meisten Planktonorganismen vorteilhafter sind als starke Strömungen. So wachsen in Seen bei der gleichen Konzentration des wichtigsten Nährstoffs Phosphor erheblich mehr Planktonalgen heran als in Fließgewässern, die meist noch zusätzlich durch Uferbewuchs beschattet sind.

Auch bei den höheren Wasserpflanzen können sich in Seen Arten etablieren, die nur unter Stillgewässerbedingungen existieren können. Hierzu gehören beispielsweise Schwimmblattpflanzen wie Wasserlinsen, Teich- oder Seerosen. Das reiche pflanzliche Leben in Seen bietet gute Bedingungen für die nächste Stufe der Nahrungskette, die tierischen Planktonorganismen



Die Teichrose *Nuphar lutea* wächst in nährstoffreichen Seen.

(Zooplankton), die sich vom Phytoplankton ernähren und in den Wasserpflanzenbeständen vor Fressfeinden verstecken können. Typische Zooplankton-Vertreter sind z. B. Wasserflöhe (Daphnien) und Ruderfußkrebse (Copepoden).

Zu den Fressfeinden des Zooplanktons gehören neben den Fischen auch die Larven der Büschelmücke *Chaoborus*. Diese führen ausgeprägte tagesperiodische Vertikalwanderungen in der Wassersäule durch, um ihren Fressfeinden unter den Fischen auszuweichen. Sie können tagsüber im Sediment eingegraben verharren und die dort herrschenden, sauerstofffreien Verhältnisse tolerieren. Im Schutze der Dunkelheit steigen sie in die Freiwasserzone (Pelagial) auf, um das dort vorkommende Zooplankton zu fressen.



Wasserfloh



Süßwasserqualle



Puppe einer Büschelmücke

Ein weiterer Fressfeind des Zooplanktons ist die Süßwasserqualle *Craspedacusta sowerbii*, die in stehenden und langsam fließenden wärmeren Gewässern immer wieder Erstaunen bei denjenigen hervorruft, die sie erstmals zu Gesicht bekommen (in Rheinland-Pfalz z. B. im Speyerlachsee). Sie wurde im 19. Jahrhundert aus Ostasien nach Europa eingeschleppt und erreicht einen Durchmesser von bis zu 2,5 cm. Obwohl der Rand ihres Schirms genau wie bei den aus dem Meer bekannten Feuerquallen mit zahlreichen Nesselfäden besetzt ist, können diese die Haut von Menschen nicht durchdringen, so dass Badende bei einer Berührung kein Brennen verspüren.

Am oberen Ende der Nahrungskette stehen die Fische und fischfressende Vögel wie der Eisvogel oder der Kormoran. Die Fischarten unserer Seen sind – von wenigen Ausnahmen abgesehen – allesamt Arten, die auch in Fließgewässern vorkommen. Dabei fehlen in Seen die strömungliebenden Arten wie beispielsweise Lachse, Forellen oder Barben.



Hecht frisst Rotaugen



Rotaugen



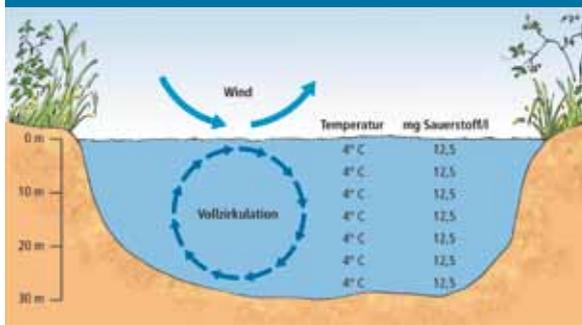
Flussbarsch

Die Fischgemeinschaft, die sich natürlicherweise in Seen ausbildet, wird maßgeblich von der Seegröße und -tiefe, dem Nährstoffgehalt (Trophiegrad) sowie der Ausdehnung des Schilf- und Wasserpflanzengürtels bestimmt. Mit zunehmender Seefläche steigt die Artenvielfalt, da die Anzahl an verschiedenen Lebensräumen zunimmt. Mit der Ausdehnung des Schilf- und Wasserpflanzengürtels vergrößert sich der Lebensraum für Hechte und Rotfedern, die auf diesen Lebensraum angewiesen sind.

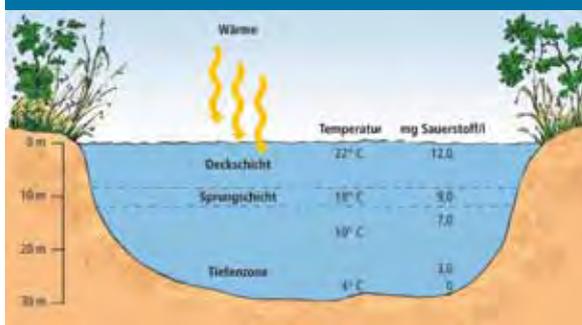
In den meisten unserer tieferen Seen sind das Rotaugen und der Flussbarsch die natürlicherweise häufigsten Fischarten. Durch menschliche Eingriffe wie die künstliche Nährstoffanreicherung (Eutrophierung) kann sich die Artengemeinschaft aber auch zugunsten der an sehr nährstoffreiche Verhältnisse angepassten Brachsen verschieben.

Neben der Größe, der Tiefe, der Trophie und der Anzahl der verschiedenen Lebensräume prägt eine ganz besondere Eigenschaft des Wassers die Lebensgemeinschaften in den stehenden Gewässern der gemäßigten Breiten: Süßwasser hat bei 4°C seine höchste Dichte und ist somit bei dieser Temperatur am schwersten. Wenn die Wassertemperatur im Frühjahr und Herbst bei eben jenen 4°C liegt, ist das Wasser im ganzen See gleich schwer und zirkuliert unter Windeinwirkung sehr leicht. Im Sommer dagegen wird das Wasser an der Oberfläche durch die Sonne erwärmt. In der Folge liegt warmes und somit leichtes Oberflächenwasser auf kaltem Tiefenwasser, getrennt durch eine Schicht mit einem steilen Temperaturgradienten, die sogenannte Sprungschicht. Diese Schichtung ist sehr stabil und wird auch unter starker Windeinwirkung nicht aufgebrochen. Jeder, der im Badesee

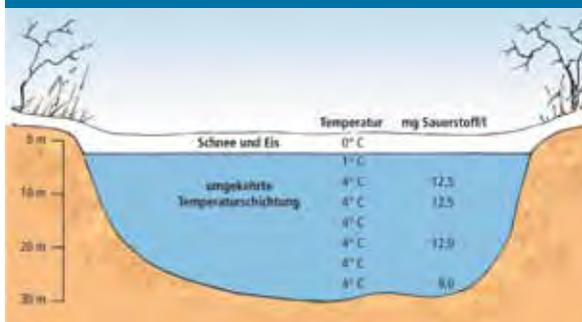
See im Frühjahr/Herbst



See im Sommer



See im Winter



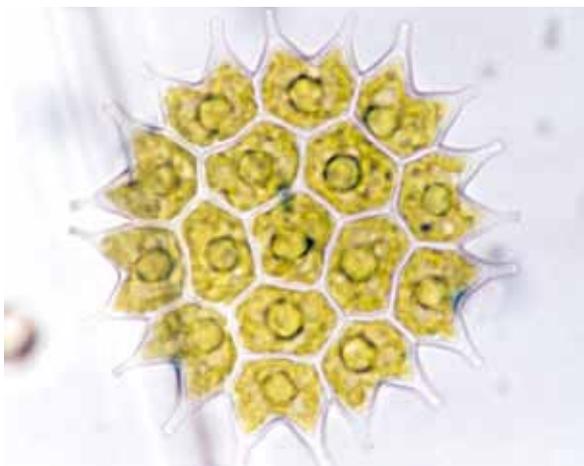
einmal wenige Meter tief getaucht ist, wird dieses Phänomen bereits beobachtet haben. Ganz ähnlich verhält sich der See auch im Winter. Hier kühlt das Oberflächenwasser auf unter 4°C ab und wird dadurch leichter. Es liegt hierdurch stabil oberhalb des 4°C „warmen“, schwereren Tiefenwassers. Aufgrund dieser sogenannten Dichteanomalie des Wassers gefrieren Seen zuerst an der Oberfläche.

Diese saisonal auftretende Einschichtung der Seen hat auch Auswirkungen auf ihren Sauerstoff- und Nährstoffhaushalt. Wenn der See stabil geschichtet ist, sinken abgestorbene Tiere und Pflanzen – vorwiegend mikroskopisch kleine Algen – von der Oberfläche in die Tiefe, wo sie zersetzt werden. So werden die in ihnen enthaltenen Nährstoffe (z. B. Phosphor und Stickstoff) mit in das Tiefenwasser transportiert. Hierdurch kommt es an der Oberfläche letztlich zu einer Nährstoffverarmung und im Tiefenwasser zu einer Nährstoffanreicherung. Umgekehrt verhält es sich mit dem Sauerstoff. Die ins Tiefenwasser eingetragene Biomasse wird hier unter Sauerstoffverbrauch abgebaut; durch die stabile Temperaturschichtung wird aber von der Oberfläche kein neuer Sauerstoff nachgeliefert. In nährstoffreichen Seen mit hoher Biomasseproduktion kommt es daher während der sommerlichen Stagnationsphase zu einer völligen Sauerstoffverarmung des Tiefenwassers, manchmal bereits im Frühsommer. Die sauerstofffreien Bereiche stellen dann nur noch für sehr wenige Organismen einen geeigneten Lebensraum dar.

1.1.3 Gewässer als Zentren der Artenvielfalt

Süßwasserökosysteme sind Zentren der Artenvielfalt. Sie bedecken nur 0,3 % der Erde, stellen jedoch den Lebensraum für 10 % aller bekannten Tierarten (GESSNER 2010). Die größte Vielfalt – insbesondere bei den Fischarten – besitzen die großen Ströme der Tropen und Subtropen. Die Gewässer Mitteleuropas sind aufgrund der Auswirkungen der Eiszeiten weniger artenreich. Dennoch beherbergen auch unsere Bäche, Flüsse und Seen ca. 10.000 (15 %) der 65.000 einheimischen Tier- und Pflanzenarten. Die „Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands“ liefert eine detaillierte Auflistung (MAUCH et al. 2003/2010; www.lfu.bayern.de). Das Gros stellen die aquatischen Wirbellosen mit ca. 4.000 Arten gefolgt von den Algen des Gewässergrundes (Phytobenthos) mit über 3.000 Arten und Formengruppen (Taxa). Hinzu kommen 1.400 Taxa des Phytoplanktons (Schwebalgen). Diese überwiegend einzelligen Organismen sind nur von Spezialisten sicher zu bestimmen. Daher entzieht sich ihr Artenreichtum der öffentlichen Wahrnehmung – sofern sie nicht durch Massenentwicklungen als „Algenblüte“ auf sich aufmerksam machen.

Mit bloßem Auge erkennbar, aber dennoch wenig bekannt, sind die ca. 420 Arten der aquatischen Makrophyten Deutschlands (WEYER & SCHMIDT 2007). Das sind wassergebundene Farn- und Blütenpflanzen, Wassermoose und Armleuchteralgen. Unter ihnen findet man rund 7 % der heimischen Gefäßpflanzen und 15 % der Moosflora wieder.



Beeindruckende Artenzahlen liefern auch die Ergebnisse faunistischer Untersuchungen: Bei Langzeitbeobachtungen am Breitenbach, einem kleinen Wiesenbach bei Schlitz in Hessen, wurden auf nur wenigen Kilometern Fließstrecke mehr als 1.000 mehrzellige Tierarten gefunden (Zwick 1993). Die meisten davon waren Wasserinsekten und Insekten des feuchten Ufersaums (639 Arten).



Wasserpflanzen im Rhein

Die tatsächliche Artenvielfalt der Gewässer kann demnach nicht ohne ihre Ufer und Auen bemessen werden. Viele Mitglieder wassergebundener Lebensgemeinschaften sind gerade auf diese wechselfeuchten Bereiche angewiesen. So haben Vogelkundler ermittelt, dass 30 % der gefährdeten Vogelarten Europas an Feuchtgebiete des Binnenlandes gebunden sind.

Phytoplankton: *Pediastrum* – ein Vertreter der Grünalgen

► IM FOCUS

WAS IST BIODIVERSITÄT?

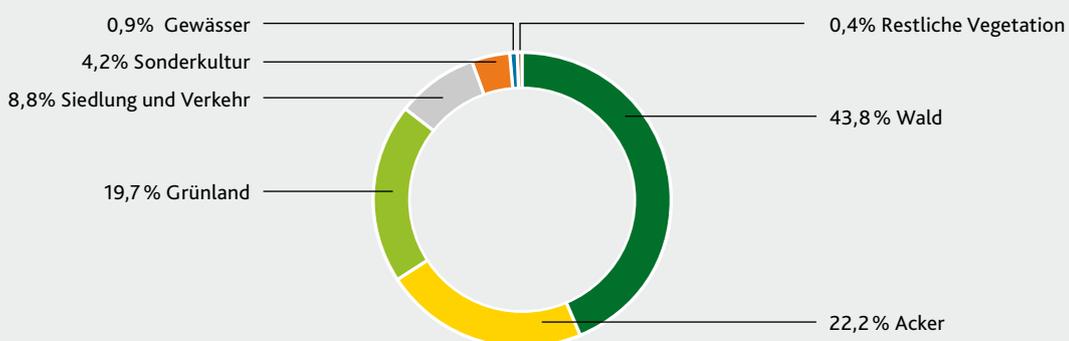
Im Übereinkommen zur biologischen Vielfalt (Biodiversitäts-Konvention der UNO von 1992) versteht man unter dem Begriff Biodiversität die Vielfalt an Arten samt ihrer genetischen Bandbreite sowie die Vielgestaltigkeit der Lebensräume mit ihren ökologischen Funktionen in der Umwelt und für den Menschen („Ökosystemdienstleistungen“).

Nach GESSNER (2010) belegen solche Zahlen, dass die durchschnittliche Artendichte der Binnengewässer, bezogen auf die von ihnen eingenommene Fläche, um Größenordnungen über derjenigen auf dem Land und in den Meeren liegt.

Auch in Rheinland-Pfalz ist der Flächenanteil, der durch Fließ- und Stehgewässer eingenommen wird, gering. Mit 0,86 % (ca. 173 km²) nehmen Gewässer nur etwa ein Zehntel der Fläche ein, die für Siedlung und Verkehr beansprucht wird. Stehende Gewässer haben dabei einen Anteil von 27 % (46,6 km²); Rhein (62,8 km²) und Mosel (34,2 km²) machen gemeinsam weitere 56 % aus. Der Rest (17 %) verteilt sich auf kleinere Flüsse und Bäche. So gering der Flächenanteil der Fließgewässer in Rheinland-Pfalz auch ist, so erstaunlich ist ihre Gesamtlänge (inkl. Gräben etc.) von ca. 24.500 km (nach ATKIS). Das Gewässernetz, das nach den Bestimmungen der Wasserrahmenrichtlinie untersucht wird (Einzugsgebiete ≥ 10 km² in den Grenzen von RLP), beträgt 8.241 km.

Aus der hohen Artendichte einerseits und dem Nutzungsdruck auf die Wasserressourcen andererseits resultiert die besondere Verantwortung des Gewässerschutzes für die Biodiversität. Ziel des modernen Gewässerschutzes ist es, den Erhalt der aquatischen Lebewelt und die Nutzung der Gewässer durch den Menschen mit Hilfe einer nachhaltigen Bewirtschaftung sicherzustellen. Um dies zu gewährleisten, nehmen die ökologischen Bewertungsverfahren heute Maß an den Lebensgemeinschaften ungestörter natürlicher Gewässer (s. Kap. 1.3.3) und damit auch an deren Biodiversität. Die behördliche Gewässerüberwachung leistet darüber hinaus einen Beitrag für die Biodiversitätsforschung, indem sie sich am Aufbau einer fundierten Artendatenbank beteiligt. Denn nur auf einer soliden fachlichen Grundlage sind Trends in der biologischen Vielfalt überhaupt erkennbar.

Flächennutzung in Rheinland-Pfalz



1.2 Gewässer und ihre Nutzungen

1.2.1 Schutz und Bewirtschaftung von Gewässern

Für den Menschen ist Wasser eine lebenswichtige Ressource. Es ist ein wirtschaftliches und soziales Gut, keine Handelsware. Gewässer bieten Lebensraum für eine einzigartige, aquatische Flora und Fauna. Der Schutz von Wasser und Gewässern ist Daseinsvorsorge, Erhalt biologischer Vielfalt und ökologischer Funktionen. Das sind die Leitgedanken des heutigen Gewässerschutzes, der die Nachhaltigkeit in den Vordergrund stellt.

Schutz- und Nutzungsaspekte zu integrativen Bewirtschaftungsstrategien zu bündeln, ist aber auch ein Spannungsfeld mit Konfliktpotenzial. Die Wasserwirtschaft weist daher Querverbindungen zu vielen anderen Bereichen auf: Landwirtschaft, Energie, Verkehr, Naturschutz, Denkmalschutz, Tourismus. Entsprechend agieren rund um das Thema Wasser hunderte von Vereinen, Verbänden und Interessensgruppen, die spezifische Anforderungen formulieren, welche im Dialog mit den Umweltbehörden zu einem Ausgleich gebracht werden müssen. Doch bei allen Abwägungen sind Nutzungen in und an Gewässern immer Eingriffe in ein Ökosystem. Insbesondere Seen als relativ geschlossene Systeme reagieren empfindlich auf Stoffeinträge. Dagegen können Fließgewässer kleinere Störungen besser ausgleichen.

In der Evolution wurden ihre Lebensgemeinschaften durch das Wechselspiel natürlicher Störungen (z. B. Hochwässer, Austrocknung) und Wiederbesiedlungsprozesse geprägt. Dieses Prinzip ist heute zentraler Bestandteil ökologischer Konzepte in der Fließgewässerforschung. Die „Elastizität“, mit der anthropogene Störungen ausgeglichen werden können, hängt aber in starkem Maß vom Wiederbesiedlungspotenzial angrenzender, ungestörter Gewässerabschnitte ab.

Ziel der behördlichen Gewässerbewirtschaftung ist es daher, nutzungsbedingte Eingriffe so gewässerverträglich zu gestalten, dass diese „Elastizität“ nicht überspannt wird. Hierzu bedarf es einer langfristigen Anstrengung aller Beteiligten – angefangen bei den Gewässeranliegern und engagierten Bürgern wie ehrenamtlichen Gewässerschutzern über die Gewässernutzer bis zu den verschiedenen Ebenen der Umwelt- und Wasserwirtschaftsverwaltung. Ziel ist es, den Gewässern Stück für Stück wieder ausreichende Anteile ihrer ursprünglichen Qualität und Gestalt zurückzugeben. Dem Gewässerschutz hilft dabei auch das Wissen darum, dass intakte Gewässerlebensräume mit ihrer Schönheit und Lebensfülle eine Faszination ausüben und somit auch in emotionaler Hinsicht einen „Nutzen“ für die Menschen bereitstellen. Doch letztlich sollte allein der Eigenwert dieser Lebensgemeinschaften und Ökosysteme den Schutzauftrag begründen.

Im Folgenden werden exemplarische Wirkungszusammenhänge zu ausgewählten Gewässernutzungen dargestellt, erläutert an Beispielen aus der wasserwirtschaftlichen Praxis in Rheinland-Pfalz.

NUTZUNGEN UND POTENZIELLE GEFÄHRDUNGEN VON GEWÄSSERN

- **Einleitung von behandeltem Abwasser aus Kläranlagen:**
Eintrag stofflicher Restbelastung, Nährstoffeintrag, Eintrag von Spurenstoffen
- **Einleitung von „Mischwasser“** (durch Regen verdünntes Abwasser):
Stoffliche und ggf. hydraulische Belastung, organische Feinsedimente / Zuschlammung des Kieslückenraumes (Kolmation), Nährstoffeintrag, Eintrag von Spurenstoffen
- **Auswaschungen landwirtschaftlicher Düngestoffe:**
Nährstoffeintrag, teilweise Eintrag von Spurenstoffen (Schwermetalle, Tierarzneimittel)
- **Bodenerosion von Äckern:** Sedimenteintrag / Zuschlammung und Verfestigung des Kieslückenraumes (Kolmation), Nährstoffeintrag
- **Unsachgemäße Lagerung von Jauche, Gülle und Silage;
Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen in der Landwirtschaft**
(z. B. bei Fahrsilos, Gärfuttersilos, Güllehochbehälter, Jauchegruben): lokal hohe organische Belastungen und Nährstoffeinträge; Fischsterben
- **Eintrag von Pflanzenschutzmitteln aus Landwirtschaft:** Belastung mit Spurenstoffen
- **Straßenentwässerung:** Stoffliche Belastung mit Spurenstoffen durch Reifen- und Metallabrieb, Verbrennungsrückstände, Salze (Winter), Kolmation der Gewässersohle
- **Einleitung von Kühlwasser:** Veränderung des Temperaturhaushalts einer Gewässerstrecke, Aufwärmung im Sommer und Winter
- **Störfälle Industrieanlagen / Unfälle Verkehr:**
Eintrag wassergefährdender und toxischer Stoffe, auch chemischer Löschmittel
- **Luftschadstoffe aus Verbrennungsprozessen Industrie, Verkehr, Haushalte:**
Eintrag von Nährstoffen, versauernden Stoffen (NO_x), Spurenstoffe wie persistente Verbrennungsrückständen (z. B. PAK, Schwermetalle)
- **Schifffahrt:** Strukturveränderungen, Wellenschlag am Ufer, Havariegefahr
- **Freizeitnutzung:** Störung der Gewässerfauna und des Uferlebensraums möglich
- **Gewässerverbau:** Strukturdefizite, hydraulischer Stress
- **Begradigungen und Gewässerunterhaltung für Landwirtschaft:**
Änderung der Abflussdynamik, Störung durch Räumung, Strukturverluste im Gewässer und am Ufer, Verlust natürlicher Gewässersohlenteile wie Kies und Totholz
- **Entfernung von Ufergehölzen aufgrund landwirtschaftlicher Nutzung:**
Mangelnde Gewässerbeschattung verstärkt Gewässererwärmung und Algenwachstum
- **Gewässeraufstau zu Zwecken der Schifffahrt oder Wasserkraftnutzung:**
Strukturdefizite, Unterbrechung Geschiebetransport, ggf. fehlende Fischdurchgängigkeit, verstärkte Gewässererwärmung
- **Bergbau und historischer Bergbau:**
Einleitung von Oberflächenwässern mit erhöhtem Gehalt an mineralischen Fest- und Schwebstoffen, Zuschlammung des Kieslückenraumes (Kolmation), Schwermetalleintrag
- **Fischteiche:** Strukturveränderungen und Feinsedimenteinträge, Kolmation der Gewässersohle, verstärkte Wassererwärmung und Nährstoffanreicherung, ggf. Faunenverfälschung (gebietsfremde Arten s. Kap. 1.2.7)

1.2.2 Abwasser

Eine wesentliche wasserwirtschaftliche Nutzung besteht in der Ableitung von gereinigtem Abwasser aus kommunalen und gewerblich-industriellen Abwasserreinigungsanlagen in die Fließgewässer. In Rheinland-Pfalz gibt es derzeit **727 kommunale Kläranlagen**, die ihr behandeltes Abwasser in Oberflächengewässer abgeben.

Aus der Gewässerperspektive (Immission) ist dabei zu berücksichtigen, dass selbst gereinigtes Abwasser Auswirkungen auf die stoffliche Zusammensetzung eines Oberflächengewässers hat. Auch bei optimaler Reinigungsleistung nach dem Stand der Technik weist der Ablauf aus Kläranlagen noch Restbelastungen auf. Diese können in kleineren, abflussschwachen Gewässern Güteprobleme bereiten (organische Restbelastung) oder durch restliche Nährstoffe im Abwasser (Phosphor) zu einem übermäßigen Pflanzen- und Algenwachstum mit seinen unerwünschten Folgen für das Gewässerökosystem führen (s. Folgekapitel).

Die Abwasserbewirtschaftung hat in Rheinland-Pfalz ein hohes Niveau erreicht. In den letzten 30 Jahren wurden im Verantwortungsbereich der Kommunen über 7 Mrd. Euro in die Abwasser-sammlung und –reinigung investiert. Im gewerblich-industriellen Bereich erfolgten Investitionen in der gleichen Größenordnung.

Mittlerweile sind 99 % der Bevölkerung in Rheinland-Pfalz an Kanalisationen und an kommunale Kläranlagen angeschlossen. Die organische Belastungsfracht des Abwassers, ausgedrückt durch den Biochemischen Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB_5), wird in den kommunalen Kläranlagen von Rheinland-Pfalz um 98,4 % reduziert (MUFV 2009). Ebenso wird auch das gewerbliche oder industrielle Abwasser von Betrieben, die ihr Abwasser über das öffentliche Kanalnetz ableiten, in kommunalen Kläranlagen mitbehandelt. Moderne Abwasserbehandlung bedeutet, dass auch hohe Eliminationsgrade von Nährstoffen erreicht werden. Während in Rheinland-Pfalz im Jahr 1985 noch 14.000 Tonnen Stickstoff über die



Kläranlage Speyer

Abläufe der kommunalen Kläranlagen in die Gewässer gelangten, waren es im Jahr 2010 nur noch 3.800 Tonnen. Die landesweit durchschnittliche Eliminationsleistung für den Pflanzennährstoff Phosphor konnte auf 88 % und für den Stickstoff auf 82 % gesteigert werden. Für die Entlastung von Gewässersystemen war insbesondere der Bau von Gruppenkläranlagen unter Wegfall älterer, kleiner Kläranlagen erfolgreich. Hierdurch entstehen größere Gebiete, die frei von Abwassereinleitungen sind.

Auch die **Kanalisationen** tragen bei heftigem bzw. längerem Regenwetter zu Gewässerbelastungen bei. Es kommt zu Abschlägen von Mischwasser oder verunreinigtem Regenwasser, welche zu stofflichen und hydraulischen Belastungen eines Gewässers führen. Diese können je nach Größe und Typ des Gewässers deutlich spürbar sein. Durch den Bau von Regenüberlauf- bzw. Regenrückhaltebecken in den Kanalisationen konnte eine Reduzierung der Gewässerbelastung erreicht werden. So stieg die Anzahl der Regenrückhalte- und Regenüberlaufbecken in Rheinland-Pfalz im Zeitraum 1998-2007 um knapp 50 %. Mit Stand 2007 sind rund 2.600 Regenüberläufe, rund 2.500 Regenüberlaufbecken und etwa 1.400 Regenrückhaltebecken in Betrieb.

Bei punktuell erforderlichen, weitergehenden Anforderungen an die Mischwasserbehandlung und ausreichenden Platzverhältnissen kann der Bau von sogenannten Retentionsbodenfiltern (RBF) Abhilfe schaffen. Bei den RBF wird das abgeschlagene, mechanisch gereinigte Mischwasser durch eine Bodenpassage gereinigt und zumeist gedrosselt (Retention) wieder in das Gewässer abgegeben. RBF bewirken eine deutliche stoffliche und hydraulische Entlastung des Gewässers. Derzeit gibt es in Rheinland-Pfalz 14 Bodenfilter zur Mischwasserbehandlung (Stand 2010).

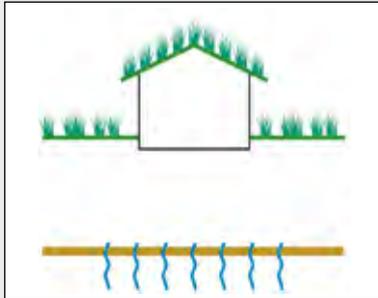


Regenüberlauf: Bei Regen setzt ein Abwasserschwall ein, der das Gewässer hydraulisch und stofflich belastet.

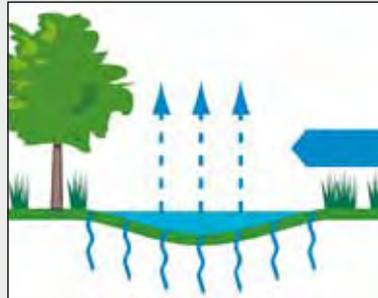


Retentionsbodenfilter: Reinigt das Mischwasser und gibt es gedrosselt wieder an das Gewässer ab.

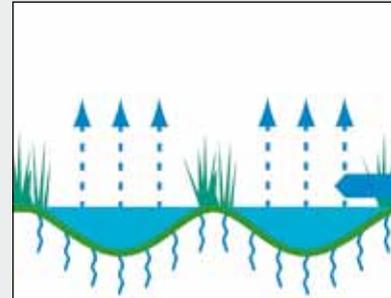
Niederschlagswasser wird so bewirtschaftet, dass nicht behandlungsbedürftiges Niederschlagswasser soweit wie möglich auf den Flächen vor Ort belassen wird, mit dem Ziel, den natürlichen Wasserkreislauf zu erhalten und die Einleitung von Niederschlagswasser in die Kanalisation zu minimieren. Die drei zentralen Bausteine des rheinland-pfälzischen Stufenmodells hierzu lauten:



1. „Vermeidung abflusswirksamer Flächen“



2. „Dezentrales Zurückhalten, Verdunsten und Versickern von Niederschlagswasser“



3. „Verzögertes Ableiten, zentrales Rückhalten und Versickern bzw. Verdunsten“

Die im Jahr 2010 in Rheinland-Pfalz bestehenden rund 100 **gewerblich-industriellen Direkteinleiter** (ohne Wasserwerke) leiten ihr in werkseigenen Abwasserbehandlungsanlagen gereinigtes Abwasser direkt in ein Fließgewässer ein. Grundsätzlich fallen bei gewerblich-industriellen Direkteinleitern verschiedene Arten von Abwässern an. Die unterschiedlichen Schadstofffrachten müssen durch innerbetriebliche Maßnahmen der Abwasser- und Schadstoffvermeidung minimiert werden und die Ablaufkonzentrationen dem Stand der Technik entsprechen. Wie im kommunalen Abwassersektor fand auch im Bereich der industriell-gewerblichen Einleiter beispielsweise eine weitgehende Reduktion der Stickstoffeinleitungen statt. Während im Jahr 2001 noch rund 4.200 Tonnen in die Gewässer gelangten, waren es im Jahr 2009 nur noch etwa 1.200 Tonnen.

Die bisher erzielten Erfolge auf dem Gebiet der Abwasserbeseitigung können prägnant durch die bisherigen Gewässergütekarten von Rheinland-Pfalz veranschaulicht werden. Für weite Teile der Fließgewässer des Landes war 2004 das Sanierungsziel – Gewässergüteklasse II (mäßige organische Belastung) – erreicht. Für die Gewässer bedeutet dies, dass fast flächendeckend wieder

gute Sauerstoffverhältnisse vorliegen. Ausnahmen sind u. a. auf manche Gebiete in Rheinhessen und in der Oberrheinebene beschränkt.

Künftig ist die Erstausrüstung mit Abwasseranlagen im ländlichen Raum unter Berücksichtigung der demografischen Entwicklung zu komplettieren. Die Instandhaltung sowie die sukzessive Erneuerung bzw. Ertüchtigung der Abwasseranlagen sind weiterhin wichtige Daueraufgaben und vor dem Hintergrund des demografischen Wandels eine Herausforderung. Dabei tragen im Wesentlichen folgende Maßnahmen zur weiteren Reduzierung von Stickstoff- und Phosphoreinträgen bei:

- Umsetzung dezentraler Maßnahmen zur Vermeidung bzw. Verzögerung des Oberflächenabflusses durch konsequente Anwendung der Niederschlagswasserbewirtschaftung
- Ertüchtigung der Bauwerke zur Mischwasser- / Niederschlagswasserbehandlung
- Einsatz von Retentionsbodenfiltern zur weitergehenden Mischwasserbehandlung
- Kläranlagenertüchtigung insbesondere mit dem Ziel einer Optimierung der Verfahrenstechnik
- Neubau von Kläranlagen

► IM FOCUS

WIRBELLOSE ALS ABWASSERANZEIGER – EIN „KLASSIKER“ DER GEWÄSSERBEWERTUNG

Viele wirbellose Tiere der Gewässer wie z.B. Insektenlarven, Kleinkrebse, Würmer, Muscheln und Schnecken reagieren unterschiedlich tolerant auf den Einfluss von Abwässern. Manche Arten profitieren regelrecht von Abwässern und entwickeln dann Massenbestände, wie z. B. die rötlichen Schlammröhrenwürmer der Gattung *Tubifex*. Gewässertypische und empfindliche Arten, zu denen viele Insekten gehören, tolerieren Verschmutzung und damit einhergehende, verschlechterte Sauerstoffversorgung nicht. Diese Verschiebung der Artenzusammensetzung durch Abwasserinflüsse wurde schon vor rund 100 Jahren von Gewässerbiologen beobachtet und zu einem biologischen Bewertungssystem – dem Saprobiensystem (griechisch: *sapros* = faulig) ausgearbeitet. Dies ist ein Klassifikationssystem mit dem Gewässergütekarten erstellt werden können, die seit etwa Mitte der 1950er-Jahre zunehmend Anwendung in der Wasserwirtschaft fanden. Es erwies sich als äußerst wirksames Instrument des Gewässerschutzes, da Erfolge bei der Abwasserbehandlung zeitnah durch Gütekarten der Öffentlichkeit präsentiert werden konnten.

Ist das Saprobiensystem noch aktuell?

Das Saprobiensystem bewertet den Sauerstoffhaushalt und den Grad der organischen Verschmutzung eines Gewässers. Wenngleich heute keine flächendeckenden Güteprobleme mehr bestehen, so sind organische Verschmutzungen lokal und regional durchaus noch von Bedeutung. Sie gilt es zu identifizieren und die Defizite zu beheben. Die darüber hinaus gehende ökologische Gesamtqualität kann das Saprobiensystem hingegen nicht bewerten. Mit Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie werden seit dem Jahr 2000 neue Bewertungsverfahren für eine ökologische Gewässerbewertung entwickelt. Heute kann also die Frage nach dem „Ökologischen Zustand“ der Gewässer gestellt und beantwortet werden. Hierbei ist das bewährte Saprobiensystem nach wie vor ein wichtiger Bestandteil. Für die umfassende Beurteilung sind aber weitere Bewertungsmodule und zusätzliche biologische Qualitätskomponenten ergänzt worden (siehe Kapitel 1.3).



Kolonie des Schlammröhrenwurms *Tubifex* – ein Indikator starker Verschmutzung durch Abwasser (Saprobieklasse 5 = schlecht).



Eintagsfliege *Heptagenia sulphurea* – sie verträgt nur mäßige organische Belastung (Saprobieklasse 2 = gut).



Steinfliege der Gattung *Protonemura* – verlangt eine gute Sauerstoffversorgung (Saprobieklasse 1 = sehr gut).

Gewässergütekarten 1972 und 2004

Rheinland-Pfalz 1972

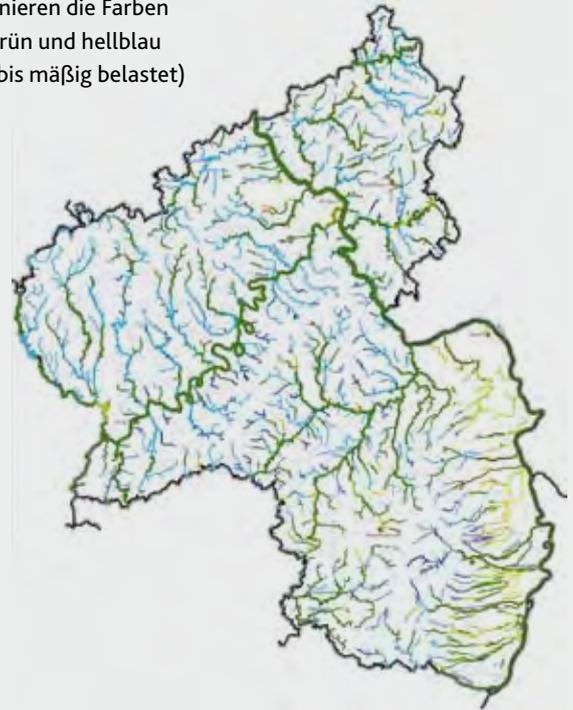
Es dominieren die Farben hellgrün bis rot (kritisch belastet bis übermäßig verschmutzt)

- I unbelastet
- I-II gering belastet
- II mäßig belastet
- II-III kritisch belastet
- III stark verschmutzt
- III-IV sehr stark verschmutzt
- IV übermäßig verschmutzt



Rheinland-Pfalz 2004

Es dominieren die Farben dunkelgrün und hellblau (gering bis mäßig belastet)



1.2.3 Nährstoffe und Eutrophierung

Fließgewässer

Unbeeinflusste Fließgewässer sind in der Regel nährstoffarm. Die Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer Mitteleuropas werden überwiegend durch menschliche Nutzung verursacht. Als Nährstoffe werden im Folgenden Stickstoff (N) und Phosphor (P) betrachtet. Die Menge dieser beiden Nährstoffe ist entscheidend für Wachstum und Biomasseproduktion von Wasserpflanzen und Algen. Der das pflanzliche Wachstum im Süßwasser steuernde – da limitierende – Nährstoff ist Phosphor.

Bei Einträgen von Nährstoffen in Fließgewässer unterscheidet man zwischen Punktquellen und diffusen Quellen. Einträge aus Punktquellen sind steuerbar wie etwa Abwassereinleitungen aus

kommunalen und gewerblich-industriellen Kläranlagen. Einträge aus diffusen Quellen sind dagegen niederschlagsabhängig und erfolgen flächenhaft. Sie sind in der Regel nicht steuerbar und stammen zu einem großen Teil aus der landwirtschaftlichen Flächennutzung.

Nach einer aktuellen Studie des Umweltbundesamtes (UBA 2010) resultieren 44 % der Phosphor-Einträge im Einzugsgebiet des Rheins aus Kläranlagen und weitere 10 % aus der Siedlungsentwässerung („urbane Gebiete“). Demgegenüber stammen 45 % der diffusen P-Belastungen aus der Landwirtschaft. Bei den Stickstoffverbindungen sind es dagegen nur 31 %, die aus der Abwasserreinigung und der Siedlungsentwässerung herrühren. Den größten Anteil haben hier die diffusen Einträge aus dem Grundwasser und aus Drainagen.

WAS IST „EUTROPHIERUNG“?

Das Wort „Eutrophierung“ setzt sich aus den griechischen Worten „*eu*“ (gut) und „*trophe*“ (Ernährung) zusammen. Liegen Nährstoffe im Übermaß vor, kommt es zu einem eutrophen oder auch poly- bis hypertrophen Zustand, also einer „**viel zu guten, übermäßigen Ernährung**“ des Gewässers. Dabei setzt ein intensives Algen- und Pflanzenwachstum ein. So entwickeln sich in Fließgewässern dichte Algenbeläge auf dem Gewässergrund oder es kommt zu einer starken Verkräutung durch Wasserpflanzen (Makrophyten). In gestauten oder stehenden Gewässern entstehen „Algenblüten“ durch freischwebende Algen (Phytoplankton) mit ihrer typischen Eintrübung des Wassers. Einen weiteren steuernden Einfluss hat das Sonnenlicht. Durch Beschattung der Gewässersohle wird der Aufbau pflanzlicher Biomasse gedrosselt und die Auswirkung der Eutrophierung gemindert.

Folgen überhöhter pflanzlicher Biomasseproduktion in Fließgewässern:

- Nach Absterben der Algen und Wasserpflanzen wird deren Biomasse unter Sauerstoffverbrauch mikrobiell zersetzt. Das kann zu einer Bedrohung anderer sauerstoffbedürftiger Organismen werden. Durch die Mineralisation der abgestorbenen Pflanzenreste werden die Nährstoffe in Teilen wieder frei und setzen ihre eutrophierende Wirkung im System fort (Sekundärverschmutzung).
- Starker Algenbewuchs auf der Gewässersohle, z. B. durch fädige Grünalgen, verschlechtert die Sauerstoffversorgung auf der Gewässersohle und im Kieslückenraum. Infolgedessen können empfindliche Organismen sowie Jugendstadien von Wirbellosen und Fischen absterben oder durch robustere Arten verdrängt werden.
- Eutrophe Gewässer weisen zudem starke tagesperiodische Schwankungen des Sauerstoffs auf, mit Übersättigungen am Tag (Fotosynthese) und Defiziten in der Nacht (Dunkelatmung). Letztere können ebenfalls zur Verdrängung sauerstoffbedürftiger Wirbellosen- und Fischarten führen. Aber auch hohe Sauerstoffübersättigungen können schädlich für Fische sein.
- Angetrieben durch die gleichen Prozesse entstehen auch starke Tag-/Nachtschwankungen des pH-Wertes. pH-Werte über 9 können Fische schädigen und im Zusammenhang mit hohen Ammoniumkonzentrationen zu einer Ammoniakvergiftung führen.
- Durch die beschriebenen Folgewirkungen der Eutrophierung verändert sich die typische Artenzusammensetzung der Gewässer hin zu einer Lebensgemeinschaft aus anpassungsfähigen „Allerweltsarten“. Damit verschlechtert sich auch sein ökologischer Gesamtzustand.

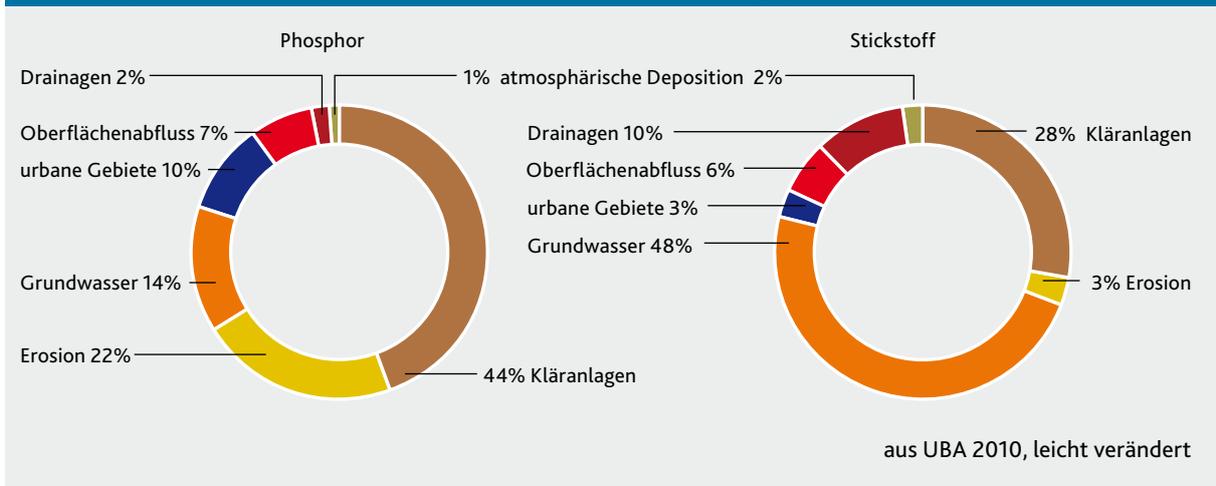


Massenentwicklung fädiger Grünalgen durch Eutrophierung mit negativen Auswirkungen auf die Lebensbedingungen in und auf der Gewässersohle.



Bei hoher pflanzlicher Biomasseproduktion entstehen tagesperiodische Schwankungen des Sauerstoffgehalts und des pH-Wertes.

Eintragspfade für Phosphor und Stickstoff im Rheineinzugsgebiet (2003 – 2005)



Der Vergleich mit früheren Bilanzierungen zeigt, dass die Einträge von Phosphor im Rheineinzugsgebiet seit den 1980er-Jahren erheblich reduziert wurden (UBA 2010). Wurden 1983 - 1987 noch insgesamt 35.425 Tonnen P / Jahr eingetragen, so reduzierte sich diese Menge 2003 - 2005 auf 9.798 Tonnen P / Jahr. Dies entspricht einem Gesamtrückgang von 72 %. Während sich die Einträge aus Punktquellen (Einleitung gereinigtes Abwasser) von 26.694 Tonnen (1987) auf 4.393 Tonnen (2005) um über 80 % reduzierten, haben sich die Verhältnisse bei den diffusen Einträgen nur sehr wenig verändert. Betrachtet man die Eintragspfade „Erosion“ und „Grundwasser“ (einschließlich Drainagen) zusammen, veränderte sich die Menge eingetragenen Phosphors von 4.009 Tonnen P (1987) auf 3.489 Tonnen P bis 2005 – eine Reduzierung um nur rund 13 %.

Stickstoffverbindungen sind nicht in den Binnengewässern, wohl aber in den Ästuar- und Küstengewässern in der Regel der limitierende Faktor für Algen- und Pflanzenwachstum. Nitrat wird in deutlich größeren Mengen in Binnengewässer und ins Grundwasser eingetragen als Phosphor. In die Bäche und Flüsse des Rheineinzugsgebietes wurden 2003 - 2005 im Jahresmittel insgesamt 195.168 Tonnen Stickstoff eingetragen. 1983 - 87 waren es im Jahresmittel noch 383.173 Tonnen (Reduktion um ca. 49 %). Während die Menge aus Punktquellen zwischen 1987 bis 2005 von 192.028 auf 55.459 Tonnen markant sank (Reduktion um ca. 71 %), fällt die Reduktion im landwirtschaftlichen Sektor bescheidener aus. Die Menge des diffusen Haupteintrags über das Grundwasser betrug 1987 124.417 Tonnen, 2005 waren es 93.455 Tonnen, was einer Reduzierung um ca. 25 % entspricht (UBA 2010).



„Algenblüte“ in einem eutrophierten See.



Der Anbau nachwachsender Rohstoffe nimmt zu.
© Gunther Kopp www.koppfoto.de

Seen

Stehende Gewässer reagieren gegenüber Nährstoffeinträgen besonders empfindlich. So können Phosphorkonzentrationen in Mengen, die für Fließgewässer als natürlicher Hintergrundwert gelten, Seen bereits erheblich schädigen, indem sie zu übermäßigem Pflanzenwachstum und zu Sauerstoffmangel führen. Überschüsse an Pflanzennährstoffen gelangen entweder über Punktquellen wie Regenüberläufen des Kanalsystems oder durch diffuse Quellen aus der Landnutzung entweder direkt oder indirekt (d.h. über die Zuflüsse) in die Stehgewässer.

Die Hauptquelle für diffuse Nährstoffeinträge in Seen sind landwirtschaftliche Nutzflächen. Eine besonders hohe Gefahr geht dabei von gedüngten Ackerflächen in Gewässernähe aus. Dieses Problem könnte zukünftig zunehmen, da der Anbau von sogenannten Energiepflanzen (besonders Mais und Raps) zurzeit ausgeweitet und hierfür auch Grünland in Ackerland umgebrochen wird.

DAS TROPHIESYSTEM DER SEEN

Das sogenannte Trophiesystem erlaubt eine Charakterisierung und Bewertung von Seen bezüglich ihres Nährstoffstatus. Anhand der Sichttiefe, des Chlorophyllgehaltes (Gehalt an „Blattgrün“; Fotosynthesepigment) und des Gesamtphosphorgehaltes lassen sich die Gewässer bestimmten Trophiestufen von oligotroph (nährstoffarm -, über meso-, eu- und polytroph) bis hypertroph (extrem nährstoffreich) zuordnen. Die Bewertung des Gewässerzustandes bemisst sich anschließend daran, wie weit der aktuelle Trophiegrad vom potenziell natürlichen, d. h. menschlich unbeeinflussten Trophiegrad abweicht.

Der potenziell natürliche Trophiegrad eines Sees wird maßgeblich von der Seetiefe und der Größe seines Einzugsgebiets bestimmt. Je flacher der See und je größer sein Einzugsgebiet ist, desto höher ist sein potenziell natürlicher Trophiegrad. So sind tiefe Seen mit kleinem Einzugsgebiet natürlicherweise oligotroph, während flache Seen mit großem Einzugsgebiet natürlich eutroph sind.

Der Nährstoffgehalt von Seen erhöht sich im Laufe der Zeit auch ohne den Einfluss des Menschen im Rahmen der natürlichen Seenalterung. Über geologische Zeiträume betrachtet wandeln sich tiefe, nährstoffarme Seen in flachere und produktionsreichere Gewässer. Diesem extrem langsam ablaufenden Prozess steht ein durch den Menschen verursachter, rasanter Eutrophierungsprozess gegenüber, der zu tiefgreifenden Störungen des natürlichen Gleichgewichts führt. Als Beispiel seien hier die Wasserpflanzengesellschaften genannt, die natürlicherweise die meisten flachen Seen und die Uferbereiche der tieferen Seen besiedeln. Mit zunehmender Nährstoffbelastung werden sie zunächst durch eine verstärkte Besiedlung mit Aufwuchsalgen geschwächt, anschließend durch Massentwicklungen von Planktonalgen und die damit verbundenen verschlechterten Lichtbedingungen gänzlich verdrängt (oft hat auch der Mensch nachgeholfen und die Wasserpflanzen beispielsweise durch den Besatz mit Graskarpfen beseitigt). Die Folge ist meistens eine rapide Verschlechterung der Wasserqualität, verbunden mit starken Algenblüten, welche die Nutzung des Sees als Badegewässer unmöglich machen können. Nicht selten treten auch Geruchsbelästigungen und Sauerstoffschwund auf.



Schmalblättriges Laichkraut

In einigen Seen und Fließgewässern ist es jedoch durch zahlreiche Maßnahmen gelungen, die Nährstoffeinträge zu reduzieren und somit die Wasserqualität deutlich zu verbessern. Hierdurch ist vielerorts eine Rückkehr der Wasserpflanzen zu beobachten, die bei den Gewässernutzern zwar selten Begeisterung hervorruft, aber für die Qualität des Gewässers einen ökologischen Quantensprung darstellt. Sie bieten Jungfischen sowie Insektenlarven und Kleinkrebsen gute Entwicklungsmöglichkeiten und Schutz vor Räubern.

Dieses Beispiel verdeutlicht, dass Nährstoffeinträge aufgrund der hohen Empfindlichkeit der Seenökosysteme so weit wie möglich vermieden werden müssen. Einträge aus Regenüberläufen in stehende Gewässer sollten unterbleiben oder – wenn das nicht möglich ist – weitestgehend minimiert werden. Diffuse Einträge können verringert werden, indem landwirtschaftliche Nutzflächen durch entsprechend gestaltete Randstreifen vom Gewässer getrennt und möglichst wenig gedüngt werden. Die Bekämpfung der Eutrophierung wird auch zukünftig ein primäres Aufgabengebiet der Seebewirtschaftung bleiben, da aktuelle Forschungsergebnisse darauf hinweisen, dass die Nährstoffsensibilität der stehenden Gewässer durch den Klimawandel zunimmt.

1.2.4 Spurenstoffe

Mit dem Begriff Spurenstoffe oder Mikroverunreinigungen werden chemische Verbindungen oder Elemente bezeichnet, die nur in sehr geringen Konzentrationen in der Umwelt vorkommen. Es handelt sich dabei um Stoffe, die im Wasser im Mikrogramm- oder Nanogrammbereich auftreten.

Eine sehr große Zahl von Stoffen wird in Umlauf gebracht. In der EU sind beispielsweise über 100.000 chemische Stoffe ins Altstoffverzeichnis EINECS (European Inventory of Existing Commercial Substances) eingetragen. Zusammen mit den Neustoffen sind deutlich über 100.000 chemische Stoffe bekannt. Von diesen sind schätzungsweise rund 30.000 mengenmäßig bedeutsam, das heißt, sie werden in Mengen von über einer Tonne pro Hersteller und Jahr in der EU hergestellt oder in die EU importiert (BAFU 2009). Viele dieser Chemikalien spielen in unserem Leben eine wichtige Rolle. Sie dienen der Entwicklung neuer Produkte und Technologien sowie im medizinischen Bereich auch unserer Gesundheit. Durch die große Verbreitung und Verwendung gelangen zahlreiche Stoffe in die Umwelt. Dabei stellt Wasser einen wichtigen Eintrags- und Verbreitungspfad für Chemikalien dar, so z. B. durch Abschwemmung oder Auswaschung nach Regenereignissen oder Einleitungen aus Kläranlagen. Einige Spurenstoffe kommen auch natürlicherweise vor, so wie die Schwermetalle oder die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), die beispielsweise auch bei Waldbränden entstehen. Die überwiegende Zahl der Spurenstoffe ist aber anthropogener Herkunft.

► IM FOCUS

KONZENTRATIONSANGABEN

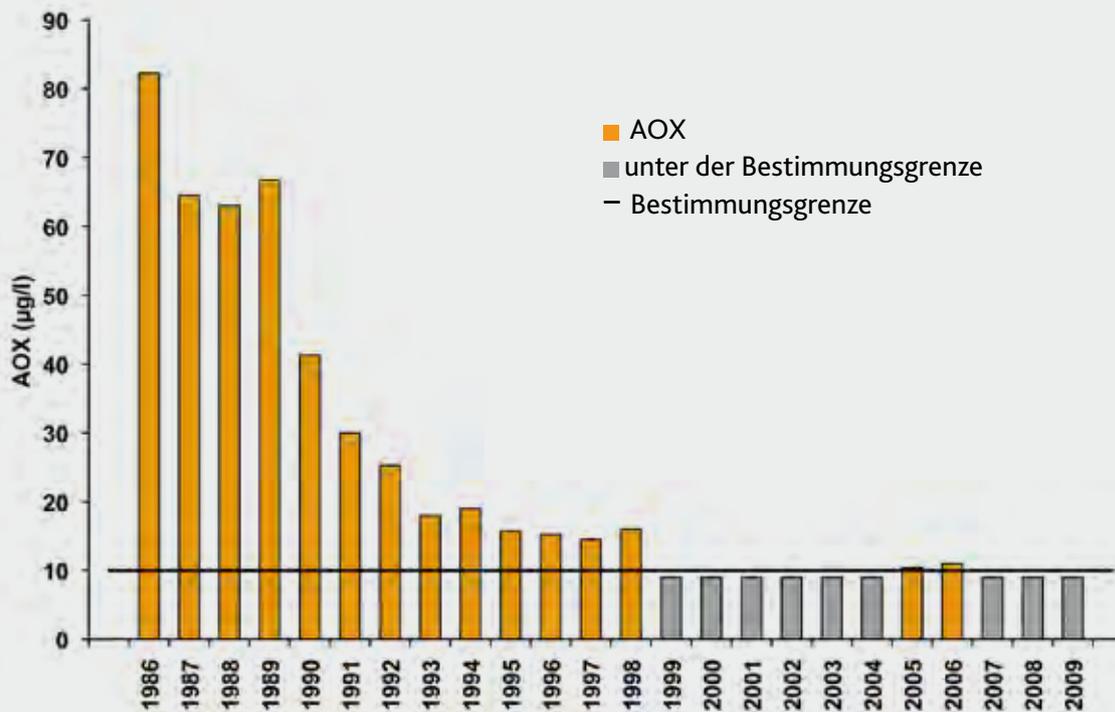
Milligramm pro Liter (mg/l): 1 mg/l = 1 Gramm in 1000 Litern Wasser. In mg/l werden i. d. R. in Gewässern die Konzentrationen der Nährstoffe (z. B. Nitrat, Phosphorverbindungen), der gelösten Gase (z. B. Sauerstoff) und der Hauptionen (z. B. Chlorid⁻, Sulfat²⁻, Kalzium²⁺, Magnesium²⁺) angegeben.

Mikrogramm pro Liter (µg/l): 1 µg/l = 1 Gramm in 1 Million Litern Wasser. Diese Konzentrationsangabe wird u. a. für Schwermetalle wie z. B. Blei oder Zink, Industriechemikalien (z. B. Chloroform) und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe verwendet. In der Datenbank der rheinland-pfälzischen Wasserwirtschaftsverwaltung wird i. d. R. für alle Spurenstoffe die Einheit µg/l genutzt.

Nanogramm pro Liter (ng/l): 1 ng/l = 1 Gramm in 1 Milliarde Litern Wasser. Die Einheit Nanogramm pro Liter ist in der Literatur bei „neuen“ Spurenstoffen wie z. B. Arzneimittelwirkstoffen, per- und polyfluorierten Chemikalien, Duftstoffen und vielen anderen mehr gebräuchlich.

AOX (Summenparameter zur Bestimmung chlorhaltiger Chemikalien)

im Rhein bei Mainz 1986 bis 2009



Die immensen Weiterentwicklungen in der chemischen Analytik führen dazu, dass eine große Zahl chemischer Stoffe in der Umwelt nachgewiesen werden kann, selbst dann, wenn sie nur in sehr geringen Konzentrationen vorhanden sind. Zahlreiche rechtliche Vorgaben sorgten dafür, dass die Einträge wichtiger Spurenstoffe erheblich minimiert oder vollständig vermieden werden konnten. Stellvertretend für viele umweltrechtliche Regelungen seien hier beispielhaft das Atrazinverbot, das DDT-Verbot oder das Benzinbleigesetz genannt. Große Fortschritte bei der industriellen Abwasserbehandlung führten dazu, dass die Emissionen aus der Herstellung bedeutender Spurenstoffe (z. B. Schwermetalle oder organische chlorhaltige Lösungsmittel) stark zurückgegangen sind.

Hierdurch bekommen die Einträge von Spurenstoffen aus der Anwendung oder Benutzung eine größere Bedeutung. Arzneimittelwirkstoffe gelangen z. B. überwiegend durch den menschlichen Gebrauch über die kommunalen Kläranlagen in die Gewässer. Arzneimittel können meistens in herkömmlichen kommunalen Kläranlagen nicht maßgeblich abgebaut werden. Andere Stoffe entstehen bei Verbrennungsprozessen (z. B. Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe: PAK) oder werden weltweit über die Atmosphäre transportiert (z. B. Polychlorierte Biphenyle: PCB, u. a. in Weichmachern). Das Ziel der Reduzierung von Spurenstoffen zieht daher nicht nur neue Herausforderungen in der Wasserwirtschaft nach sich (z.B. Weiterentwicklung der Behandlung von kommunalem, industriellem und gewerblichem Abwasser sowie der Mischwasserbehandlung), sondern erfordert

auch die Verringerung der Einträge durch Anwender (z. B. Pflanzenschutzmittel durch die Landwirtschaft) und Konsumenten, die Einbeziehung der Luftreinhaltung und des Bodenschutzes sowie Regelungen auf den Gebieten des Stoffrechtes (Chemikalienrechts), des Produktrechtes und des Anlagenrechtes.

Mit der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurde der Begriff der **Umweltqualitätsnorm** in das Wasserrecht eingeführt. Umweltqualitätsnorm ist „die Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die in Wasser, Sedimenten oder Biota aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf“ (Art. 2 Absatz 35 WRRL). Die WRRL unterscheidet zwischen EU-weit geltenden Qualitätsnormen und nationalen Qualitätsnormen. Die ersteren wurden mit der Richtlinie 2008/105/EG festgelegt und regeln die prioritären 33 Stoffe bzw. Stoffgruppen des Anhangs X der WRRL sowie weitere fünf Stoffe bzw. Stoffgruppen des Anhangs IX der WRRL. Die Bewertung der Messergebnisse im Vergleich mit den Umweltqualitätsnormen dieser Richtlinie entscheidet über den chemischen Zustand der Oberflächengewässer. Nationale Umweltqualitätsnormen sind nach WRRL für Schadstoffe des Anhangs VIII festzusetzen. Die Beurteilung dieser Normen geht in die Bewertung des ökologischen Zustandes der Gewässer ein. Wird eine nationale Umweltqualitätsnorm überschritten, ist der ökologische Zustand des Wasserkörpers bestenfalls mäßig, auch dann, wenn die biologischen Komponenten einen guten Zustand anzeigen. Die Ableitung der Umweltqualitätsnormen nach den Bestimmungen des Anhangs V der WRRL sieht je nach Datenlage unterschiedliche Sicherheitsfaktoren (10 bis 1000) vor. Liegen Langzeittests über die Wirkung auf Gewässerorganismen aus drei trophischen Stufen im Nahrungsnetz vor (i. d. R. Algen, Wirbellose und Fische), so wird die niedrigste Konzentration, bei der keine negative

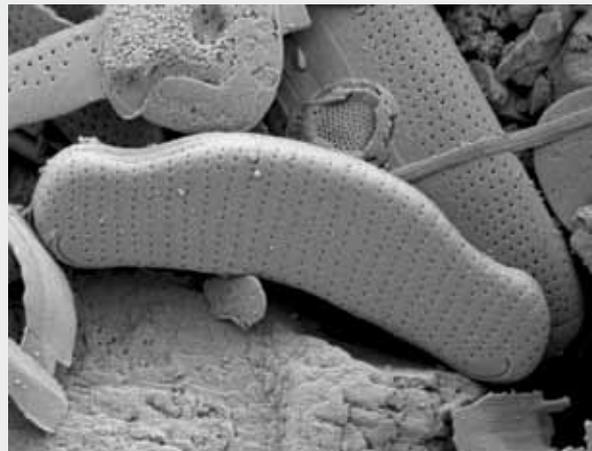
Wirkung nachgewiesen wurde, durch den Sicherheitsfaktor 10 dividiert. Wird die Umweltqualitätsnorm eines Stoffes eingehalten, kann selbst bei längerer Dauer der Einwirkung davon ausgegangen werden, dass das Leben im Gewässer umfassend geschützt ist. Eine geringfügige Überschreitung einer Umweltqualitätsnorm bedeutet damit auch nicht, dass unmittelbare negative Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaft der Gewässer oder die menschliche Gesundheit zu besorgen sind, da die Umweltqualitätsnormen mit dem Ziel der Vermeidung von Schäden auch bei langfristiger Exposition eines Stoffes ermittelt werden. Die geltenden nationalen Qualitätsnormen für mehr als 140 Stoffe bzw. Stoffgruppen sind in Rheinland-Pfalz in der Landesgewässerbestandsaufnahme- und -zustandsüberwachungsverordnung (LWBÜVO) aufgelistet. Zukünftig werden alle Umweltqualitätsnormen (EU-weite und nationale) in einer Bundesverordnung zum Schutz der Oberflächengewässer zusammengefasst.

1.2.5 Gewässerversauerung

Säurebildende Luftschadstoffe aus der Verbrennung fossiler Energieträger wie Schwefeldioxid aus Kraftwerken und Kohleverbrennung, Stickoxidverbindungen aus Auto-, Schiffs- und Industrieabgasen sowie Ammoniakausgasungen aus der Viehhaltung (Gülle) können, eingetragen als sogenannter „Saurer Regen“, das Säure-Base-Gleichgewicht eines Gewässers zerstören. Auch durch die Abspülung von Stäuben auf Vegetation und Boden („trockene, saure Depositionen“) gelangen Säurebildner in die Gewässer. In schwach gepufferten Bächen sinkt der pH-Wert des Wassers dann phasenweise oder dauerhaft stark ab – das Gewässer „versauert“. Die ursprünglichen pH-Werte, die zwischen 6,5–8,5 liegen, sinken dann auf Werte von rund 3,5–5,5.



Versauerte Bäche erscheinen klar und sauber, sind aber ökologisch degradiert (Oberlauf des Traunbachs im Hunsrück).



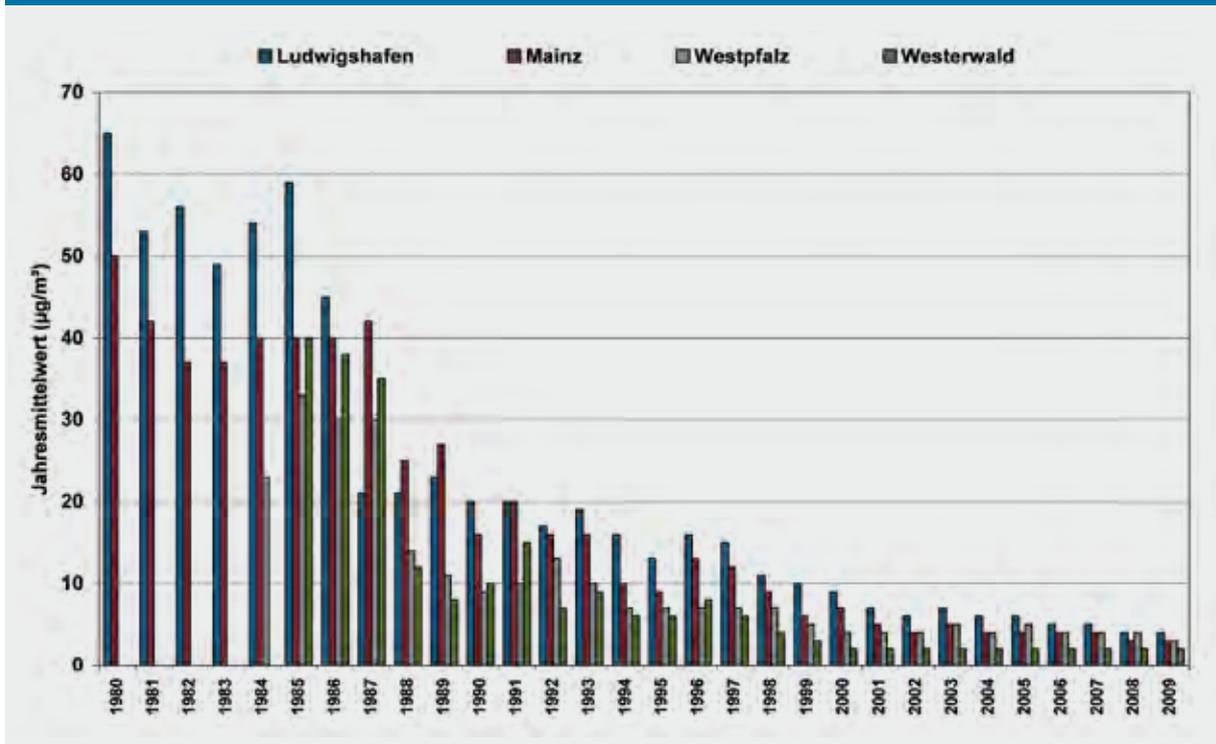
Die Kieselalge *Eunotia tenella* ist eine Zeigerart versauerter Bäche (elektronenmikroskopische Aufnahme Manfred Ruppel).

In sauren Gewässern verschlechtern sich die Lebensbedingungen deutlich. So können Metalle wie Aluminium im sauren Milieu verstärkt in Lösung gehen und toxische Konzentrationen erreichen. Auch das Nahrungsangebot saurer Gewässer verschlechtert sich, da Vertreter aus allen Gliedern der Nahrungskette infolge der Versauerung absterben. Bei starker Versauerung fehlen sämtliche Fische und bis zu 80 % der Wirbellosenarten. Nicht lebensfähig in versauerten Bächen sind insbesondere Muscheln und Schnecken, Bachflohkrebs und unter den Insekten fast alle Eintagsfliegen sowie große Teile der Köcherfliegenfauna. Mit der Versauerung geht also ein markanter Verlust an Biodiversität der betroffenen Bäche einher. Einige Organismen haben sich hingegen als säureresistent erwiesen und können die konkurrenzarme Situation ausnutzen. Hierunter befinden sich u. a. der kleine Höhlenflohkrebs *Niphargus*, der Strudelwurm *Polycelis felina*, die meisten Steinfliegenarten sowie die Larven verschiedener Kriebelmückenarten und anderer Mücken- und Fliegenfamilien. Sie sind in stark versauerten Bächen oft die einzigen „Überlebenden“.

Saure Bäche finden sich in den Höhenlagen der Mittelgebirge und sind daher oft unbeeinflusst von Abwassereinleitungen. Nicht selten erreichen sie trotz deutlicher Artenverarmung sogar die „sehr gute“ Saprobienstufe (Klasse 1). Die spezifische Artenarmut wird jedoch bei der ökologischen Zustandsbewertung des Makrozoobenthos heute mit einem speziellen Bewertungsmodul zur Versauerung erkannt, was zu einer Abwertung der Zustandsklasse führt.

Mittlerweile ist die Gewässerversauerung in Deutschland erheblich zurückgegangen. Dies bestätigt auch der steigende Trend des pH-Wertes des Niederschlags. Ursache hierfür ist der starke Rückgang der Schwefeldioxidimmissionen aufgrund verbesserter Abgasreinigungstechniken (Rauchgasentschwefelung) im Kraftwerksbereich, der Altanlagenanierung nach „TA Luft“ sowie des Einsatzes schwefelarmer bzw. schwefelfreier Kraft- und Brennstoffe im Kraftfahrzeug- und Hausbrandbereich. Die nachfolgende Grafik zeigt die Entwicklung der Schwefeldioxidimmissionen in Rheinland-Pfalz (aus MUFV 2011).

Entwicklung der Schwefeldioxidimmissionen in Rheinland-Pfalz von 1980 – 2009



Dieser Trend gilt europaweit. So ging die SO₂-Belastung in den „EU-27-Ländern“ zwischen 1980 und 2008 um rund 85 % zurück (EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY 2010). Zu den aktuellen Versauerungserscheinungen in Böden und Gewässern tragen mittlerweile überwiegend die Emissionen von säurebildenden Stickstoffverbindungen bei. Es zeichnet sich ab, dass die Regeneration versauerter Böden und Gewässer sehr lange Zeiträume in Anspruch nehmen wird.

Wie sich der Trend zur Gewässerversauerung in Rheinland-Pfalz darstellt, wird in Kapitel 2.6 (Hunsrück) auf Basis langjähriger Beobachtungsreihen gezeigt.

1.2.6 Strukturdefizite

Die Gestalt und Ausformung von Gewässern sind Spiegelbild historischer und aktueller menschlicher Aktivitäten am Gewässer und dessen Umfeld. Durch Siedlungsausdehnung, Schaffung von Verkehrswegen, Landwirtschaft und Energiegewinnung (Wasserkraft) ist die Gestalt vieler Gewässer und ihrer Ufer über lange Zeit mehr oder weniger stark verändert worden. Fließgewässer sind begradigt, verkürzt und insbesondere im Querschnitt stark eingengt worden. Daraus resultiert die weit verbreitete Struktur- und Habitatarmut, wodurch die ökologischen Funktionen der Gewässer in der Vergangenheit geschwächt wurden. Dieses „historische Erbe“ ist neben stofflichen Gewässerbelastungen die zweite Hauptursache dafür, dass viele Fließgewässer derzeit noch keinen guten ökologischen Zustand aufweisen.



In bewaldeter Umgebung ist die Gewässerstruktur meist intakt (Stüttertalbach/Pfälzerwald).

Auch bei stehenden Gewässern führen morphologische Defizite zu starken Beeinträchtigungen der Lebensgemeinschaft. Insbesondere in dicht besiedelten Gebieten mit wenigen Seen ist eine intensive Freizeitnutzung oft die Ursache für eine naturferne Ufergestaltung oder die Zerstörung der ökologisch wertvollen Schilfzone. Eine weitere Ursache für die Entstehung monotoner, naturferner Ufer ist die teilweise unzureichende Ufergestaltung bei Abgrabungen. Gerade ein naturnaher Uferbereich ist jedoch von integraler Bedeutung für die meisten Tiere und Pflanzen im See.

Gegen Ende des 20. Jahrhunderts begann ein „Umdenken“. Heute ist eine naturnahe Gewässerentwicklung das Ziel (LAWA 2006).

Das bedeutet im Wesentlichen:

- Schaffung von „Gewässer-Freiraum“ zur Eigenentwicklung durch Gewässerentwicklungskorridore oder ausreichende Gewässerrandstreifen
- Initiierung naturnaher Gewässerstrukturen in Gewässern durch abschnittswisen Rückbau des „harten“ Verbaues
- Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an Wehren, so dass wandernde Fischarten ihre natürlichen Ortswechsel zu Nahrungssuche und Fortpflanzung wieder aufnehmen können



Struktur und Ufer dieses Baches können noch entwickelt und ökologisch erheblich aufgewertet werden (Eckbach bei Bobenheim).

- Entwicklung gewässertypgemäßer Sohlstrukturen, Querprofile und Uferstrukturen
- Unterbindung des Eintrags von erodiertem Bodenmaterial in die Gewässer
- Anpflanzung von standortgerechten Ufergehölzsäumen zur Beschattung der Gewässer
- Belassen bzw. Einbringen von Totholz in die Gewässer
- Reduktion der Gewässerunterhaltung unter Anwendung gewässerschonender Methoden

Damit sind nur die wichtigsten Aspekte zur morphologischen Gewässerentwicklung umrissen. Weitere Informationen zur nachhaltigen Gewässerentwicklung in Rheinland-Pfalz sind auf der

Internetseite des LUWG (www.luwg.rlp.de; "Aktion Blau") abrufbar. Hierunter auch viele Hinweise zur **Öffentlichkeitsarbeit**, zu besonderen **Veranstaltungen** sowie zur Arbeit der **Bachpaten** im Land.

Auch die „Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung GmbH“ (GFG) hält eine Fülle von Informationen und Themen-Infopaketen zur ökologisch verträglichen Gewässerentwicklung bereit (www.gfg-fortbildung.de). Die GFG organisiert und betreut landesweit in Kooperation mit der Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz und zum Teil länderübergreifend (Hessen, Saarland)

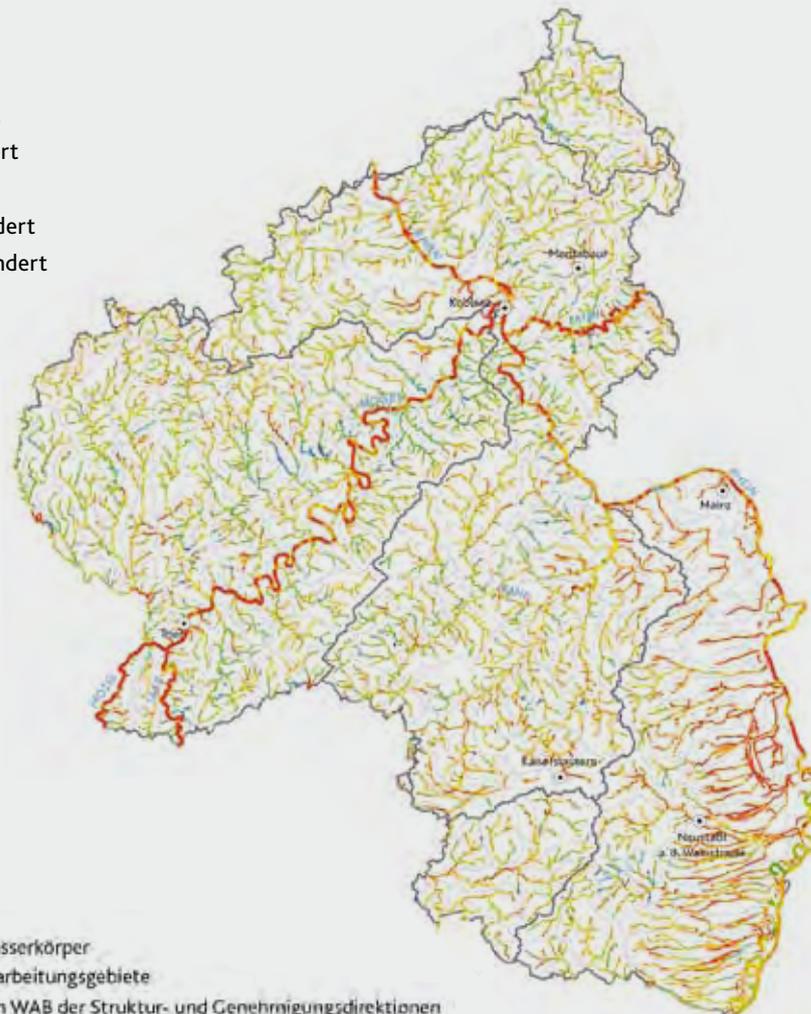
Gewässernachbarschaften mit dem Ziel, die Umsetzung nachhaltiger Gewässerentwicklungsprojekte mit den „Aktiven vor Ort“ zu unterstützen und den praxisnahen Erfahrungsaustausch zu fördern.

Der Bewirtschaftungsplan für die wasserwirtschaftlichen Maßnahmenprogramme zur Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (MUFV 2010a) verdeutlicht, dass ein großer Teil der Anstrengungen und Investitionen in hydromorphologische Maßnahmen und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit von Gewässern gelenkt werden müssen. Wichtiges und bewährtes Programm für die Umsetzung dieser Maßnahmen vor Ort ist die „*Aktion Blau*“. Mit der **Gewässerstrukturturkartierung** und dem **Querbauwerkskataster** zur

ökologischen Durchgängigkeit existieren zwei wichtige wasserwirtschaftliche Instrumente zur Bewertung der hydromorphologischen Qualität sowie der ökologischen Längsdurchgängigkeit der Gewässer in Rheinland-Pfalz. Darüber hinaus erfüllen sie eine wichtige Funktion bei der Initiierung und Planung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen. Die Strukturgütekarte wird regelmäßig fortgeschrieben und aktualisiert. Langfristig dient sie somit auch der Dokumentation von Verbesserungen in der Gewässermorphologie. So wurde im Rahmen von Nachkartierungen festgestellt, dass bei den klar abgrenzbaren Rückbauprojekten der bauliche Gewässerstrukturgütegewinn im Schnitt 1,4 Strukturgüteklassen betrug. In Einzelfällen konnten Verbesserungen um bis zu 4 Klassen festgestellt werden.

Gewässerstrukturgüteklassen Stand 2010

- unverändert
- gering verändert
- mäßig verändert
- deutlich verändert
- stark verändert
- sehr stark verändert
- vollständig verändert



Die Strukturgütekarte Rheinland-Pfalz gibt es seit 2001.

DIE AKTION BLAU

Die *Aktion Blau* ist ein seit 1994 laufendes Programm des Landes Rheinland-Pfalz mit dem Ziel die ökologischen Gewässerfunktionen zu verbessern. Gleichzeitig werden durch nachhaltige Gewässerentwicklung auch die Funktionen der Gewässer zum natürlichen Hochwasserrückhalt sowie für das Allgemeinwohl verbessert. Dabei stehen seit 2000 auch die Ziele der WRRL und von Natura 2000 sowie seit 2007 auch die Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie im Visier. Die *Aktion Blau* wird durch eine Reihe flankierender Maßnahmen und Projekte befördert. Dazu zählt neben Methodenentwicklung, Datenbereitstellung und Pilotprojekten auch die Öffentlichkeitsarbeit (MUFV 2005, 10 Jahre *Aktion Blau*, www.aktion-blau.de). Die *Aktion Blau* hat folgende, wesentliche Schwerpunkte für der Gewässerschutz:

■ Gewässerentwicklung

Grundsatz der *Aktion Blau* ist, die Entwicklung der Gewässer nicht vorwiegend durch Baumaßnahmen, sondern durch gezielte Unterstützung der natürlichen Regeneration der Gewässer bei Hochwasser zu fördern. So wird die wiederkehrende Energie des Hochwassers als natürliche

Gestaltungskraft genutzt und der Rückbau von Entwicklungshemmnissen, wie beispielsweise Uferverbau, auf das Notwendigste im Sinne von Initialmaßnahmen reduziert.

Im Jahr 2000 wurde nach einer landesweiten Gewässerstrukturkartierung festgestellt, dass rund 75 % der Gewässer morphologisch zu entwickeln sind, um deren ökologische Funktionsfähigkeit und auch die Hochwasserrückhaltefunktion zurück zu gewinnen. Es wurde das Ziel formuliert, dass auf der siebenstufigen Skala der Gewässerstrukturgüte in der freien Landschaft mindestens Strukturgüteklasse 3 und in Ortslagen mindestens Strukturgüteklasse 5 erreicht werden sollte. Angesichts der ökonomischen Dimension wurde damals deutlich, dass die Wiederherstellung der gewünschten Funktionen der Gewässer eine „Generationenaufgabe“ für mindestens 40–60 Jahre sein wird.

In nunmehr über 15 Jahren *Aktion Blau* wurden von Projektträgern für rund 4200 km Fließstrecke 220 Gewässerentwicklungspläne erstellt. Mit aktuell 920 Rückbauprojekten wurden 700 km Gewässer renaturiert oder naturnah entwickelt.



■ Ökologische Durchgängigkeit der Gewässer

Die Ergebnisse der Bestandsaufnahme (2005) sowie des Biomonitorings (2007) zur Wasser-Rahmenrichtlinie haben auch für Rheinland-Pfalz gezeigt, dass neben den stofflichen Belastungen die strukturellen Defizite und die fehlende Durchgängigkeit für Fische in den Flussgebieten zum Verfehlen der Umweltziele führen. Ein wesentliches Bewirtschaftungsziel ist deshalb die Wiederherstellung der Durchgängigkeit zur Förderung sich selbst reproduzierender heimischer Fischbestände. Insbesondere für die Fischfauna ist zur Erreichung des guten ökologischen Zustands die Durchführung von hydromorphologischen Maßnahmen in Kombination mit der Wiederherstellung der Durchgängigkeit notwendig.

Die Wiederherstellung der Durchgängigkeit erfordert eine Konzeption für eine zeitliche und räumliche Priorisierung von vorrangig zu vernetzenden Gewässerabschnitten sowie länderübergreifende Durchgängigkeitskonzepte. Die Laich-, Aufwuchs- und Verbindungsgewässer der wandernden Fischarten müssen – oft über Ländergrenzen hinweg – im Rahmen der Bewirtschaftung großräumig vernetzt werden. Rheinland-Pfalz hat frühzeitig ein solches landesweites Gesamtkonzept zur ökologischen Durchgängigkeit aufgestellt und damit einen wichtigen Beitrag zum internationalen „Masterplan Wanderfische Rhein“ geleistet (IKSR 2009c). Rund 45 % der ehemaligen Wanderhindernisse für Langdistanzwanderfische sind inzwischen aufwärts passierbar.

1.2.7 Neobiota

Neobiota sind gebietsfremde Organismen (Tiere: Neozoen und Pflanzen: Neophyten), die nach dem Jahr 1492 (Beginn der Neuzeit) unter direkter oder indirekter Mitwirkung des Menschen neue Gebiete besiedeln konnten, in denen sie vorher nicht heimisch waren. Einige Neobiota treten nur sporadisch auf, andere gelten als etabliert. Letzteres ist in den Binnengewässern Deutschlands derzeit für 52 Neozoen und 12 Neophyten der Fall (NEHRING 2011, WEYER 2011). Einige der neu ankommenden Arten besitzen die Fähigkeit, sich schnell auszubreiten und dabei große Populationen aufzubauen. Nicht selten kommt es zu Massenvermehrungen, die zu einer Bedrohung der biologischen Vielfalt in der heimischen Lebewelt werden. Diese Organismen bezeichnet man als invasiv.

Der Ausbreitung von Arten stehen in der Natur geografische Barrieren entgegen, wie Gebirge, Ozeane oder Wasserscheiden. Nur gelegentlich kommt es zu einer natürlichen Verschleppung kleiner Organismen über Wasservögel. Mit der zunehmenden Vernetzung von Flussgebieten durch Kanäle ist jedoch sowohl eine aktive Einwanderung als auch ein passiver Faunenaustausch durch anthropogene Verschleppung möglich geworden. Die Binnenschifffahrt spielt als Verbreitungsfaktor eine herausragende Rolle. Darüber hinaus sind Besatzmaßnahmen der Freizeitfischerei und die Freisetzung gebietsfremder Arten durch Aquarianer und Gartenteichbesitzer von Bedeutung.



Die Neuseeländische Zwergdeckelschnecke wurde um 1900 eingeschleppt. Heute kommt sie in allen Gewässertypen von Rheinland-Pfalz vor (natürliche Größe bis 6 mm).

Hat sich eine gebietsfremde Art erst einmal in einem Gewässersystem festgesetzt, ist sie kaum mehr zurückzudrängen. Die Handlungsmaxime heißt daher Prävention (NEHRING 2008). Rechtliche Regelungen in Bezug auf Besatz und Freisetzung von Arten liefern die Bundesnaturschutzgesetzgebung und die Landesfischereigesetze. Im Bereich der Binnenschifffahrt gibt es bisher keine Regelungen. Wirksame Prävention ist letztlich aber nur im Rahmen internationaler, großräumig geltender Abkommen möglich wie z. B. der in Abstimmung befindlichen Strategie für den Umgang mit invasiven Arten in Europa (EU-KOMMISSION 2008).



Der nordamerikanische Tigerstrudelwurm wurde durch Aquarianer freigesetzt. Im Rhein ist er seit 1934 bekannt (natürliche Größe: 10–18 mm).

1.3 Neue Gewässerbewertung: Der „Blick aufs Ganze“

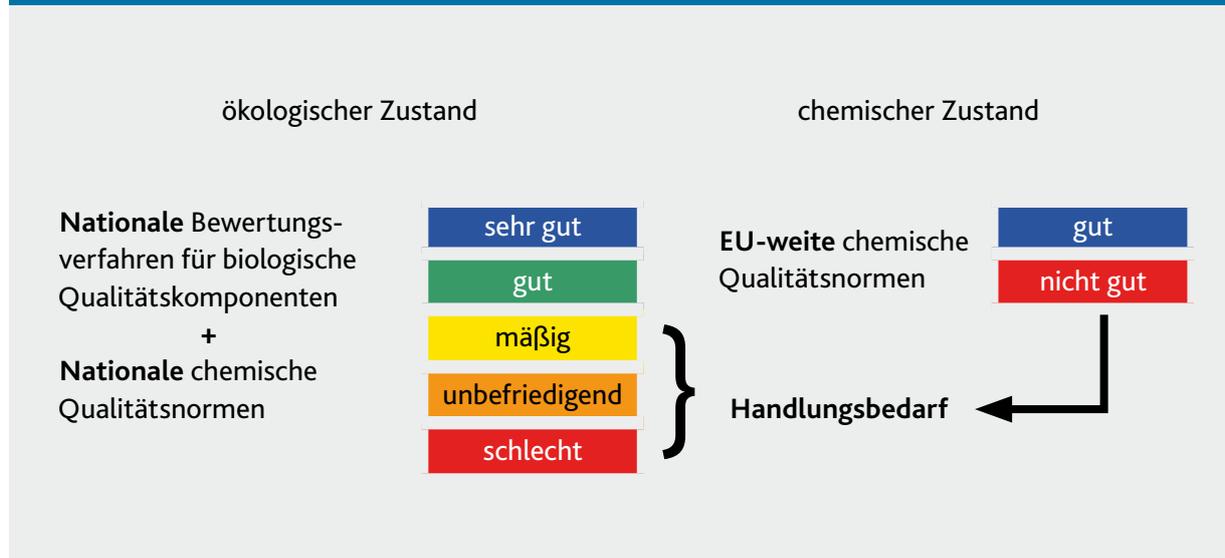
1.3.1 Gewässerschutzziele

Die europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und mit ihr das nationale Wasserrecht haben den guten ökologischen wie den guten chemischen Zustand der Gewässer als verbindliches Entwicklungsziel. Hierfür sind die Gewässer einer Gesamtschau ihrer unterschiedlichen biologischen, chemischen und strukturellen Eigenschaften zu unterziehen. Die Bewertung des ökologischen Zustands erfolgt europaweit mittels einer 5-stufigen Skala von der Klasse „sehr gut“ (Referenzzustand) bis „schlecht“. Beim chemischen Zustand wird nur zwischen „gut“ und „nicht gut“ unterschieden. Handlungsbedarf entsteht, wenn der gute ökologische Zustand

(Klasse 2) oder der gute chemische Zustand verfehlt werden. Die neue Bezugsgröße für Bewertung und Maßnahmenplanung ist dabei der „Wasserkörper“ (s. Kasten).

Die ökologische Zustandsbewertung erfordert eine neue Konzeption des Monitorings von Fließgewässern und Seen. So wurden in den letzten Jahren neue biologische Verfahren entwickelt und erprobt, mit denen die ökologischen Verhältnisse von Gewässern integrativ erfasst und bewertet werden können (Kap. 1.3.2). Gewässer, die vor dem Hintergrund spezifischer Nutzungen, z. B. Schifffahrt, Energiegewinnung oder Stadtentwicklung (Art. 4, Abs. 3 WRRL) morphologisch stark umgestaltet wurden, können als „erheblich veränderte Wasserkörper“ ausgewiesen werden. Für diese, wie auch für künstliche Gewässer, ist das „gute ökologische

Ökologische und chemische Zustandsbewertung von Wasserkörpern nach WRRL



► IM FOCUS

WAS IST EIN WASSERKÖRPER?

Als Überwachungs- und **Bewirtschaftungseinheit** fordert die WRRL die Abgrenzung sogenannter **Wasserkörper**. Dies sind „bedeutende und einheitliche Abschnitte von Oberflächengewässern“ (Art. 2, Nr. 10 WRRL).

Einheitlich im Sinne der WRRL meint eine Orientierung an:

- hydrologischen Einzugsgebietsgrenzen
- einheitlichem Gewässertyp und Größe
- vergleichbaren hydromorphologischen Eigenschaften
- vergleichbaren Merkmalen in Bezug auf Belastungen

Das biologische und chemische Monitoring ist bewusst auf diese Einheit zugeschnitten. Die Lage der Hauptmessstellen muss „repräsentativ“ für den Wasserkörper sein.

Potenzial" das Umweltziel. Im Gegensatz zum ökologischen Zustand wird beim ökologischen Potenzial ein Referenzzustand angesetzt, der bereits nicht veränderbare, strukturelle Defizite einbezieht, die zwingend für die Beibehaltung dieser Nutzungen notwendig sind. Da die Verfahren zur biologischen Herleitung des guten ökologischen Potenzials noch in der Entwicklung sind, wird im vorliegenden Bericht auch im Falle von „erheblich veränderten Wasserkörpern“ der ökologische Zustand ermittelt – wohl wissend, dass dadurch die Bewertung zu streng ausfällt.

Verfehlt ein Gewässer den guten ökologischen oder den guten chemischen Zustand, so müssen gemäß WRRL ursachenbezogene **Maßnahmenprogramme** zur Gewässerbewirtschaftung abgeleitet werden. Für Rheinland-Pfalz sind die aktuell gültigen Maßnahmenprogramme an den Gewässern mit dem ersten **Bewirtschaftungsplan** im Jahr 2010 beschlossen und veröffentlicht worden (weitere Informationen unter: www.wrrl.rlp.de).

1.3.2 Biologische Untersuchungs- und Bewertungsverfahren

Für die Bewertung des ökologischen Gewässerzustandes stehen heute mehrere aquatische Tier- und Pflanzengruppen als Zeigerorganismen zur Verfügung. Man teilt sie in vier sogenannte **biologische Qualitätskomponenten ein**:

1. Das Makrozoobenthos – die wirbellosen Tiere des Gewässergrundes – ist eine „Standard-Qualitätskomponente“, die an allen Messstellen in Rheinland-Pfalz erhoben wird. Die artenreichen Vertreter des Makrozoobenthos sind gewässertypspezifisch und reagieren auf ein breites Spektrum stofflicher und struktureller Einflüsse (s. Tabelle S. 44). Das neue nationale Verfahren zur Beprobung und Auswertung dieser Gruppe ist im Programmpaket „**Perlodes**“ beschrieben worden (www.fliessgewaesserbewertung.de). Das Bewertungsverfahren für die Beurteilung von Seen anhand des Makrozoobenthos befindet sich derzeit noch in der Entwicklung.



Die Eintagsfliege *Torleya major* lebt in größeren, gering belasteten Bächen des Berg- und Hügellandes.



Die Wasserassel *Asellus aquaticus* gehört zur Gruppe der Kleinkrebse und ist tolerant gegenüber Abwasserbelastungen.



Die Elritze lebt in naturnahen Abschnitten von Bächen und kleine Flüssen.



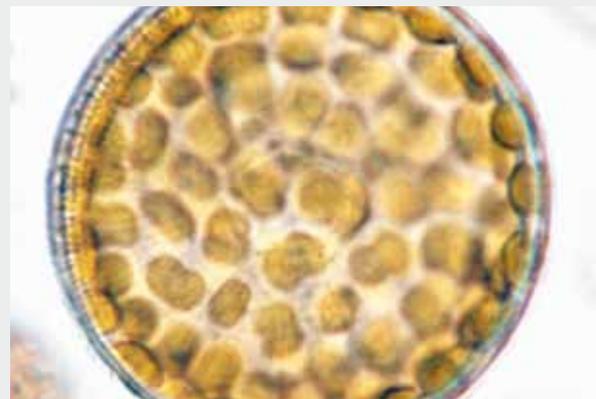
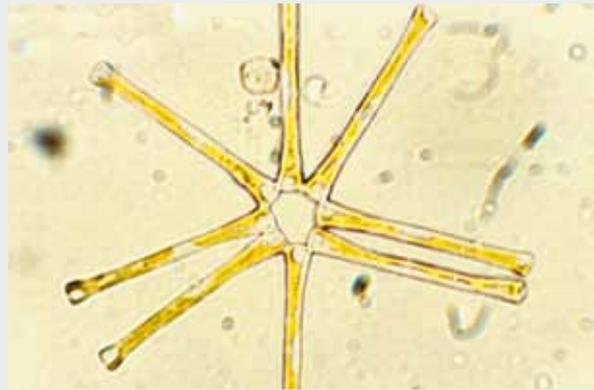
Der Rapfen ist ein Raubfisch großer Ströme und heute sehr typisch für den Rhein.

2. In Fließgewässer-Wasserkörpern mit relativ hohen Anteilen von Strukturdefiziten oder Wanderhindernissen für Fische (Wehre, Abstürze, Querbauwerke) wird zusätzlich die **Fischfauna** untersucht. Über die Auswertung der Befischungsergebnisse können sowohl Mängel in der grundlegenden Gewässerstruktur (z. B. Aufstau, Kanalisierung) als auch die fehlende ökologische Durchgängigkeit (Wanderfische) zum Ausdruck kommen. Mit Hilfe des „**fischbasierten Bewertungssystems (fibs)**“ steht hierfür ein neues Bewertungsinstrument zur Verfügung (www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de), welches um ein regionalisiertes Fisch-Referenzsystem für Rheinland-Pfalz ergänzt wurde.

3. In Wasserkörpern mit bekanntermaßen deutlich erhöhten Nährstoffeinträgen sind zusätzliche Untersuchungsstellen für **Wasserpflanzen** und bodenlebende **Algen**, die Qualitätskomponente **Makrophyten / Phytobenthos**, eingerichtet worden. Die Wasserpflanzen und insbesondere die Kieselalgen (Diatomeen) reagieren deutlich auf den Eintrag erhöhter Nährstoffkonzentrationen. Sie geben damit Auskunft, ob ein Gewässer eutrophiert ist, was vielfältige negative Auswirkungen auf das gesamte Ökosystem eines Gewässers hat (s. Kap. 1.2.3). Das nationale Auswertungsprogramm trägt den Namen „**Phylib**“ (www.lfu.bayern.de). Die Qualitätskomponente Makrophyten / Phytobenthos ist auch eine wichtige Komponente zur Bestimmung des ökologischen Zustandes von Seen.



Wasserpflanzen: Knoten-Laichkrautbestand im Rhein.



Kieselalgen: *Navicula wendlingii*, eine neu entdeckte Diatomeenart aus stehenden Gewässern der Rheinaue in Rheinland-Pfalz (Aufnahme Manfred Ruppel).

Die Kieselalgen *Asterionella* (r.o.) und *Stephanodiscus* (r.u.) sind Vertreter des Flussplanktons.

4. In den Seen sowie in großen Fließgewässern (Rhein, Mosel, Saar, Lahn, Sauer und Nahe) wird als weitere **Qualitätskomponente** das **Phytoplankton**, die freischwebenden Algen, untersucht. Diese können sich nur in Seen und großen Fließgewässern entwickeln. Sie geben Auskunft über den Belastungsgrad eines Gewässers mit Nährstoffen. Die nationalen Auswertungsprogramme heißen „**PhytoFluss**“ (MISCHKE & BEHRENDT 2007) bzw. „**PhytoSee**“ (MISCHKE 2008).

Die nachfolgende Tabelle liefert einen zusammenfassenden Überblick über die Belastungsarten und die Möglichkeit ihrer Indikation mit den verschiedenen Organismengruppen.

Nähere Informationen zu allen hier vorgestellten biologischen Qualitätskomponenten und neuen Bewertungsmethoden sind über www.wasserblick.net/servlet/is/42489/ oder auch auf dem „Kartenserver“ unter: www.wrrl.rlp.de zu finden.

Belastungen	Biologische Qualitätskomponente	Aquat. Wirbellose (Makrozoobenthos)	Fische	Kieselalgen (Diatomeen)	Wasserpflanzen (Makrophyten)	Planktische Algen (Phytoplankton)
Hydromorphologische Belastung						
Großräumige morphologische Veränderung		(x)	x			
nur Veränderungen an Stromsohle und Ufer		x	x		(x)	
Hydraulische Belastung		(x)	(x)		(x)	
Ausleitungsstrecken		(x)	x			
Rückstau		x	(x)		(x)	x
Wanderhindernisse		(x)	x			
Beschattung		(x)		x	(x)	(x)
Stoffliche Belastung						
Sauerstoffhaushalt / organische Belastung		x	(x)	(x)		
Temperatur		x	x			
Versauerung		x		x	(x)	
Versalzung		(x)	(x)	x		(x)
Nährstoffe		x	(x)	x	(x)	x

Zeigerwert der biologischen Qualitätskomponenten in Fließgewässern für verschiedenen Belastungen:

x = guter Zeigerwert (x) = eingeschränkter Zeigerwert

1.3.3 Gewässereinteilung

In Rheinland-Pfalz wurden insgesamt 377 Oberflächenwasserkörper mit einer durchschnittlichen Flächengröße von 56 km² abgegrenzt. Darunter befinden sich 16 Wasserkörper in Stehgewässern und 361 in Fließgewässern. Elf Fließgewässer-Wasserkörper haben nur geringe Flächenanteile in Rheinland-Pfalz. Ihr größter Teil liegt in den Nachbarbundesländern und wird auch von diesen bewertet. Somit beläuft sich die Anzahl der in Rheinland-Pfalz bewerteten Fließgewässer-Wasserkörper auf 350.

Da die Gewässer keine Rücksicht auf Verwaltungsgrenzen nehmen, ist eine der zentralen Vorgaben der WRRL die Überwachung und Bewirtschaftung innerhalb von Flussgebietseinheiten, die wie im Fall des Rheins auch über Staatengrenzen hinweg reichen können. In der darunter liegenden Koordinierungsebene sind für den Rhein sogenannte Bearbeitungsgebiete geschaffen worden. Rheinland-Pfalz hat Anteil an den länderübergreifenden **Bearbeitungsgebieten Oberrhein, Mittelrhein, Niederrhein sowie Mosel-Saar**.

1.3.4 Chemisch-physikalische Bewertung

Nationale Qualitätsnormen

Die WRRL unterscheidet bei den Kenngrößen der chemisch-physikalischen Gewässerüberwachung mehrere Bereiche, die jeweils unterschiedlich in die Bewertung der Wasserkörper eingehen. Die allgemeinen chemisch-physikalischen Bedingungen, die den Temperatur- und Sauerstoffhaushalt, den Salzgehalt, den Versauerungszustand und den Nährstoffhaushalt der Gewässer charakterisieren, werden zur Unterstützung der Ergebnisse der biologischen Zustandsüberwachung herangezogen. Darüber hinaus geben die Messdaten dieser Parameter wichtige Hinweise für die Maßnahmenplanung, so zum Beispiel bei der Reduzierung der Einträge von Nährstoffen oder sauerstoffzehrenden Substanzen.

Für bestimmte Schadstoffe, wie zum Beispiel viele Industriechemikalien, zahlreiche Pflanzenschutzmittel sowie einige Schwermetalle, verlangt die WRRL die Festlegung nationaler Umweltqualitätsnormen (UQN). Die Einhaltung dieser verbindlichen Umweltqualitätsnormen für chemische Stoffe geht in die Bewertung des ökologischen Zustandes ein. Bei einer UQN-Überschreitung kann der ökologische Zustand bestenfalls mäßig sein. Die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen ist zu überwachen, wenn die aufgeführten Stoffe in signifikanten Mengen in einen Oberflächenwasserkörper eingetragen werden. Dabei erfolgt die Überprüfung der Umweltqualitätsnormen anhand der Jahresdurchschnittskonzentration an der jeweiligen Messstelle.

Europäische Qualitätsnormen

Der chemische Zustand der Oberflächengewässer beruht auf der Überprüfung EU-weit geltender Umweltqualitätsnormen. Hierzu zählen die Stoffe des Anhangs IX WRRL und die prioritären Stoffe des Anhangs X WRRL. In der Richtlinie 2008/105/EG sind die Umweltqualitätsnormen für den chemischen Zustand der Oberflächengewässer festgelegt. Die Überprüfung erfolgt anhand der Jahresdurchschnittskonzentration (JD-UQN), für einige Stoffe auch anhand der zulässigen Höchstkonzentration (ZHK-UQN)¹.

1.3.5 Messnetz der Gewässerüberwachung

Messnetz der biologischen Überwachung der Fließgewässer

Die WRRL fordert zunächst eine **überblicksweise Überwachung**, die eine Bewertung des Gewässerzustands in großen Flusseinzugsgebieten ermöglicht. Als Anhaltspunkt für die Benennung entsprechender Überblicksmessstellen dient für Fließgewässer eine Einzugsgebietsgröße von 2.500 km². Daraus ergeben sich für Rheinland-Pfalz zehn Überblicksmessstellen. An den Überblicksmessstellen werden alle vier biologischen Qualitätskomponenten gemessen. Die **operative Überwachung** soll feststellen, ob Oberflächengewässerkörper ab einer Einzugsgebietsgröße von mindestens 10 km² den guten ökologischen Zustand erreichen. An diesen Messstellen werden nur die Biokomponenten untersucht, die auf die spezifischen Störungen am empfindlichsten reagieren. Die operative Überwachung der biologischen Qualitätskomponenten an Fließgewässern umfasst in Rheinland-Pfalz ein Netz von insgesamt **1028 Messstellen**.

Anzahl der Messstellen: Biologische Zustandsbewertung

Qualitätskomponente	Anzahl Messstellen
Makrozoobenthos	602
Fische	255
Makrophyten / Phytobenthos	161
Phytoplankton	10

Eine **Untersuchung zu Ermittlungszwecken** ist dann erforderlich, wenn beim operativen Monitoring Gewässerdefizite angezeigt werden, deren Ursachen unbekannt sind. Diese Untersuchungen werden derzeit für eine begrenzte Auswahl von Wasserkörpern durchgeführt.

Messnetz der chemisch-physikalischen Überwachung der Fließgewässer

Das chemisch-physikalische Messnetz zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie umfasst 10 Überblicksmessstellen und 75 operative Messstellen. Zu den Überblicksmessstellen gehören zunächst die sieben ortsfesten automatisierten Untersuchungsstationen Mainz-Wiesbaden (Rhein), Worms (Rhein), Bingen-Dietersheim (Nahe), Lahnstein (Lahn), Fankel (Mosel), Palzem (Mosel) und Kanzem (Saar). Darüber hinaus stehen Messdaten der beiden Stationen Koblenz/Mosel und Koblenz/Rhein zur Verfügung, die von der Bundesanstalt für Gewässerkunde betrieben werden. Als zehnte Überblicksmessstelle wurde eine Messstelle oberhalb der Mündung der Sauer in die Mosel festgelegt. Rund 35 Landesmessstellen vervollständigen die chemisch-physikalische Fließgewässerüberwachung in Rheinland-Pfalz.

¹ Informationen zu den methodischen Grundlagen des chemischen Monitorings gemäß EG-WRRL in Deutschland sind auch im WRRL-Kartenserver der rheinland-pfälzischen Wasserwirtschaftsverwaltung abgelegt: www.geoportals-wasser.rlp.de.

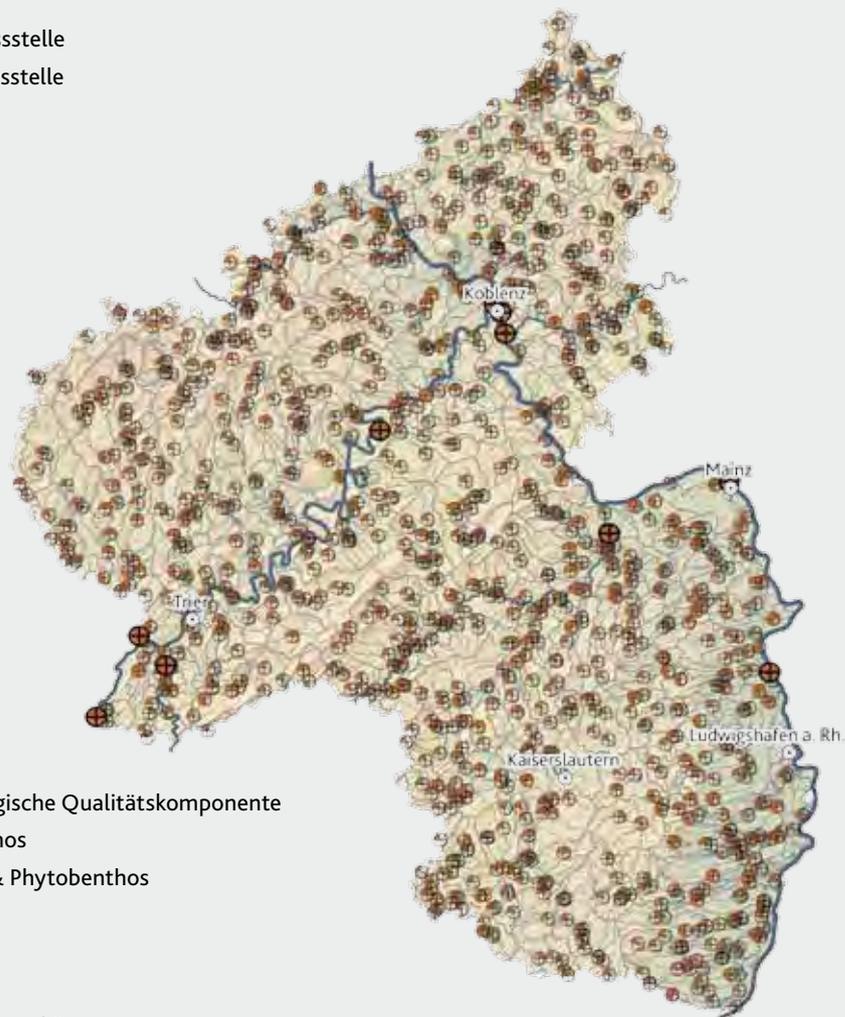
Die allgemeinen chemisch-physikalischen Kenngrößen (u. a. Temperatur, Sauerstoffgehalt, Nährstoffe) werden an allen Messstellen untersucht, ebenso die Schwermetalle Kupfer und Zink. An den Überblicksmessstellen wird eine große Zahl weiterer chemischer Stoffe analysiert, darunter z. B. viele Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, Schwermetalle, Industriechemikalien sowie Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). An den Überblicksmessstellen erfolgt auch eine regelmäßige Analyse von Schwebstoffproben. Im operativen Monitoring der chemisch-physikalischen Fließgewässerüberwachung werden von den spezifischen Schadstoffen, für die Umweltqualitätsnormen existie-

ren, insbesondere die Konzentrationen der prioritären Schwermetalle und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe überwacht. Die WRRL schreibt vor, dass prioritäre Stoffe, falls sie aus Punktquellen stammen, in dem Wasserkörper überwacht werden, in dem sich die Einleitung befindet.

Erfolgt der Eintrag von Schadstoffen aus diffusen Quellen, muss nicht jeder Wasserkörper, für den eine Belastung vermutet wird, untersucht werden. Die WRRL sieht also bei Einträgen aus der Fläche vor, dass geeignete Gewässer ausgewählt werden und die Bewertung auf andere Wasserkörper übertragen wird. Diese Untersuchungsstrategie wird als „stellvertretende

Messstellen für die biologische Überwachung der Fließgewässer

- ⊕ Überblicksmessstelle
- ⊕ Operative Messstelle



Überwachte biologische Qualitätskomponente

- ⊕ Makrozoobenthos
- ⊕ Makrophyten & Phytobenthos
- ⊕ Fische
- ⊕ Phytoplankton

- ⊕ Oberflächenwasserkörpergrenze
- Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie

Stand 2009

Messung“ bezeichnet und wird in Rheinland-Pfalz für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe angewandt. Die Untersuchungsfrequenz für die einzelnen Stoffe beträgt meist 13-mal pro Jahr. An ausgewählten Messstellen werden einige Kenngrößen auch in einem 14-tägigen Rhythmus analysiert.

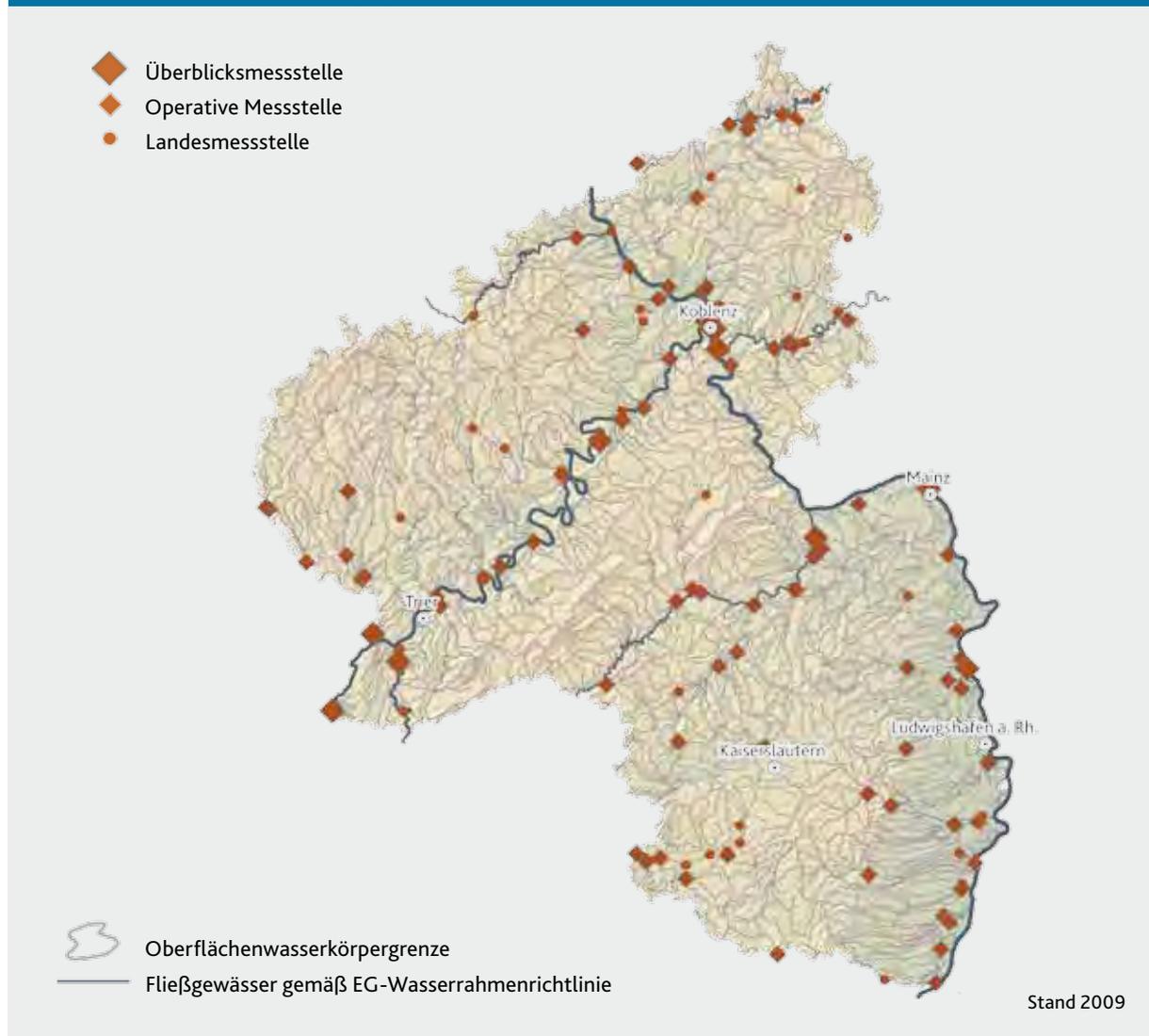
Grundlage für diesen Bericht und die Karten in Kapitel 2.1 (Einstufung des chemischen Zustandes und die Bewertung der chemischen Komponenten für den ökologischen Zustand) sind die Messergebnisse der Jahre 2004 bis 2007. Darüber hinaus werden ausgewählte Analyseergebnisse der

chemisch-physikalischen Fließgewässerüberwachung dargestellt. Die Datenbasis umfasst dabei i. d. R. die Messwerte bis Ende 2009. In Einzelfällen wurden auch Messdaten von 2010 verwendet.

Messnetz der biologischen und chemisch-physikalischen Überwachung der Seen

Alle zwölf stehenden rheinland-pfälzischen Gewässer, die aufgrund ihrer Fläche von mehr als 0,5 km² den Bestimmungen der WRRL unterliegen, wurden in die operative Überwachung aufgenommen (s. Karte S.49). Bei einigen Altrheinen war es aufgrund ihrer sehr heterogenen Gewässermorphologie erforderlich, sie in mehrere

Messstellen der chemisch-physikalischen Überwachung der Fließgewässer



Wasserkörper zu untergliedern und diese Wasserkörper getrennt voneinander zu bewerten. Das Grundgerüst der operativen Überwachung bildet eine chemisch-physikalische Überwachung und – soweit sinnvoll – eine Überwachung der Entwicklung des Trophiegrades. Bezüglich der gewässerstrukturellen Komponenten wurde einmalig die Tiefenvariation ermittelt (Darstellung in Form von digitalen Tiefenkarten). Wasserstandsschwankungen werden regelmäßig über Pegelablesungen erfasst.

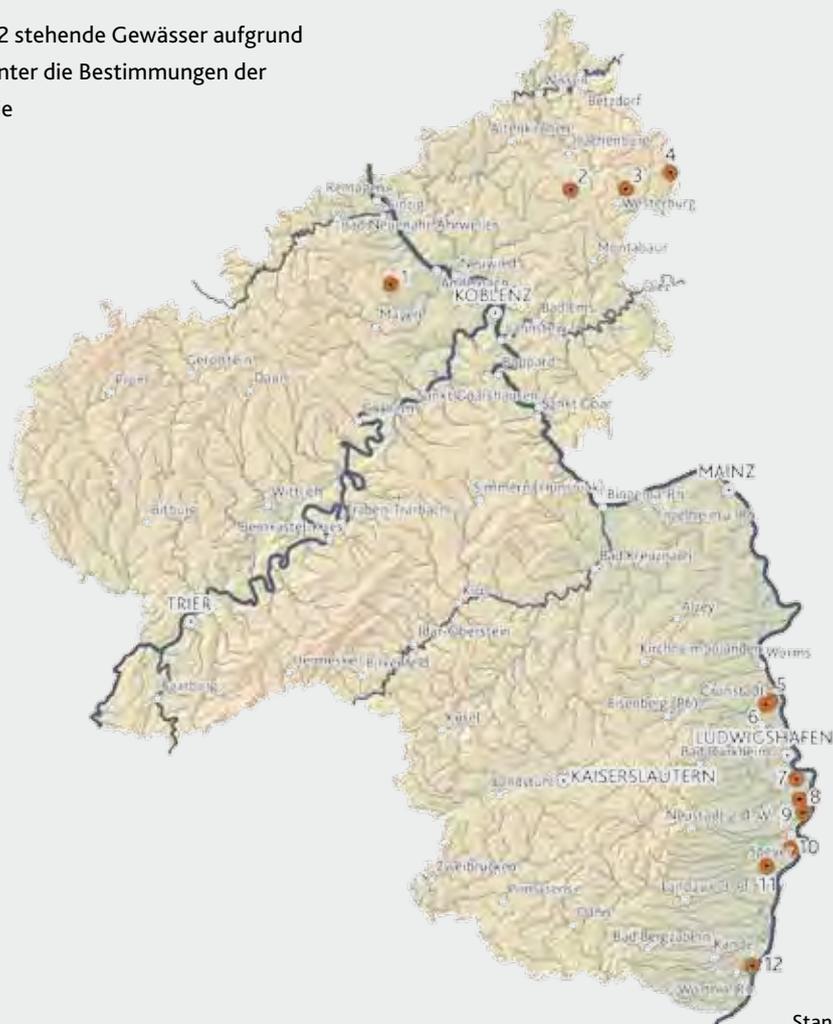
Die biologische Überwachung wird individuell nach Gewässertyp und Belastungssituation ausgestaltet, wobei gemäß den Vorgaben der WRRL jeweils die für die entsprechende Belastungssituation empfindlichste Biokomponente berücksichtigt wird.

Überblicksmessstellen gibt es an rheinland-pfälzischen stehenden Gewässern nicht, da diese in Deutschland nur an stehenden Gewässern mit einer Oberfläche von mehr als 10 km² eingerichtet wurden.

Messstellen für die operative Überwachung stehender Gewässer

In Rheinland-Pfalz fallen 12 stehende Gewässer aufgrund ihrer Größe (über 50 ha) unter die Bestimmungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie

- 1 Laacher See
- 2 Dreifelder Weiher
- 3 Wiesensee
- 4 Krombachtalsperre
- 5 Silbersee
- 6 Roxheimer Altrhein
- 7 Neuhofener Altrhein
- 8 Otterstädter Altrhein
- 9 Angelhofer Altrhein
- 10 Berghäuser Altrhein
- 11 Lingenfelder Altrhein
- 12 Landeshafen Wörth



Stand 2009

2. ÖKOLOGISCHE BILANZ DER FLIESSGEWÄSSER



„Inselrhein“ mit Nahemündung in Bingen. © Gunther Kopp www.koppfoto.de

2.1 Landesweiter Überblick

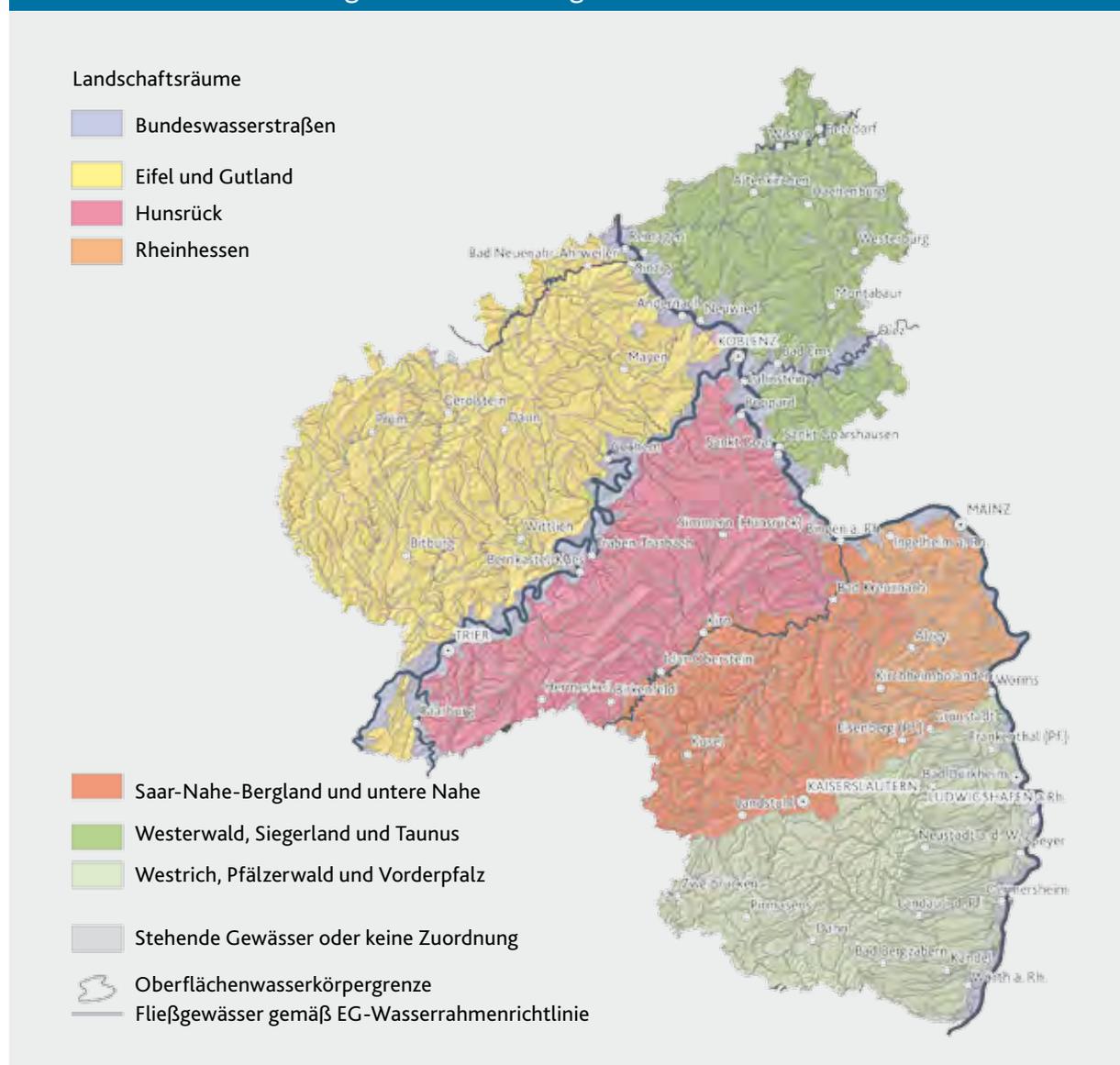
2.1.1 Gebietsübersicht

Rheinland-Pfalz ist ein Mittelgebirgsland, das reich ist an geologischen Formationen und Gewässerlandschaften. Im Norden dominieren die silikatischen Gesteine des Rheinischen Schiefergebirges (Tonschiefer, Quarzit), die im Westerwald durch jüngere Basaltdecken überlagert sind. Das Saar-Nahe-Bergland im zentralen bis westlichen Landesteil hebt sich durch die alten vulkanischen Gesteine (Rhyolith) und Sedimente des Rotliegenden ab. Der Süden wiederum

erfährt seine prägende Gestalt durch den Sandstein des Pfälzerwaldes. Eine weitere Untergliederung erfolgt durch die großen Flusstäler Rhein, Mosel, Saar und Lahn. Insbesondere die Oberrheintiefebene ist markant ausgebildet.

Für die regionale Betrachtung in Kapitel 2.2–2.8 wurden die Gewässer sechs Landschaftsräume zugeordnet. Einige Gebiete wurden dabei Naturraum übergreifend zusammengefasst. Auch die Bundeswasserstraßen werden gemeinsam abgehandelt. Die untenstehende Karte zeigt eine Übersicht über die Gebietseinteilung.

Gebietsübersicht für die regionale Betrachtung



2.1.2 Wasserqualität und chemischer Zustand

Allgemeine chemisch-physikalische Komponenten: Der Temperatur- und Sauerstoffhaushalt, der Salzgehalt, der pH-Wert und der Nährstoffhaushalt charakterisieren die grundlegenden chemisch-physikalischen Eigenschaften der Gewässer und bilden die Basisdaten der chemisch-physikalischen Fließgewässerüberwachung. Die Messergebnisse dieser Kenngrößen geben wichtige Hinweise für die Bewirtschaftung, so zum Beispiel bei der Reduzierung der Einträge von Nährstoffen oder sauerstoffzehrenden Substanzen. Beispielfhaft werden hier die Konzentrationen des Nitrates und des Gesamt-Phosphors dargestellt.

Bei mehr als der Hälfte der mindestens einmal pro Monat beprobten Messstellen liegen die Mittelwerte des Nitrates von 2007 bis 2009 unter 15 mg/l, an fünf Messstellen (**Saarbach, Isenachoberlauf, Schwarzbachoberlauf, Stein-
alp, Heilbach/Bienwald**) mit überwiegend bewaldetem Einzugsgebiet sogar unter fünf Milligramm Nitrat pro Liter. An ca. 30 % der Messstellen wurden Nitratmittelwerte zwischen 15 und 25 mg/l ermittelt, bei sieben Fließgewässern liegen die mittleren Nitratgehalte zwischen 25 und 40 mg/l, die Konzentrationen an sechs Messstellen übertreffen 40 mg/l.

Die Umweltqualitätsnorm für Oberflächengewässer von 50 mg Nitrat pro Liter im Jahresdurch-



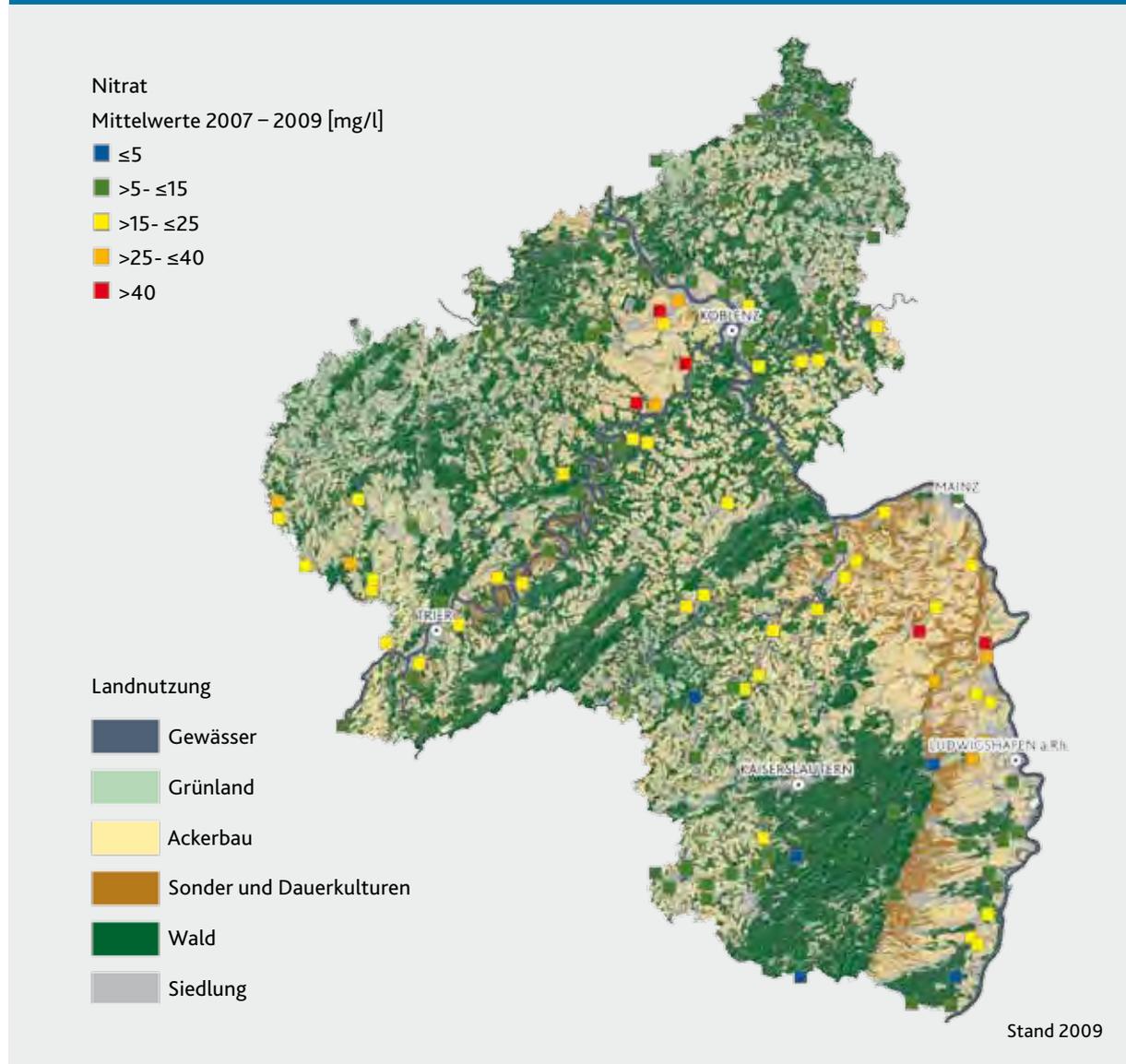
In Einzugsgebieten mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung können hohe Nitratkonzentrationen in den Fließgewässern auftreten (Foto: Donnersbergkreis). © Gunther Kopp www.koppfoto.de

schnitt wurden an folgenden Gewässern überschritten: **Pfimm** (2003), **Seebach** (2006 und 2007) beide in Rheinhessen, **Nothbach** (2008 und 2009) im Maifeld/Eifel. Höhere Nitratkonzentrationen finden sich in Gebieten mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung, die höchsten Werte konzentrieren sich auf Fließgewässer der Vorderpfalz, Rheinhessens, der Westeifel sowie des Maifeldes und der Pellenz in der Osteifel.

Der Orientierungswert der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser für Gesamt-Phosphor beträgt bei fast allen rheinland-pfälzischen

Fließgewässertypen 0,1 mg Phosphor pro Liter. Im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2009 wird dieser Wert an 18 % der Fließgewässermessstellen unterschritten. Dazu gehören der **Rhein** bei Worms und Mainz, unbelastete Oberläufe und abwasserfreie Bäche wie zum Beispiel die Oberläufe von **Schwarzbach** und **Isenach**, der **Seebach** und der **Simmerbach** oberhalb Simmern sowie abflussstarke und gering belastete Gewässerabschnitte in der Eifel (z. B. **Our**, **Prüm** und **Ahr**) und des Sieggebietes (z. B. **Wisserbach**). Rund 19 % der Messstellen weisen mittlere Phosphorkonzentrationen zwischen 0,10 und 0,15 mg/l

Übersicht Nitratkonzentrationen Fließgewässer

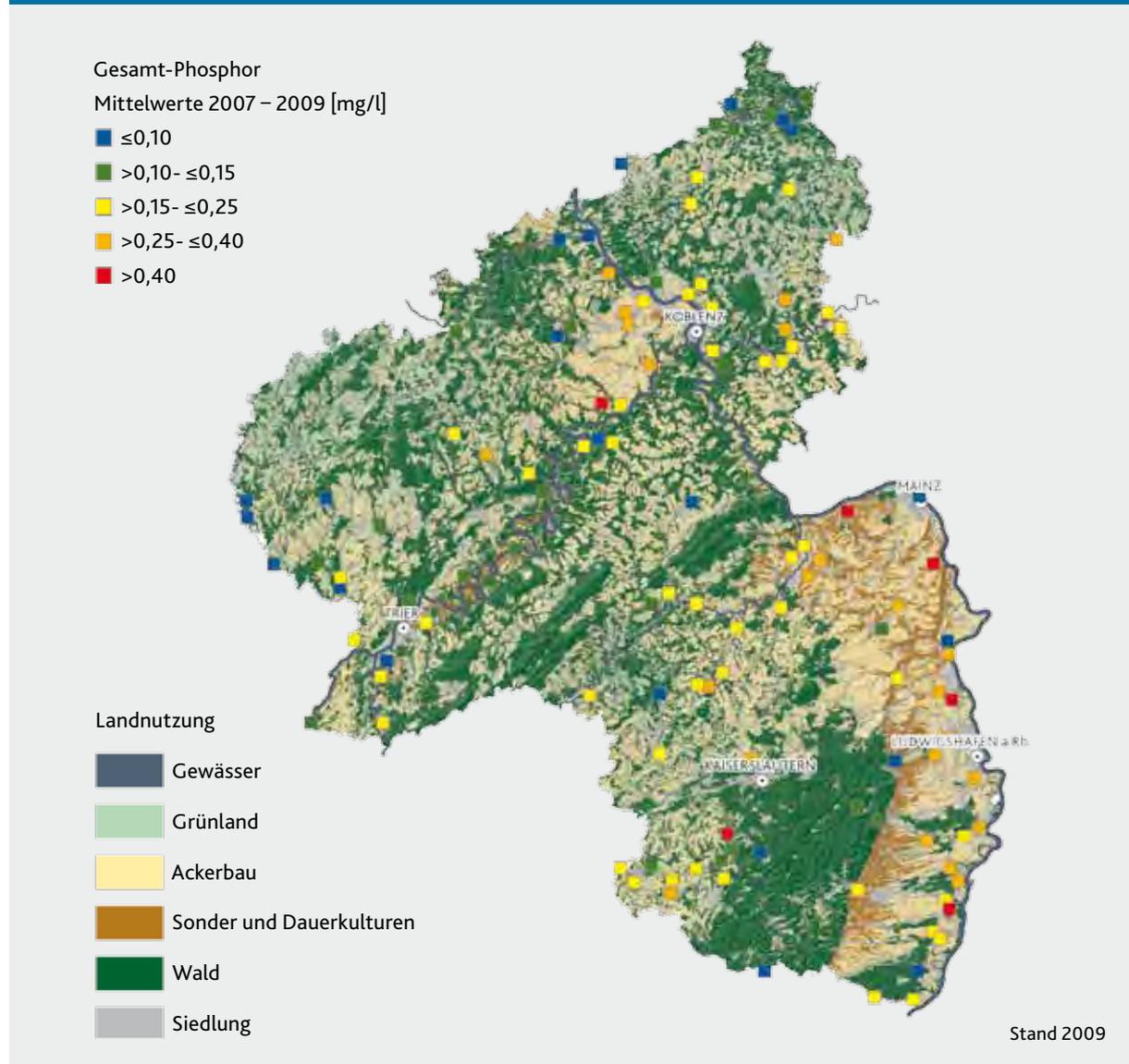


auf. Bei fast 40 % liegen die Phosphorgehalte im Mittel zwischen 0,15 und 0,25 mg/l. An ebenfalls knapp 19 % der Fließgewässermessstellen wurden im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2009 Werte zwischen 0,25 und 0,40 mg Phosphor pro Liter gemessen. Sechs Gewässer zeigen im Mittel Phosphorkonzentrationen von mehr als 0,40 mg/l.

National geregelte Umweltqualitätsnormen (UQN): In 80 % der Oberflächenwasserkörper werden die Umweltqualitätsnormen der Landesgewässerbestandsaufnahme- und -zustandsüber-

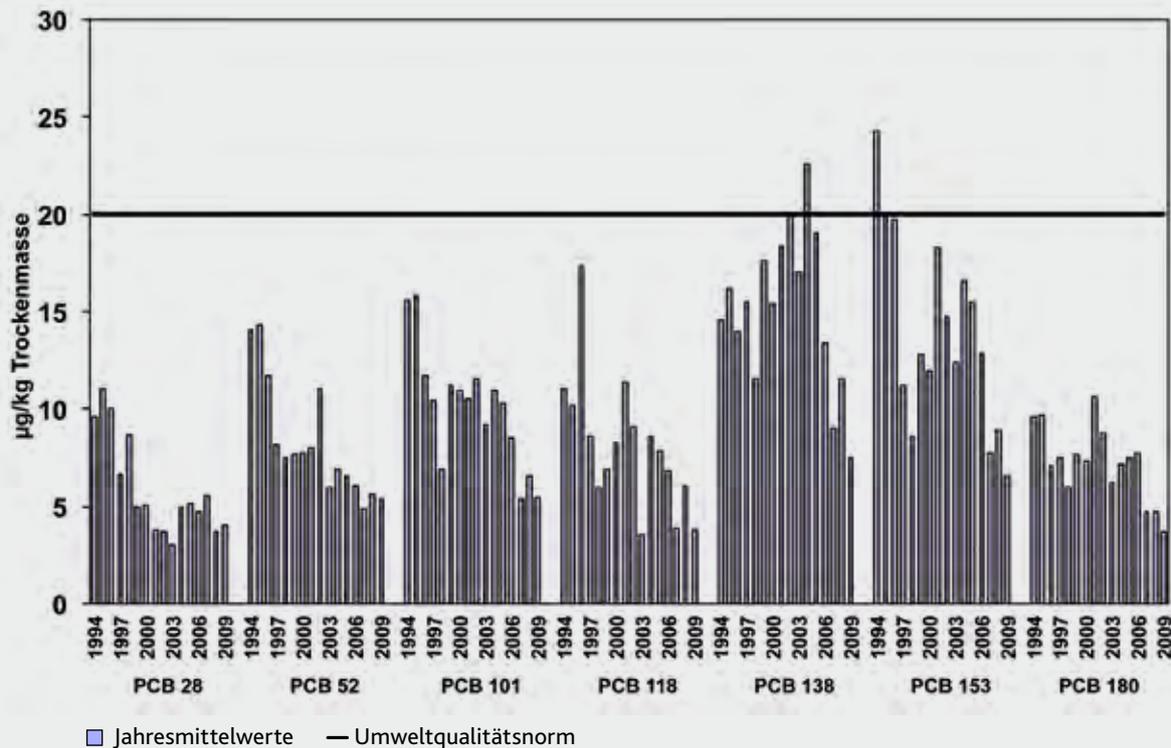
wachungs-Verordnung (LWBÜVO) eingehalten. Alle Wasserkörper, in denen Umweltqualitätsnormen überschritten wurden, weisen bereits aufgrund der biologischen Komponenten einen Handlungsbedarf auf. Die nachfolgende Karte basiert auf den Messergebnissen der Jahre 2004 bis 2007. Mit nationalen Umweltqualitätsnormen belegt sind 149 chemische Verbindungen, aber nur wenige Stoffe überschreiten in den rheinland-pfälzischen Fließgewässern die Normen. Für 61 Wasserkörper wird eine Qualitätsnormüberschreitung für einen oder mehrere Pflanzenschutzmittelwirkstoffe festgestellt. Fol-

Übersicht Phosphorkonzentrationen Fließgewässer



PCB-Konzentrationen Saar

Entwicklung der Indikator-PCB-Konzentrationen am Schwebstoff in der Saar bei Kanzem 1994 bis 2009



gende acht Pflanzenschutzmittelwirkstoffe überschritten die Qualitätsnormen: Bentazon, Chlорidazon, Linuron, Dimethoat, Dichlorprop, MCPA, Mecoprop und Parathionethyl. Im Rahmen des Pflanzenschutzmittel-Monitorings wurden auch wiederholt Wirkstoffe nachgewiesen, für die zurzeit keine Qualitätsnormen festgelegt sind. Ein Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Nutzung im Einzugsgebiet ist dabei offenkundig. Über diese Ergebnisse gibt es gesonderte Berichte (www.luwg.rlp.de). Drei Oberflächenwasserkörper im Bearbeitungsgebiet **Mittelrhein** und vier im Bearbeitungsgebiet **Niederrhein** weisen eine Überschreitung der UQN für Zink auf. In der **Oberen Mosel** lagen 2004 und 2005 sowie in der **Saar** (nur 2004) die Jahresmittelwerte von PCB 138 knapp über der UQN von 20 µg/kg Schwebstoff, in der **Oberen Mosel** gilt dies auch für PCB 153. Auch in der **Unteren Lahn** und der **Unteren Sieg** traten bei den **polychlorierten Biphenylen (PCB)** Überschreitungen der UQN auf. Von 2006 bis 2009 wurden keine Überschreitungen

gen der Qualitätsnorm für PCB am Schwebstoff in Rheinland-Pfalz festgestellt.

In den Mitgliedsstaaten der EU ist der Einsatz von PCB in offenen Systemen seit 1976 verboten. Seit 1989 dürfen PCB auch nicht mehr hergestellt werden und auch in geschlossenen Systemen nicht mehr verwendet werden. PCB sind jedoch noch immer weltweit verbreitet, da die Verbindungen auch über die Atmosphäre transportiert werden. Durch die Persistenz, die hohe chemische Stabilität, die Möglichkeit der Verdriftung der PCB-Kongeneren sowie wegen der hohen Leistungsfähigkeit der chemischen Analytik werden PCB in allen Umweltproben der Erde gefunden. Da die PCB auch als „Weichmacher“ z. B. in Lacken und Dichtungsmaterialien im Häuserbau eingesetzt wurden, können sie heute noch ausgewaschen oder durch langsamen Zerfall und Freisetzung diffus in die Gewässer eingetragen werden. PCB-Punktquellen sind in Rheinland-Pfalz nicht bekannt. Insbesondere die

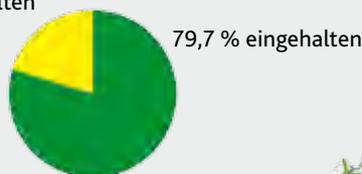
hochchlorierten PCB werden in Nahrungsnetzen angereichert. Die Bioakkumulation erfolgt im Leber-, Muskel- und vor allem im Fettgewebe der Organismen. Die akute Toxizität der PCB ist relativ gering, einige sind jedoch als kanzerogen bekannt. In Rheinland-Pfalz werden Flussfische regelmäßig auf Schadstoffe untersucht. Im Vordergrund stehen dabei Untersuchungen auf Dioxine, Furane und Polychlorierte Biphenyle (PCB), die als verbreitete persistente Altlasten zu einer überhöhten Belastung der Fische führen können. Die Untersuchungsergebnisse, die aktuellen Grenzwerte und Risikoabschätzun-

gen münden in einem „Merkblatt für Angler in Rheinland-Pfalz“, das seit über 20 Jahren auf wissenschaftlicher Grundlage über Verzehrsempfehlungen, die sich aus diesen Monitoringuntersuchungen ergeben, informiert (u. a. auf www.wasser.rlp.de/Fischerei).

Sieben der zahlreichen PCB-Verbindungen werden seit Mitte der 1990er Jahre an den rheinland-pfälzischen Schwebstoffmessstellen untersucht. Die Konzentrationen dieser Indikator-PCB zeigen einen abnehmenden Trend. Die Jahresmittelwerte in Rheinland-Pfalz haben

Chemische Komponenten zum ökologischen Zustand Fließgewässer

Umweltqualitätsnorm der Oberflächenwasserkörper
20,3 % nicht eingehalten

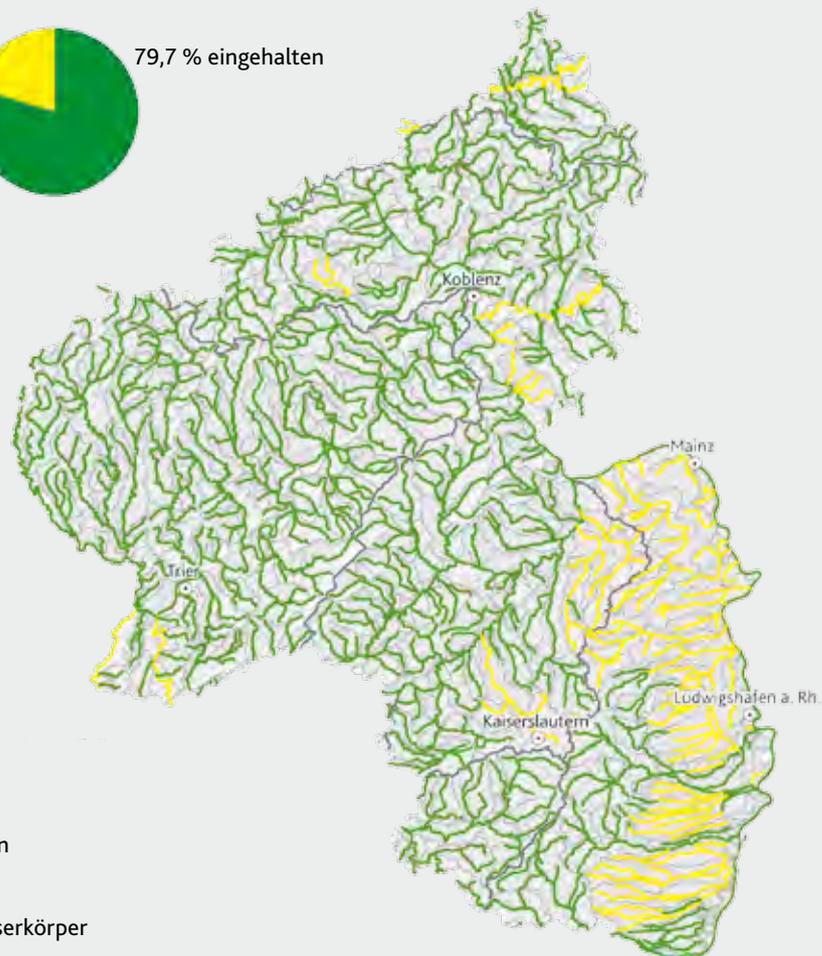


Umweltqualitätsnorm

- eingehalten
- nicht eingehalten

Grenze der Wasserkörper

Grenze der Bearbeitungsgebiete



Stand 2009



Mikroschadstoffe aus Verbrennungsprozessen können auch über die Atmosphäre in die Gewässer eingetragen werden.
© Gunther Kopp www.koppfoto.de

sich bei fast allen Indikator-PCB an Rhein, Mosel und Saar bis zum Jahr 2009 – gemessen an den Anfangswerten Mitte der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts – halbiert. Daten zum Trendmonitoring von PCBs finden Sie unter [www.luwg.rlp.de/Aufgaben/Wasserwirtschaft/Wasserwirtschaft-Gewaesserschutz/ Gewaesserschutz](http://www.luwg.rlp.de/Aufgaben/Wasserwirtschaft/Wasserwirtschaft-Gewaesserschutz/Gewaesserschutz).

EU-weit geregelte Umweltqualitätsnormen (chemischer Zustand): In 19 % der rheinland-pfälzischen Oberflächenwasserkörper wurde der chemische Zustand mit „nicht gut“ beurteilt. Alle betroffenen Wasserkörper besitzen auch im Hinblick auf den ökologischen Zustand Sanierungsbedarf. Im Bearbeitungsgebiet Oberrhein wurden in 57 % der Oberflächenwasserkörper die Qualitätsnormen für den chemischen Zustand überschritten, im Bearbeitungsgebiet Mittelrhein in 8 %, im Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar in 7 % und im

Bearbeitungsgebiet Niederrhein in 10 % der Oberflächenwasserkörper.

Ausschlaggebend für die Bewertung des chemischen Zustandes der Fließgewässer in Rheinland-Pfalz sind nur wenige Stoffe bzw. Stoffgruppen. Der prioritär gefährliche Stoff Cadmium überschreitet in drei Wasserkörpern die Umweltqualitätsnormen, teilweise liegen dort auch die prioritären Schwermetalle Blei und Nickel oberhalb ihrer Normen. Unter den polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) ist die Summe Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3-cd)pyren mit der strengsten Umweltqualitätsnorm belegt. Der Jahresmittelwert dieser Summe darf 0,002 µg pro Liter nicht übersteigen. Dieser Wert wird an allen untersuchten Überblicksmessstellen übertroffen. Die Überschreitungen der PAK sind nicht direkt an eine lokale Emissionsquelle gebunden, sondern

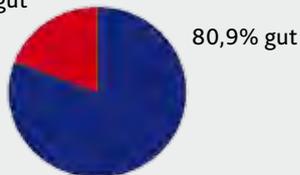
werden vor allem durch diffuse Emissionen aus Verbrennungsanlagen (Hausbrand und Kraftwerke) und motorisiertem Verkehr (Motoren, Abrieb von Autoreifen, Schifffahrt) sowie der Nutzung von PAK-haltigen Produkten als Holzkonservierungsmittel im Wasserbau verursacht. Der wichtigste Eintragspfad ist die Atmosphäre. Der Emissionspfad kann daher in erster Linie über einen internationalen Ansatz zur Behandlung der Luftqualität beeinflusst werden.

Qualitätsnormüberschreitungen bei den Phenylharnstoffderivaten Diuron und Isoproturon auf. Diese beiden Pflanzenschutzmittel sind, entweder einzeln oder gemeinsam, für den nicht guten chemischen Zustand von 49 Wasserkörpern verantwortlich.

Bei den prioritären Pflanzenschutzmittelwirkstoffen der WRRL treten in Rheinland-Pfalz

Chemischer Zustand Fließgewässer in Rheinland-Pfalz

Chemischer Zustand der Oberflächenwasserkörper
19,1 % nicht gut



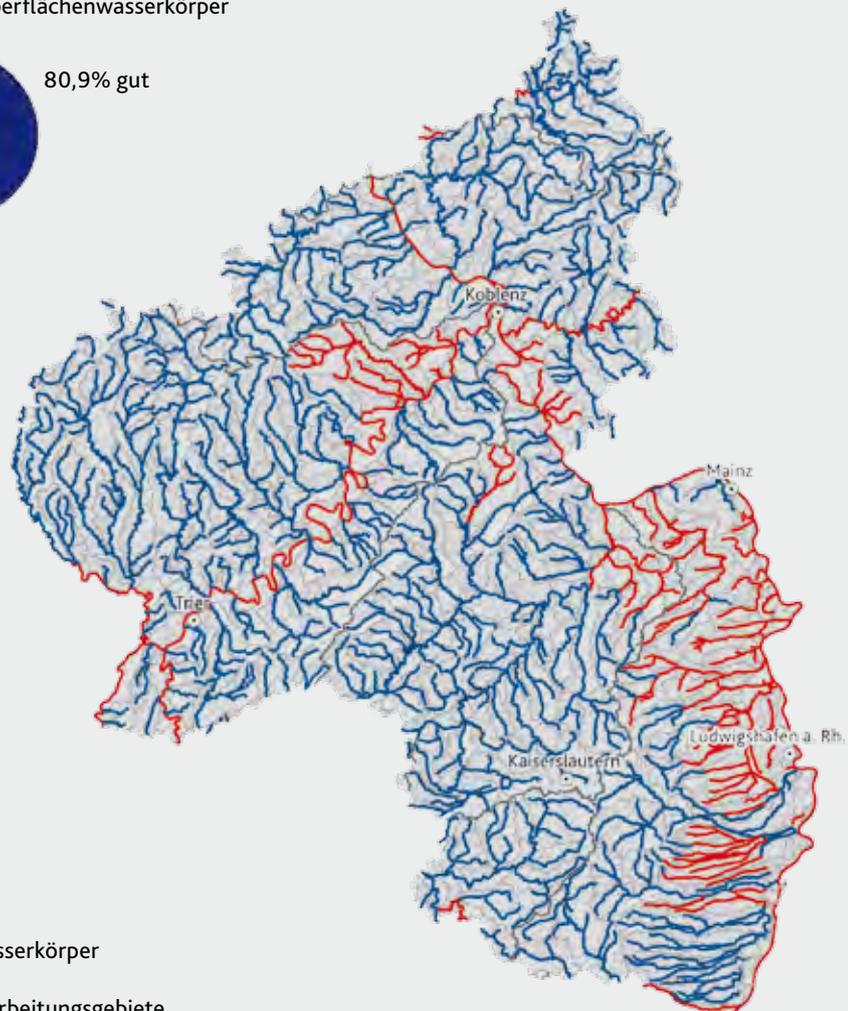
Umweltqualitätsnorm

 gut

 nicht gut

 Grenze der Wasserkörper

 Grenze der Bearbeitungsgebiete



2.1.3 Gewässertypologie und Morphologie

Für die leitbildorientierte Zustandsbewertung ist es erforderlich, Fließgewässer mit ähnlichen Eigenschaften zu Typen zusammenzufassen. Bundesweit werden 25 Fließgewässertypen unterschieden (www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/wrrl/wrrl_ftyp.htm). Die typspezifischen Eigenschaften der Gewässer beziehen sich dabei im Wesentlichen auf Gewässergröße und Einzugsgebiet, die Form und den Substrattyp des Gewässerbettes (z. B. Anteile von Ton, Schluff, Sand, Kies, Geröll) sowie die physikalisch-chemischen Eigenschaften. Diese Grundfaktoren prägen die für jeden Gewässertyp charakteristische Zusammensetzung der Pflanzen- und Tierwelt.

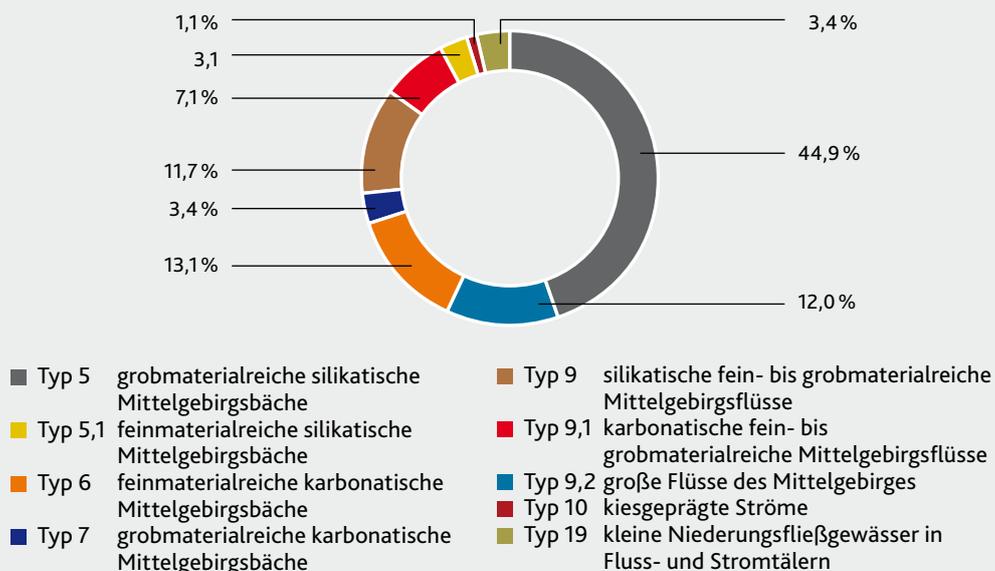
Die Typisierung der Gewässer ist primär eine methodische Grundlage. Ihre biologische Relevanz und die Abgrenzung von Übergängen ist aber zugleich ein Ergebnis, das der großräumigen Überprüfung durch das biologische Monitoring bedurfte. Insgesamt kommen danach in Rheinland-Pfalz neun Fließgewässertypen sowie ein Sondertyp vor (Wasserkörper **Heilbach** im Bienwald). Ihre Verteilung im Land wird nachfolgend beschrieben.

Bäche: Der am weitesten verbreitete Bachtyp ist der des grobmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsbaches (Typ 5). Dieser charakterisiert die Bäche der Mittelgebirgslagen von Hunsrück, Eifel, Taunus und Westerwald. Die Bäche des Pfälzerwaldes sind von diesen deutlich durch ihr sandiges Substrat abgegrenzt (Typ 5.1). Dieser Bachtyp ist auch in seiner Besiedlungsstruktur auffallend anders, was sich insbesondere durch seinen Wasserpflanzenreichtum ausdrückt. Das karbonatische Gegenstück zum silikatischen Mittelgebirgsbach ist der Typ 7. Sein Vorkommen ist regional auf die Muschelkalk- und Keupergebiete der **Oberen Mosel** und des Bitburger Raums begrenzt. Zwar gibt es auch im Westrich Muschelkalk, doch ist in den Oberläufen der Sandbachcharakter des Pfälzerwaldes noch prägend.

In den Lössgebieten von Rheinhessen, den Riedelflächen des Haardtrandes bzw. der Vorderpfalz sowie im Saar-Nahe-Bergland (Glan) kommt die feinmaterialreiche karbonatische Bachvariante vor (Typ 6). Es sind in der Regel abflussschwache kleinere Gewässer, die vielfach

Fließgewässertypen in Rheinland-Pfalz

Prozentuale Verteilung auf der Grundlage 350 bewerteter Wasserkörper

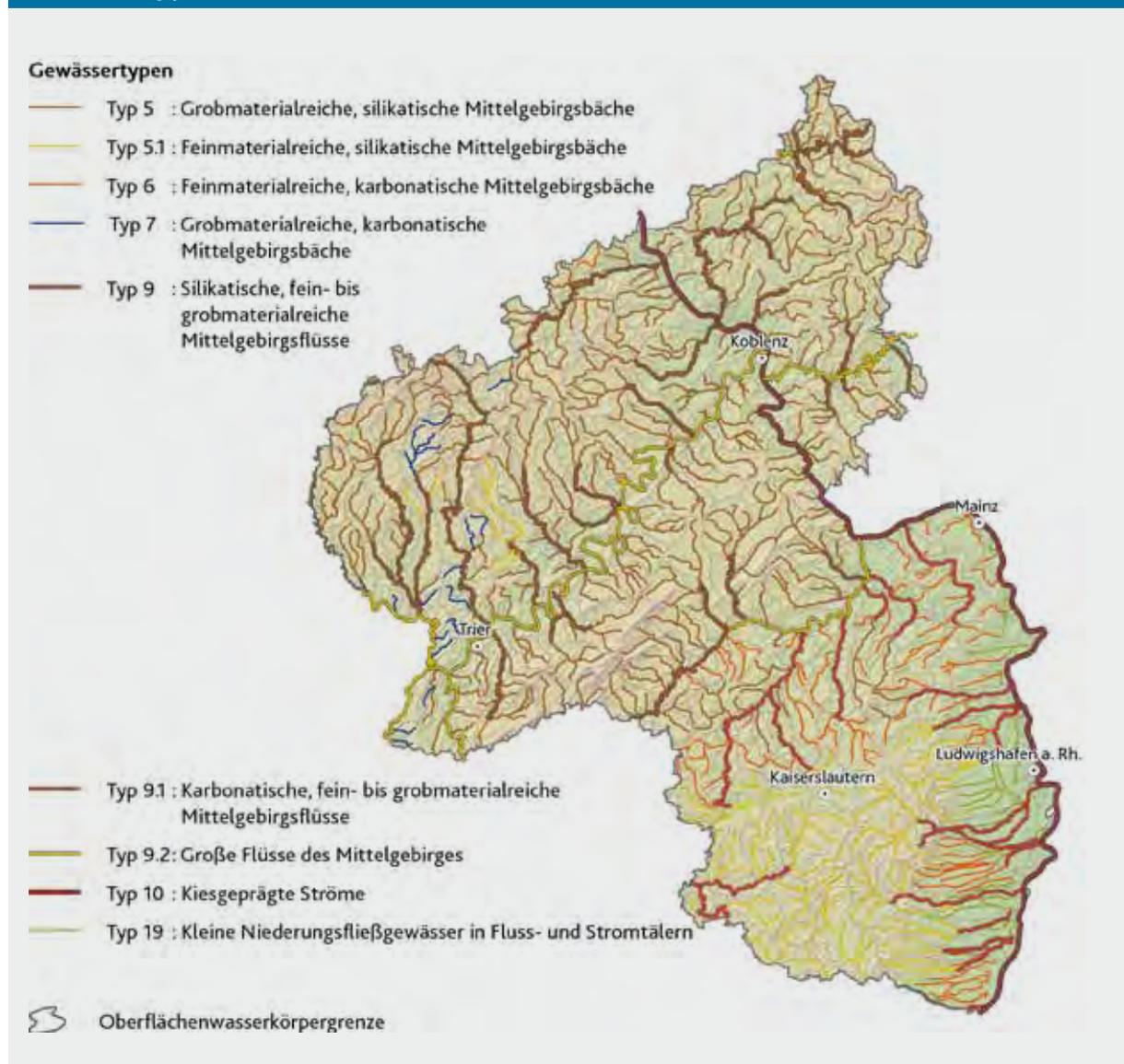


durch ihre leichte mineralische Trübung auffallen. Die Bäche des Bienwaldes wurden ebenfalls hier zugeordnet. Heute zeigt sich aber, dass sie eher einem Ökoregion unabhängigen Sondertyp entsprechen (s. Kap. 2.4, im Focus S. 120).

Ebenfalls schwierig in der Abgrenzung sind die „kleinen Niederungsfließgewässer“ der nördlichen Oberrheinniederung und des Vorderpfälzer Tieflandes (Typ 19). Sie entspringen in der Rheinebene und ähneln Flachlandgewässern.

Flüsse: Auch die Mittelgebirgsflüsse werden nach Geochemismus und Größe unterschieden: Zum einen der „karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsfluss“ mit einem Verbreitungsschwerpunkt in den südlichen Landes teilen (Typ 9.1) und zum anderen das silikatische Pendant, das eher im Norden des Landes vorkommt (Typ 9). Als große Flüsse (Typ 9.2) werden hiervon die Wasserstraßen **Mosel**, **Saar** und **Lahn** abgegrenzt sowie die unteren Abschnitte von **Nahe**, **Sauer** und **Sieg**. Der rheinland-pfälzische Teil des Rheins wird als kiesgeprägter Strom bezeichnet und gesondert aufgeführt (Typ 10).

Gewässertypenkarte von Rheinland-Pfalz



Erheblich veränderte Wasserkörper: Von den 361 Fließgewässer-Wasserkörpern haben 85 (23,5 %) eine erhebliche Gestaltsänderung (z. B. durch Ausbau, Begradigung etc.) erfahren und wurden entsprechend ausgewiesen. Räumlich konzentrieren sie sich auf die Vorderpfalz, Rheinhessen, die mittleren Abschnitte der **Nahe** mit **Glan** und **Lauter** sowie im **Hornbach-Schwarzbach-System**. Auch alle Wasserstraßen sind bis auf einen kleinen Abschnitt der **Saar** als erheblich verändert ausgewiesen worden.

2.1.4 Ökologischer Zustand und Entwicklungspotenzial

Die ökologische Zustandsbewertung konnte für 350 der 361 Fließgewässer-Wasserkörper durchgeführt werden. Bei den übrigen 11 handelt es sich um Grenzwasserkörper, deren Einzugsgebiet nur zu einem kleinen Teil im Landesgebiet liegen.

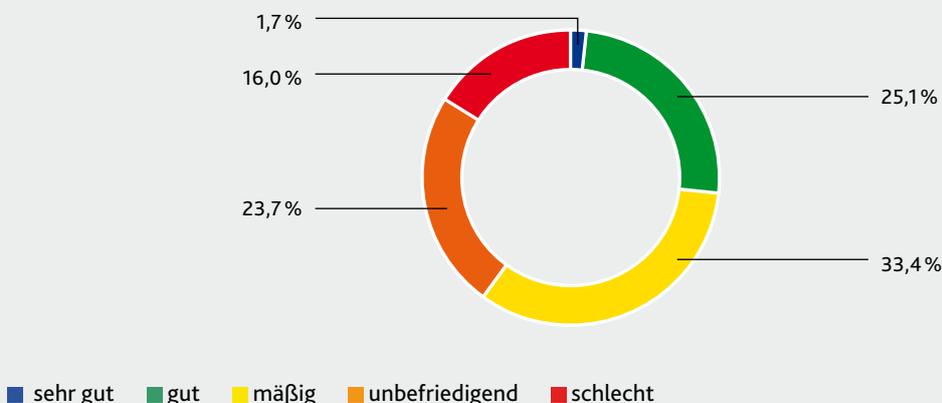
Insgesamt weisen 25,1 % bereits heute den guten ökologischen Zustand auf (88 Wasserkörper). Weitere sechs (1,7 %) haben sogar den Charakter eines Referenzgewässers (sehr guter ökologischer Zustand). Letztere sind naturnahe Mittelgebirgsbäche in Hunsrück (**Rauruwer**), Eifel (**Obere Salm, Fischbach, Erdenbach**) und aus dem Pfälzerwald (**Obere Isenach, Schwaben-**

bach) (s. Gewässerzustandskarte in der Anlage). Unter den 117 mit „mäßig“ bewerteten Wasserkörpern (33,4 %) haben 14 den „guten Zustand“ nur knapp verfehlt. In diesen Fällen gibt es eine Biokomponente, die noch mit „mäßig“ bewertet wurde aber eine Tendenz zum „guten ökologischen Zustand“ zeigt. In anderen „mäßig“ bewerteten Wasserkörpern gibt es ebenfalls gute Voraussetzungen für eine Verbesserung, etwa wenn nur kleinere Teilbereiche Defizite aufweisen. Die Wasserkörper, die einen unbefriedigenden (23,7 %) oder schlechten ökologischen Zustand haben (16,0 %), sind in der Regel noch weit von den Umweltzielen entfernt.

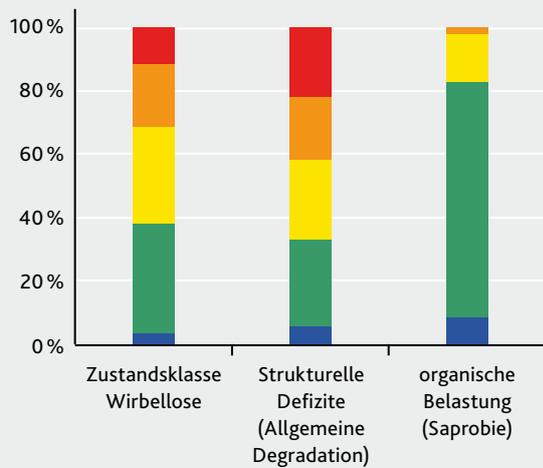
Da der ökologische Zustand eines Wasserkörpers Abbild stofflicher Wirkungen und struktureller Beeinträchtigungen der Gewässer ist, erfordert die Interpretation der Ergebnisse eine ursachenbezogene Betrachtung der einzelnen **biologischen Qualitätskomponenten**. Am besten eignet sich diesbezüglich ein Blick auf die aquatischen Wirbellosen (**Makrozoobenthos**), die in allen Wasserkörpern meist an mehreren Messstellen untersucht wurden. Die Zusammensetzung ihrer Lebensgemeinschaft gibt Auskunft über strukturelle Defizite („Allgemeine Degradation“) und über die organische Belastung (Saprobie). Stellt man diese Indizes gegenüber, zeigt

Bilanz ökologischer Zustand Fließgewässer

Verteilung der ökologischen Zustandsklassen auf die 350 bewerteten Fließgewässer-Wasserkörper:

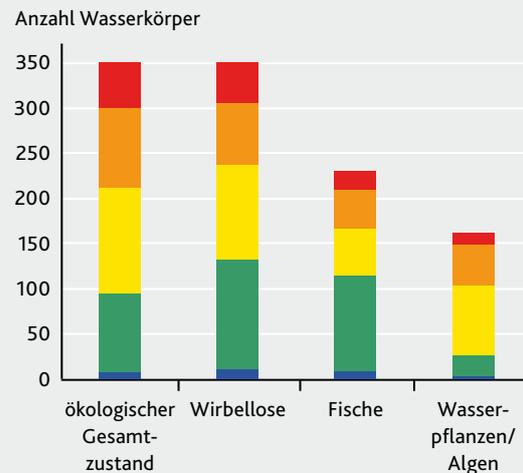


Bewertung Makrozoobenthos



Verteilung der ökologischen Zustandsklassen nach Bewertung der Wirbellosen (links) und die daraus abgeleiteten Indizes „Allgemeine Degradation“ (Mitte) und „Saprobie“ (rechts).

Bewertung der Biokomponenten



Bewertung der Wasserkörper: Ökologischer Gesamtzustand (links) sowie der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten.

sich, dass rund 83 % der Wasserkörper über einen guten bis sehr guten saprobiellen Zustand verfügen¹. Hierin spiegeln sich die bisherigen Erfolge der Abwasserreinigung wider. Der Index „Allgemeine Degradation“ zeigt dagegen Störungen in der Lebensgemeinschaft des Makrozoobenthos auf, die z. B. auf Mängel in der Gewässerstruktur oder weiterer Schadstoffe zurückgeführt werden können. Die Qualitätskomponente der Wirbellosen wird insgesamt also stärker durch die „Allgemeine Degradation“ geprägt.

Die Qualitätskomponenten **Fische** und **Wasserpflanzen/Algen** des Gewässergrundes (**Makrophyten/Phytobenthos**) ergänzen die ursachenbezogene Betrachtung indem sie die Abweichung vom Referenzzustand auf andere Weise anzeigen.

Die Fische wurden in 230 Wasserkörpern bewertet. Das Kriterium für die Auswahl dieser Messstellen war der Grad des Gewässerausbaus, der einen Einfluss auf die großräumige Lebensraumqualität für die Fischfauna hat. Bei fast der Hälfte der untersuchten Wasserkörper zeigen die Fische aber noch einen guten (46,1 %) bis sehr guten

Zustand (3,5 %) an. Der Anteil der mäßig oder unbefriedigend bewerteten Wasserkörper liegt bei 23,0 bzw. 18,7 %, der der schlecht bewerteten bei 8,7 %.

Wasserpflanzen und Algen reagieren vor allem sensibel auf die Nährstoffsituation des Gewässers. Diese Qualitätskomponente wurde daher in den 161 Wasserkörpern bewertet, in denen durch Nutzungen des Gewässers oder des Gewässerumfeldes mit Nährstoffeinträgen zu rechnen war. Die Wasserpflanzen zeigen bei der Mehrzahl der untersuchten Fälle einen mäßigen (48,4 %) bis unbefriedigenden Zustand (28,0 %) an. Mit „schlecht“ wurden 7,5 % der Fälle bewertet. Nur wenige sind im Ergebnis gut (14,3 %) bis sehr gut (1,9 %). Zu Letzteren zählt der Wasserkörper Oberer Schwarzbach, der für den Typ 5.1 bundesweit als Referenzgewässer für die Komponente

¹Im Zuge der Entwicklung der nationalen Bewertungsverfahren für die Wasserrahmenrichtlinie wurde der Saprobien-Index auf die Wasserkörpertypen neu geeicht (s. „Im Focus“). Daher weicht die Statistik leicht von der biologischen Gütekarte 2004 ab.

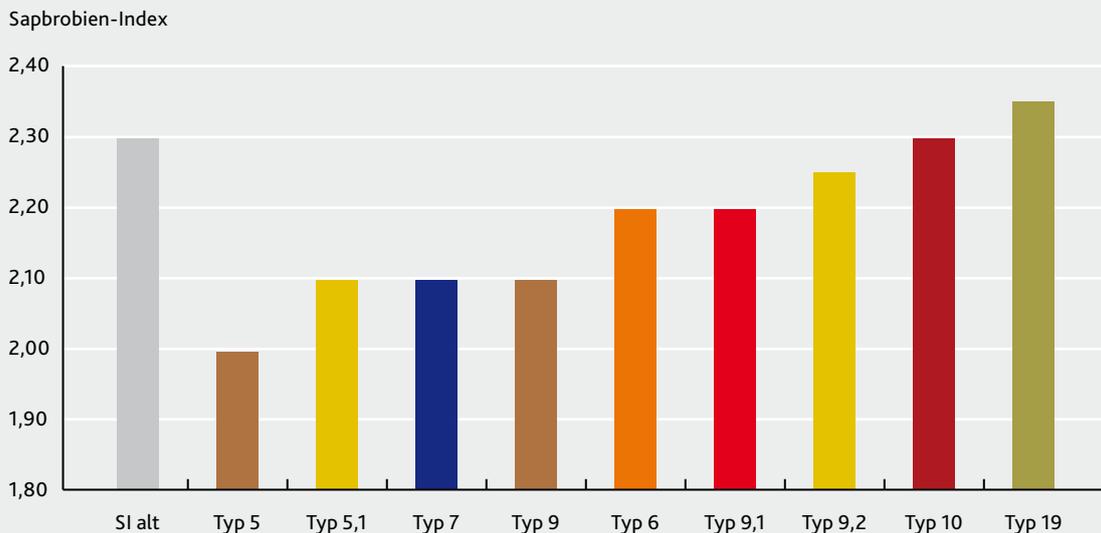
► IM FOCUS

WAS BEDEUTET DIE LEITBILDBEZOGENE BEWERTUNG?

Die Wasserrahmenrichtlinie fordert eine leitbildbezogene oder typspezifische Bewertung. Was bedeutet das für die ökologische Zustandsbewertung?

Der wichtigste Vorteil der typspezifischen Bewertung ist, dass sie der nach Art und Größe unterschiedlichen Empfindlichkeiten eines Gewässers gerecht werden kann. Am deutlichsten wird dies bei der typspezifischen Bewertung der organischen Belastung im Zusammenhang mit der Einleitung von behandeltem Abwasser. Bei der klassischen Gewässergüteuntersuchung wurde aus dem biologischen Bild der Grad der organischen Belastung ermittelt. Bei Überschreitung des Saprobien-Indexwertes von 2,30 war Handlungsbedarf angezeigt, unabhängig von der Art des Gewässers. Für den Rhein galt der gleiche Grenzwert wie für einen kleinen Waldbach. Dies ist heute anders.

Typspezifische Saprobie – Grenze gut/mäßig

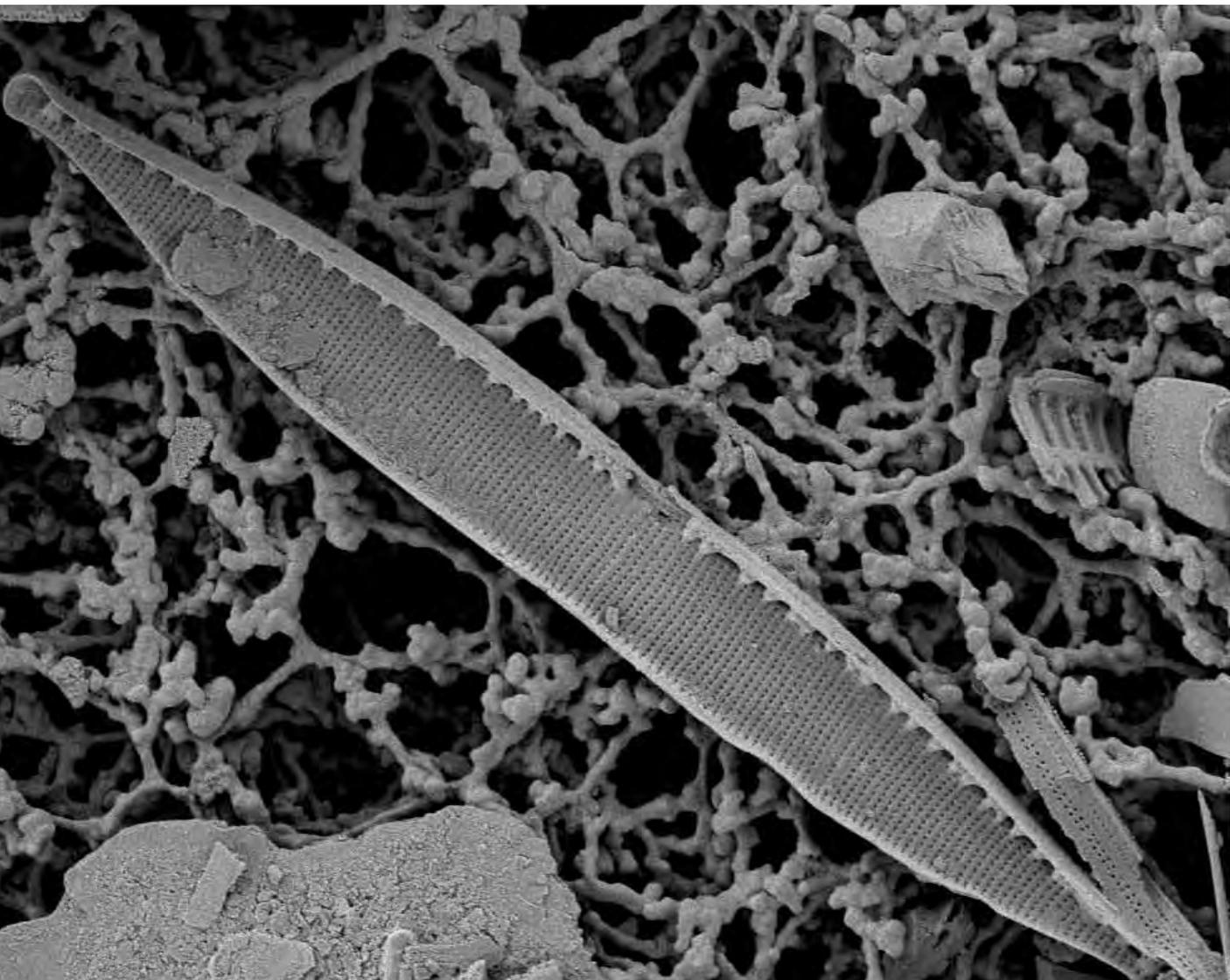


Grenzen zwischen „gut“ und „mäßig“ beim typspezifischen Saprobien-Index.

SI alt: ehemaliger allgemeingültiger Grenzwert

Für die meisten in Rheinland-Pfalz vorkommenden Typen ist der Grenzwert des Saprobien-Index heute etwas niedriger als früher. Insbesondere die silikatischen Mittelgebirgsbäche vom Typ 5, dem in Rheinland-Pfalz etwa 45 % aller Gewässer angehören, wird eine geringere Belastbarkeit als früher zugesprochen. Die kleinen Niederungsfließgewässer der Stromtäler (Typ 19) bringen dagegen von Natur aus eine höhere organische Grundbelastung mit. Hier wurde der Grenzwert gegenüber früher leicht angehoben (2,35).

Ähnlich wie in diesem Beispiel werden in den sogenannten multimetrischen Bewertungsverfahren alle relevanten Indizes einer Biokomponente typdifferenziert behandelt und auch unterschiedlich miteinander kombiniert.



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme von *Nitzschia tubicula*, einer weit verbreiteten Kieselalgenart in Fließgewässern. (elektronenmikroskopische Aufnahme Manfred Ruppel)

zählt. Das Gesamtergebnis zeigt aber, dass die Phosphorbelastung für diese Organismengruppe noch verbreitet zu hoch ist.

Die Lebensgemeinschaft der in der freien Wassersäule großer Flüsse schwebenden, mikroskopischen Algen – das **Phytoplankton** – ist die vierte biologische Komponente, die untersucht wird. Diese Lebensgemeinschaft bildet nur bei ausreichender Wassertiefe und Wasseraufenthaltsdauer bewertbare Gemeinschaften aus. In Rheinland-Pfalz trifft dies nur auf die großen

Flüsse Rhein, Mosel, Saar, Lahn, Nahe und Sauer zu. Das Phytoplankton ist ein guter Indikator für die Nährstoffbelastung eines Gewässers. Abgesehen vom Wasserkörper „Mosel“, in dem nur ein mäßiger Zustand erreicht wird, wird das Phytoplankton an allen übrigen Standorten mit „gut“ bewertet. Eine detaillierte Darstellung hierzu erfolgt in Kapitel 2.2.

2.1.5 Artenvielfalt

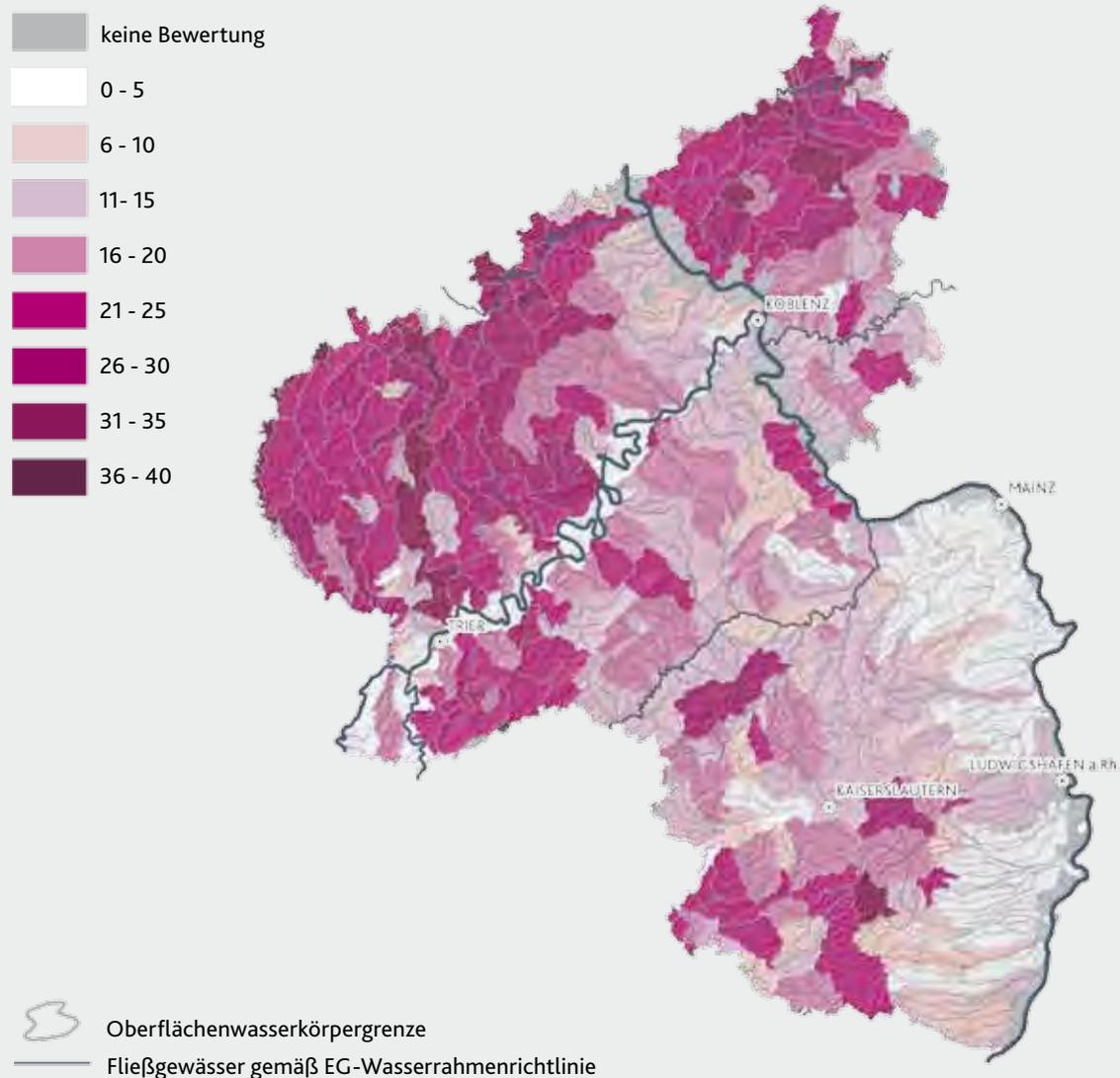
Ein gutes Maß für die Artenvielfalt in unseren Fließgewässern ist die Anzahl der sie bewohnenden **Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten** (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera: **EPT**). Diese drei Wasserinsekten-Ordnungen sind reich an Arten, die hohe Ansprüche an die Wasserqualität und an die Struktur ihres Lebensraumes stellen. Sie stellen die „Kern-

besiedlung“ jeder guten Wirbellosenbiozönose in Fließgewässern dar.

In der Karte zur Artenvielfalt der Wasserinsekten wurde jeweils die Messstelle berücksichtigt, bei der die höchste Anzahl an „EPT-Arten“ auftrat. Bei einer standardisierten Erhebung im Rahmen der biologischen Gewässerüberwachung lassen sich in naturnahen Gewässern 25–30 oder mehr Arten aus diesen drei Gruppen finden, wobei die

Artenvielfalt Fließgewässer-Insekten

Summe der Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten bei einmaliger standardisierter Beprobung in den Fließgewässer-Wasserkörpern von Rheinland-Pfalz (Erläuterung siehe Text).



Vielfalt stark von der Gewässergröße und vom Gewässertyp abhängt.

Zu den artenreichsten Fließgewässern in Rheinland-Pfalz zählen die Flüsse der Eifel (**Our, Kyll, Prüm** und **Ahr**). Der Grenzfluss **Our** ist mit 39 EPT-Arten herausragend. Große Vielfalt herrscht auch in den Bächen von Eifel (**Armuthsbach, Adenauerbach, Oberlauf der Lieser**), Pfälzerwald (**Wellbach, Hochspeyerbach**), Westerwald (Oberlauf der **Wied, Lahrbach**, Unterlauf der **Nister**) und des Siegerlandes (**Irsenbach, Elbbach, Wisserbach**). Im Nahebergland bildet die **Steinalp** ein artenreiches Kerngebiet.

Auffällig ist aber auch die große Armut dieser Tiergruppen in den als Wasserstraßen genutzten

großen Flüssen **Mosel, Saar** und **Lahn**. Für den **Rhein** konnte eine vergleichbare Betrachtung aus methodischen Gründen nicht angestellt werden, da hier viele Einzelproben zusammengefasst wurden. Dennoch ist die Situation hier ähnlich wie an den zuvor genannten Flüssen. Eine ausführliche Interpretation dieser Defizite in der Wasserinsektenfauna erfolgt im Kapitel „Bundeswasserstraßen“.

In der Gesamtschau zeichnet sich in dieser Karte zur Artenvielfalt der Wasserinsekten in groben Zügen bereits die des ökologischen Zustands ab (s. Gewässerzustandskarte in der Anlage). Diese Ähnlichkeit liegt jedoch auch darin begründet, dass die Wirbellosenfauna als biologische Grundkomponente in allen



Fotos

- 1 | Ephemeroptera (Eintagsfliegen): *Baetis rhodani* stellt geringe Ansprüche und kommt in allen Fließgewässertypen vor.
- 2 | Plecoptera (Steinfliegen): *Brachyptera seticornis* ist eine Bewohnerin sauberer Bergbäche.
- 3 | Trichoptera (Köcherfliegen): *Brachycentrus subnubilus* lebt bevorzugt in größeren Flüssen.

Wasserkörpern (z. T. als alleinige Komponente) erfasst wurde und damit bei der Ermittlung des ökologischen Zustands ein großes Gewicht hat. Andere Organismengruppen haben aber andere Ansprüche wie etwa die Fische (großräumige Lebensraumqualität, Durchgängigkeit) oder die Wasserpflanzen (Nährstoffe). Diese Ansprüche treffen sich zwar in vielen naturnahen Gewässern, können in anderen Fällen aber auch selektiv auf eine Gruppe wirken, wenn bestimmte Einzelfaktoren defizitär sind.

Darüber hinaus spiegelt die Anzahl an Arten allein nicht die ökologische Wertigkeit eines Lebensraums wider. Die Artenzusammensetzung muss vor allem typisch für ein Gewässer sein. Extreme Lebensräume, wie die periodisch

trocken fallenden Gewässer des Bienwaldes (s. Kap. 2.4) beherbergen nur wenige Spezialisten unter den EPT-Arten. Diese kommen aber z. T. nur dort vor.



2.2 Die Bundeswasserstraßen: Rhein, Mosel, Saar und Lahn

Das Mittelrheintal: Verkehrsachse und alte Kulturlandschaft



2.2.1 Gebietsübersicht

Zu den prägenden Elementen der Gewässerlandschaft in Rheinland-Pfalz zählen die Stromtäler des Rheins und seiner Nebenflüsse Mosel, Saar und Lahn. Ihr Alleinstellungsmerkmal ist nicht nur ihre Größe, sondern vor allem ihre Nutzung als Wasserstraßen. Neben baulichen Veränderungen aus Hochwasserschutzgründen und zur Energiegewinnung ist es diese Nutzung, die die Gestalt der Flüsse, ihre biozönotische Ausstattung und ihren Stoffhaushalt prägt. Dies rechtfertigt eine gemeinsame Betrachtung, losgelöst von ihren jeweiligen Landschaftsräumen.

2.2.2 Gewässertypologie und Morphologie

Bis auf einen kleinen Abschnitt in der Saar (Wiltinger Bogen) sind alle Bundeswasserstraßen stark ausgebaut und daher als „erheblich ver-

ändert“ ausgewiesen worden. Insbesondere der Rhein ist wie kein anderer Fluss eng mit der kulturellen und wirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands verbunden. In Nord-Südrichtung bildet er die Hauptachse für Siedlungen und Verkehrswege in Rheinland-Pfalz. Sein ausgeglichenes Abflussregime ermöglicht eine ganzjährige Binnenschifffahrt. Er ist die am stärksten befahrene Wasserstraße Europas.

Am Oberrhein führte die Begradigung, deren erste Ausbauphasen bis ins frühe 19. Jahrhundert zurückreichen, zu schwerwiegenden Folgen für die Abflussdynamik und den Geschiebehaushalt. Durch die mit der Abflussbeschleunigung einhergehende Eintiefung des Gewässerbetts kam es in der Aue zu ökologisch kritischen Grundwasserspiegelabsenkungen. Darüber hinaus ging vielerorts die wichtige Anbindung des Flusses an seine Auengewässer verloren. Dieser Tiefenero-

sion begegnet man heute mit Geschiebezuga-
ben. Mit der Abflussbeschleunigung wurden aber
auch großräumige Ufersicherungsmaßnahmen
erforderlich. Blockschüttungen oder gepflaster-
te Regelprofile sichern heute die Ufer vor Wel-
lenschlag und Seitenerosion. Die vielgestaltigen
ufernahen Lebensräume wurden dadurch über
weite Strecken monoton umgestaltet. Die Fahr-
rinne ist als Lebensraum aufgrund der starken
hydraulischen Beanspruchung der Sohle nur von
wenigen Tierarten besiedelbar.

Doch es finden sich auch ökologisch wertvolle
oder entwicklungsfähige Bereiche. Zu ihnen zäh-
len z. B. durchflossene Flussabschnitte im Schutz

parallel laufender Strombauwerke oder Inseln
sowie Bühnenfelder mit Übergängen zu sandig-
kiesigen Flachufern, wie sie zwischen Mainz und
Koblenz zu finden sind. Im Oberrhein sind es ins-
besondere die Rhein angebotenen Auegewässer,
die wichtige ökologische Funktionen vor
allem für die Fischfauna besitzen.

Der ursprüngliche Fließgewässercharakter von
Mosel, Saar und Lahn ist dagegen durch ihre
Stauhaltung weitgehend verloren gegangen.
Dadurch haben die Gewässer ein vollständig
anderes Gepräge erhalten.



Fotos

- 1 | „Inselrhein“ mit Nahemündung in Bingen.
Die Ilmenau im Hintergrund ist Rastplatz für
seltene Wasservögel.
© Gunther Kopp www.koppfoto.de
- 2 | Mosel bei der Staustufe von St. Aldegund.
© Gunther Kopp www.koppfoto.de
- 3 | Gestaute Lahn.
© LMZ RP/Petra Camnitzer



2.2.3 Wasserqualität und chemischer Zustand

Die Wasserqualität der großen Flüsse Rhein, Mosel, Saar, Lahn und Nahe wird durch Wasser-Untersuchungsstationen rund um die Uhr überwacht. Messsonden registrieren kontinuierlich die Wassertemperatur, den Sauerstoffgehalt, den pH-Wert, die Trübung und die Leitfähigkeit und teilweise weitere Kenngrößen (z. B. Nitrat-Stickstoff). Probenahmegeräte stellen Zeit überdeckend Flusswasser für die chemische Analytik und zur Nachverfolgung möglicher Schadstoffwellen bereit. Die aktuellen Messwerte und Informationen zu den Stationen sind unter www.geoportal-wasser.rlp.de (Auskunftssysteme/ Chemisch-physikalische Gewässeruntersuchung/ Karte der Untersuchungsstationen) verfügbar.

Einige Verbindungen, wie die **Benzinzusatzstoffe MTBE** (Methyltertiärbutylether) und **ETBE** (Ethyltertiärbutylether), werden täglich in Rheinwasserproben aus Mainz und Worms analysiert. Diese dienen in Kraftstoffen der Verbesserung von „Klopffestigkeit“ und des Verbrennungspro-

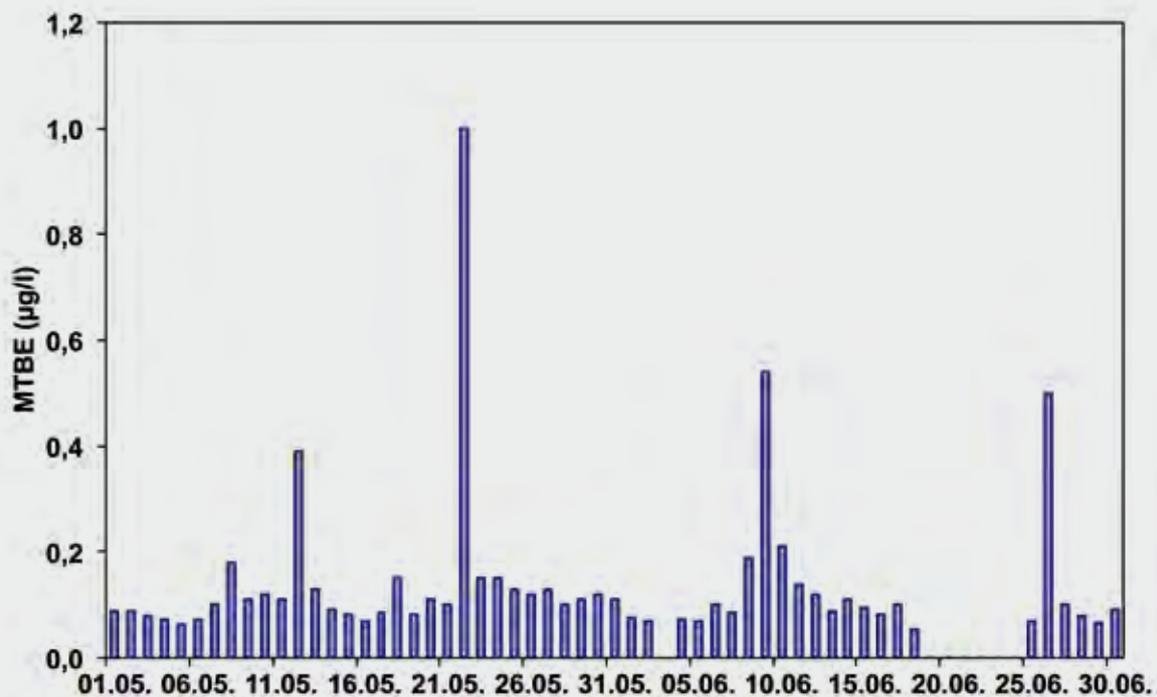


Die Gewässer-Untersuchungsstation Mosel-Saar (rechter Gebäudeteil) in Fankel.

zesses und ersetzen die gesundheits- und umweltschädlichen Bleiverbindungen sowie aromatischen Kohlenwasserstoffe wie z. B. Benzol, die früher zum Einsatz kamen. MTBE, ETBE und verwandte Verbindungen sind schwer abbaubar und gut wasserlöslich. Sie gelangen aus diffusen Quellen (Verdunstung, Abschwemmung) aber auch durch unsachgemäßes Spülen und Entgasen der Ladetanks von Binnentankschiffen in die Gewässer.

MTBE-Konzentrationen im Rhein bei Mainz

Tageswerte vom 01.05. bis 30.06.2010 größer Bestimmungsgrenze (0,05 µg/l)



Kurzfristige Schadstoffwellen sind nur durch engmaschige Untersuchungen festzustellen. Die aktuellen Messwerte finden Sie unter www.geoport-portal-wasser.rlp.de (Auskunftssysteme/Chemisch-physikalische Gewässeruntersuchung/Karte der Untersuchungsstationen/Rheinwasser-Untersuchungsstation Mainz-Wiesbaden bzw. Rheingütestation Worms).

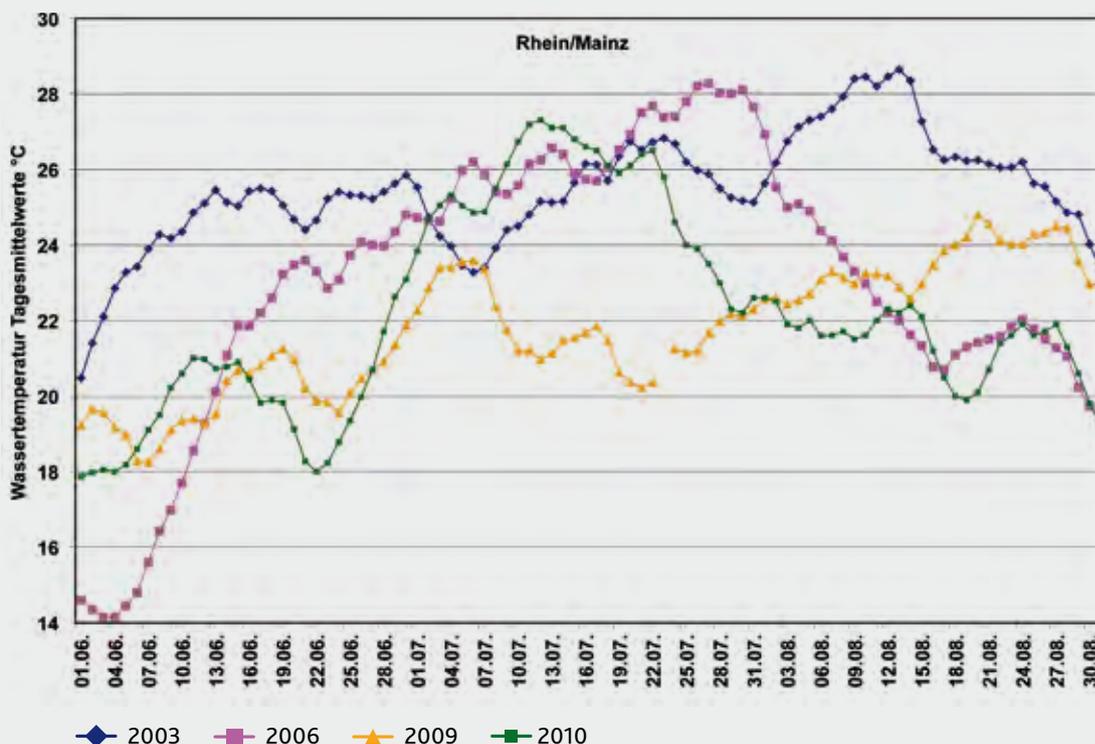
Während langer Hitzeperioden können die **Wassertemperaturen** in Rhein und Mosel über 28 °C ansteigen, so z. B. im August 2003 und im Juli 2006.

Länger andauernde Situationen mit Wassertemperaturen über 28 °C werden als kritisch angesehen, da sie unter anderem Schäden in der Fischfauna verursachen können. Daher legt die „EG-Richtlinie 2006/44/EG über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten“ im Zusammenhang mit Wärmeeinleitungen bei dieser Marke einen Grenzwert fest.

Niedrige **Sauerstoffgehalte** verursachten in Rhein und Mosel in den 1970iger Jahren ausgedehnte Fischsterben. Bereits in den 1980er Jahren führten die Fortschritte in der Abwasserreinigung zu einer deutlichen Erholung der Sauerstoffkonzentrationen. Seit Ende der 1990er Jahre wurde auf der rheinland-pfälzischen Rhein-strecke kein Sauerstoffwert kleiner 6 mg/l gemessen. Auch in Mosel und Lahn treten seit vielen Jahren keine niedrigen Sauerstoffkonzentrationen mehr auf. In der Saar allerdings werden zeitweise noch immer Sauerstoffgehalte kleiner 4 mg/l beobachtet. Dann wird die Energieerzeugung in den Laufwasserkraftwerken der Saar eingeschränkt und das Wasser über die Wehre geleitet und so mit Sauerstoff angereichert. Diese Kooperation für den Gewässerschutz mit dem Kraftwerkbetreiber ist seit mehr als 20 Jahren erfolgreich.

Sommerliche Wassertemperaturen Rhein

Tagesmittelwerte der Wassertemperatur des Rheins während der Sommermonate



Deutliche Unterschiede weisen die Bundeswasserstraßen in Rheinland-Pfalz bei den **Phosphorkonzentrationen** auf. Dieser Nährstoff ist ausschlaggebender Faktor für Eutrophierungerscheinungen in Binnengewässern. Im Rhein bei Mainz unterschritten die Jahresmittelwerte der letzten zehn Jahre meist den Orientierungswert für Gesamtposphor von 100 µg/l, bei dem nur geringe Eutrophierungen erwartet werden. In der oberen Mosel bei Palzem und der unteren Mosel bei Fankel lagen die durchschnittlichen Phosphorgehalte zwischen 120 und 190 µg/l, in der Lahn bei Lahnstein zwischen 170 und 250 und in der unteren Saar bei Kanzem zwischen 200 und 260 µg/l. In den staugeregelten Flüssen Mosel, Saar und Lahn können bei bestimmten Abfluss- und Witterungsverhältnissen Massenentwicklungen von Schwebealgen auftreten. Dabei sind Chlorophyll a-Konzentrationen von mehr als 100 µg/l und pH-Werte größer 9 möglich.

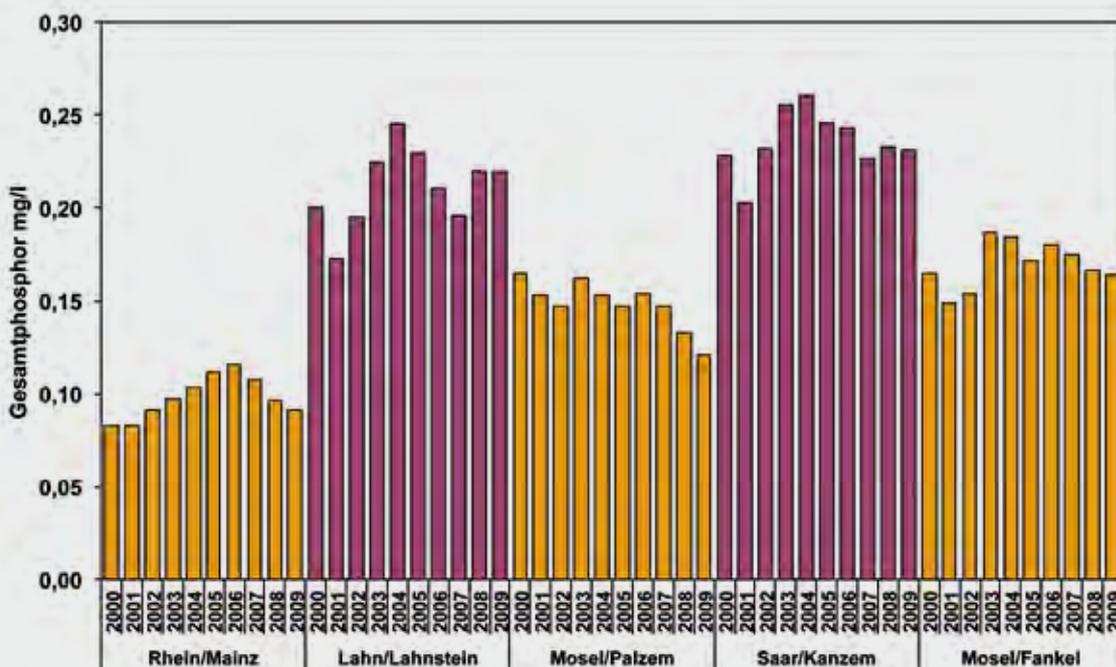
Die **Nitratgehalte** zeigen den typischen Verlauf mit hohen Konzentrationen im Winter und niedrigeren Konzentrationen im Sommer. Ursache

hierfür sind die saisonal unterschiedlichen hohen Stickstoffeinträge. In der Vegetationsperiode wird Stickstoff von den Pflanzen aufgenommen, auch sind die Abflüsse der meisten Fließgewässer niedriger als im Winter. Im Winter werden die auf der Fläche vorhandenen Stickstoffverbindungen mit den Niederschlägen in die Gewässer transportiert oder ins Grundwasser verlagert. Bei Stickstoff übertreffen die diffusen Einträge aus der landwirtschaftlichen Flächenutzung die Emissionen aus Punktquellen (kommunale und industrielle Kläreinlagen) bei weitem. Eine weitere Reduzierung der Stickstofffrachten ist insbesondere zum Schutz der Meere erforderlich.

Nationale Umweltqualitätsnormen (UQN) sind für 149 chemische Stoffe, wie z. B. Industriechemikalien, Schwermetalle und Pflanzenschutzmittelwirkstoffe, festgelegt. Im Rhein werden diese Normen unterschritten. In der Saar, der Mosel oberhalb Trier und der Lahn wurden 2004 bzw. 2005 (Mosel bei Palzem) Überschreitungen der UQN von 20 µg pro kg Schwebstofftrockenmasse für PCB 138 bzw. PCB 153 beobachtet.

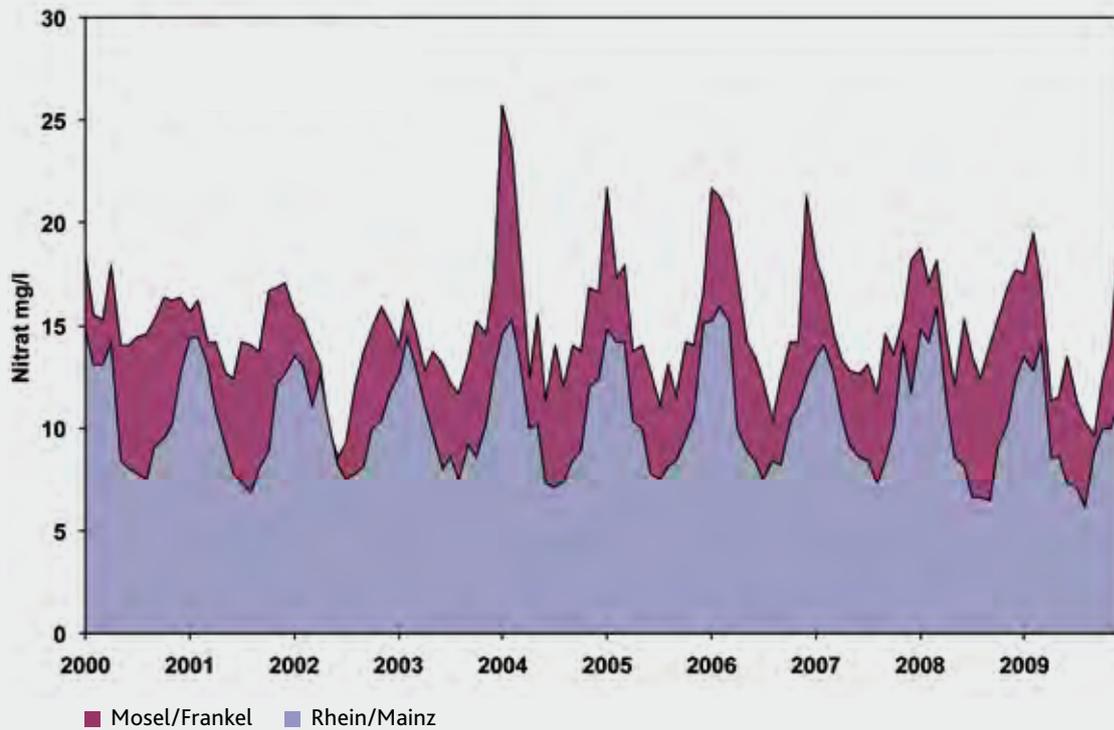
Phosphorkonzentration in Rhein, Mosel, Saar und Lahn

Jahresmittelwerte 2000 bis 2009 der Gesamtposphorkonzentration



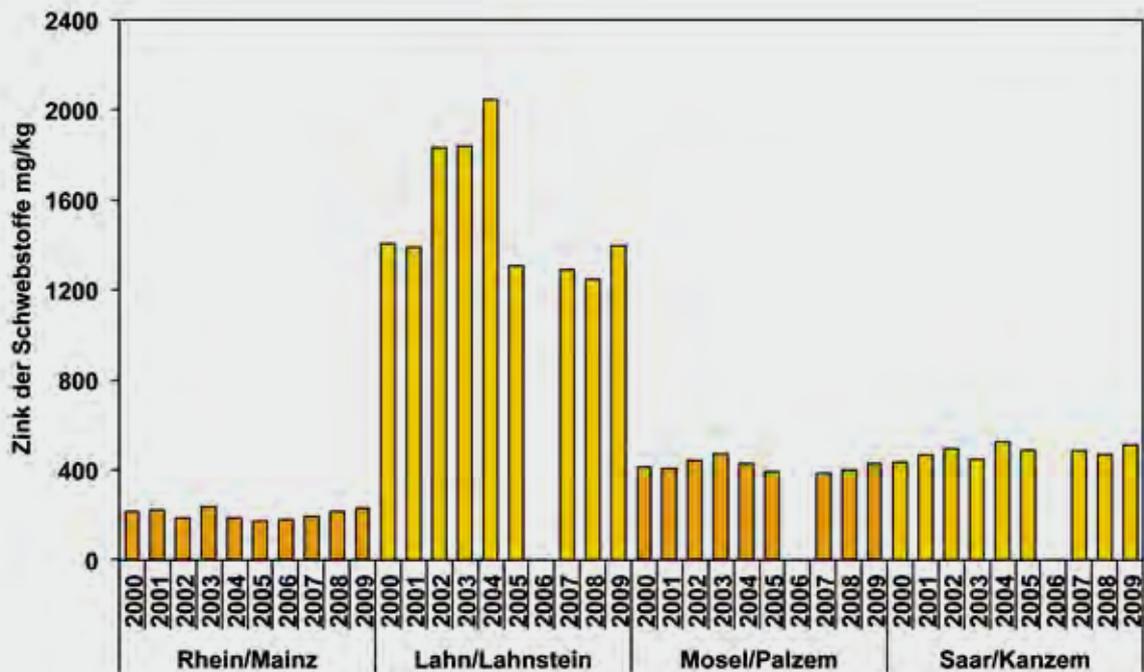
Nitrate in Rhein und Mosel

Monatsmittelwerte des Nitrates im Rhein bei Mainz und in der Mosel bei Fankel



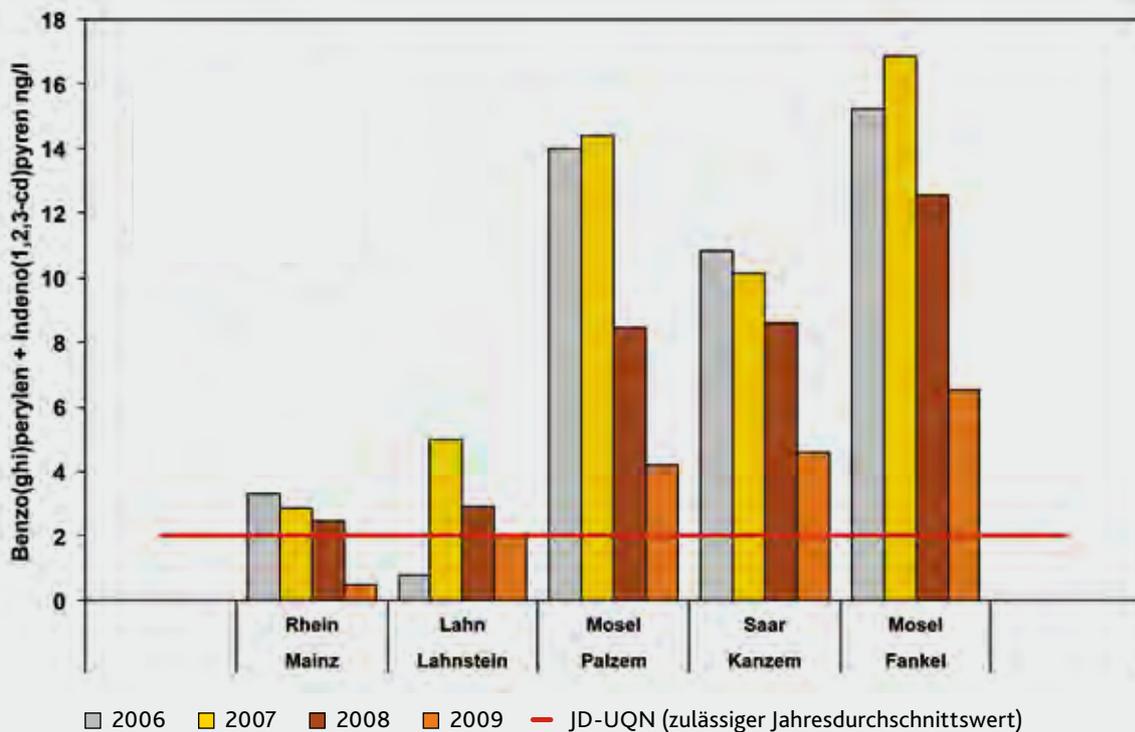
Zink in Rhein, Mosel, Saar und Lahn

Jahresmittelwerte Zink in Schwebstoffen von 2000 bis 2009



PAK in Rhein, Mosel, Saar und Lahn

Jahresmittelwerte der Summe Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3 cd)pyren



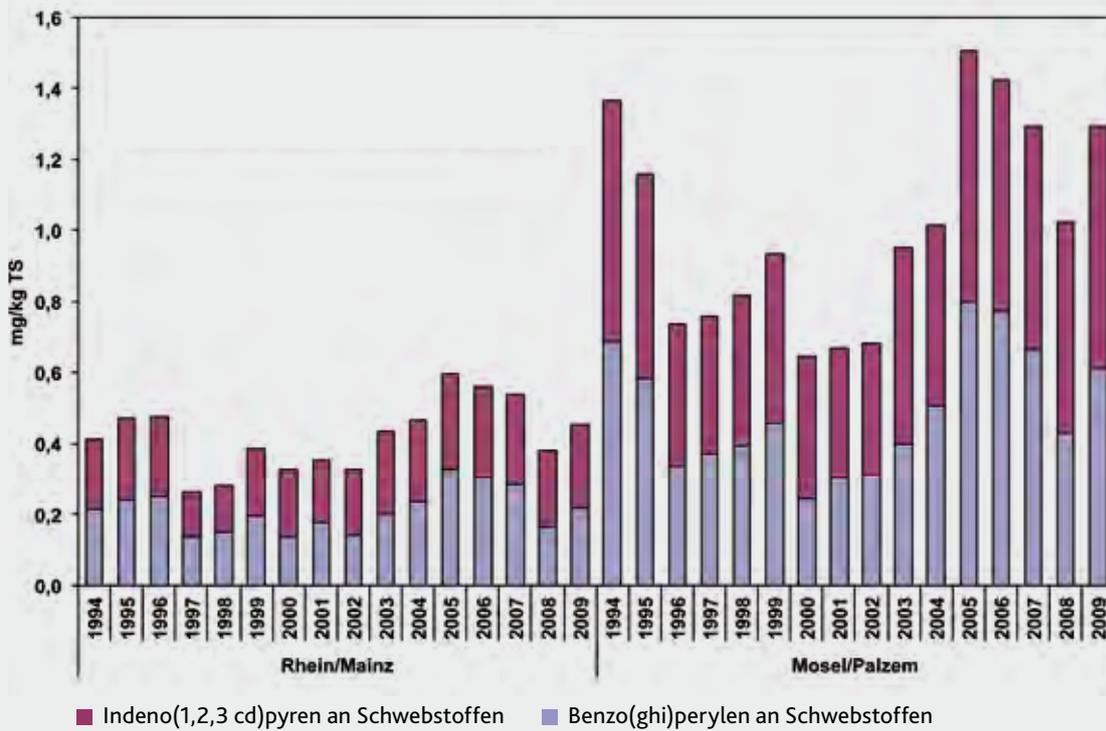
tet (vgl. Kap. 2.1). Damit werden diese nationalen Umweltqualitätsnormen an den Bundeswasserstraßen in Rheinland-Pfalz fast vollständig eingehalten. Eine Ausnahme bildet hier die Lahn, in der bedingt durch Einträge aus ehemaligem Bergbau die Qualitätsnorm für Zink (800 mg pro kg Schwebstofftrockenmasse) regelmäßig deutlich überschritten wird.

Die Bewertung des chemischen Zustandes der Gewässer erfolgt durch einen Vergleich der Stoffkonzentrationen mit ökotoxikologisch abgeleiteten Umweltqualitätsnormen. Diese EU-weit geltenden Normen sind in der Richtlinie 2008/105/EG für 33 prioritäre Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen gemäß Anhang X WRRL sowie für weitere acht Schadstoffe nach Anhang IX der WRRL festgelegt. Die Analysenergebnisse zeigen, dass Rhein, Mosel, Saar und Lahn fast alle Umweltqualitätsnormen sicher einhalten. In der Lahn wurde 2007 eine Überschreitung der Jah-

resdurchschnitts-UQN bei gelöstem Cadmium festgestellt. An allen Überblicksmessstellen wird die Umweltqualitätsnorm von 2 Nanogramm pro Liter für die Summe zweier polyzyklischer Aromaten (Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3 cd)pyren) überschritten. Dabei ist das Konzentrationsniveau in Mosel und Saar deutlich höher als in Rhein und Lahn. Die Überschreitung der Qualitätsnorm für die Summe Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3 cd)pyren tritt an Rhein, Mosel, Saar und Lahn bereits oberhalb der Landesgrenze auf (IKSR 2009a, IKSMS 2009). Dies unterstreicht die weite Verbreitung dieser Schadstoffgruppe, die überwiegend aus Verbrennungsprozessen stammt. Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) liegen nahezu ausschließlich an Partikel adsorbiert vor. Schwebstoffuntersuchungen sind daher eine wichtige Methode zur Bewertung dieser Schadstoffgruppe, zumal die Bestimmungsgrenzen von Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3 cd)pyren

PAK an Schwebstoffen in Rhein und Mosel

Jahresmittelwerte 1994 bis 2009 von Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3 cd)pyren



bei der Analyse der unfiltrierten Wasserproben im Bereich oder oberhalb der UQN liegen. Die spezifischen PAK-Belastungen der Schwebstoffe sind in der Mosel, der Saar und in dem Moselzufluss Sauer deutlich größer als an den übrigen rheinland-pfälzischen Schwebstoffmessstellen. Die Konzentrationen der an Schwebstoffen adsorbierten PAK sind stark schwankend. Ein Trend ist seit Beginn der Untersuchungen im Jahr 1994 nicht erkennbar.

Die oben dargestellten Ergebnisse stellen eine Auswahl der Vielzahl chemisch-physikalischer Untersuchungen an den rheinland-pfälzischen Fließgewässern dar. Berichte über die Wasserqualität sind unter www.luwg.rlp.de zugänglich. Messdaten der chemisch-physikalischen Fließgewässerüberwachung sind unter www.geoportal-wasser.rlp.de (Auskunftssysteme) verfügbar.

2.2.4 Ökologischer Zustand und Entwicklungspotenziale

Mit Ausnahme der Lahn können alle Wasserstraßen in Rheinland-Pfalz mit dem Mess- und Untersuchungsschiff „MS Burgund“ befahren und beprobt werden. Dies ist insbesondere für die Erfassung der Wirbellosen und der Fischfauna von Bedeutung. Die Kieselalgenegemeinschaft wird dagegen vom Ufer aus beprobt und das Phytoplankton an den ortsfesten Messstationen.



Mit dem Mess- und Untersuchungsschiff „MS Burgund“ ist auch die biologische Probenahme in den Wasserstraßen möglich.

Die neuen biologischen Bewertungsverfahren ermöglichen einen differenzierten Blick auf die unterschiedlichen Belastungsursachen von Ge-

wässern. Dies lässt sich in großen Gewässern wie dem Rhein, in dem alle vier Biokomponenten gemessen werden, anschaulich darstellen (s. nachfolgende Tabelle). In den beiden vorletzten Spalten sind aus den Biokomponenten abgeleitete Indizes dargestellt, die die stofflichen Belastungen implizit anzeigen (Saprobie, Trophie). Die Spalte „Gesamt“ bildet den ökologischen Gesamtzustand ab. Dies ist den Regularien der Wasserrahmenrichtlinie zufolge der Zustand der schlechtesten Komponente eines Wasserkörpers.

Der ökologische Gesamtzustand des nördlichen Oberrheins von Lauterburg bis Ludwigshafen ist danach „mäßig“ (3); die übrigen drei Wasserkörper werden als „unbefriedigend“ (4) charakterisiert. Hierfür sind vornehmlich strukturelle Defizite verantwortlich, denn die stofflichen Indikatoren zeigen überwiegend gute Zustände an. So ist z. B. das Phytoplankton-Aufkommen zwischen Worms und Mainz gering. Es dominieren centrische Kieselalgen der Gattungen *Cyclotella* und *Stephanodiscus*. Auch die Kieselalgen der Gewässersohle indizieren im oberen Abschnitt einen guten (2), weiter unterhalb einen „mäßigen“ Zustand (3), der sich aber an der Grenze zum guten Zustand bewegt. Hier dominiert die Kieselalge *Amphora pediculus*. Der gute Zustand der Biokomponente Phytoplankton und die Tro-

Ökologische Zustandsbewertung des Rheins. Erläuterungen im Text.								
Fluss	Abschnitt (Wasserkörper)	Fische	Wirbellose	Kieselalgen	Planktonalgen	Saprobien-Index ¹	Trophie-Index ²	Gesamt
Rhein	Oberrhein: Lauter bis Neckar	3	3	2	2	2	2	3
Rhein	Oberrhein: Neckar bis Main	4	4	3	2	2	2	4
Rhein	Oberrhein: Main bis Nahe	3	4	3	2	2	2	4
Rhein	Mittelrhein: Nahe bis Landesgrenze	3	4	3	2	2	2	4

¹ organische Belastung, angezeigt durch die aquatischen Wirbellosen

² Nährstoffbelastung, angezeigt durch die Kieselalgen auf der Gewässersohle

phie-Einstufung durch die benthischen Kieselalgen stehen weitgehend im Einklang mit der Einhaltung des LAWA-Orientierungswertes für Gesamtphosphor von 100 µg/l im Bereich von Mainz. Ebenfalls „gut“ ist die Situation bei der Restbelastung durch gereinigte Abwässer (organische Belastung). Diese spielten noch vor wenigen Jahrzehnten die dominierende Rolle im Rhein und überdeckten mit ihren Auswirkungen alle anderen Einflüsse. Dieses Teilergebnis spiegelt die großen Erfolge bei der Abwasserreinigung, der Maßnahmen in den gewerblichen und industriellen Betrieben und der Reduzierung von Nähr- und Schadstoffen der vergangenen Jahrzehnte wider.

Für den mäßigen bis unbefriedigenden ökologischen Gesamtzustand der Rheinwasserkörper stehen strukturelle Defizite im Vordergrund. Dies zeigt sich vor allem in der Fischfauna. Die ausgebauten Ufer bieten insbesondere Jungfischen nur wenig Schutz vor Fressfeinden, hoher Strömung und dem schifffahrtsbedingten Wellenschlag.

Im Oberrhein sind solche Arten seltener, die einen Teil ihres Lebenszyklus in wasserpflanzen-

reichen Auegewässern verbringen (phyto- und stagnophile Arten). Darin spiegeln sich die eingeschränkte Überflutungsdynamik und Defizite bei der Anbindung des Rheins an seine Aue wider.

Die vergangenen Jahre haben aber gezeigt, dass die Einteilung in stofflich oder strukturell bedingte Defizite in den Bundeswasserstraßen allein kein konsistentes Bild vom ökologischen Zustand mehr ergibt. Vielmehr spielt ein biologischer Veränderungsprozess eine Rolle, der mit der **Einwanderung gebietsfremder Arten** verbunden ist. Die sogenannten Neozoen stellen ca. 20 % der Arten und 60–80 % der Individuen der aquatischen Wirbellosen des Rheins dar. Nach einer aktuellen Zusammenstellung der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) wurden allein zwischen 2001 und 2007 38 gebietsfremde Gewässerorganismen im Rhein nachgewiesen. Hierin spiegeln sich die Transportaktivitäten auf den Wasserstraßen und Kanälen quer durch Europa und seine unterschiedlichen Faunenregionen wider. Im Rheinsystem breiten sich derzeit hauptsächlich Organismen aus dem Schwarzmeergebiet (Pontokaspis) aus. Sie dringen über den 1992 eröffneten Main-Donau-Kanal ein.



Die Rotfeder ist als Krautlaicher auf wasserpflanzenreiche Altrheinarme angewiesen.

GEBIETSFREMDE ARTEN (NEOBIOTA) IN DEN WASSERSTRASSEN VON RHEINLAND-PFALZ

Die meisten gebietsfremden Tierarten stammen aus der Gruppe der Krebstiere und der Weichtiere (Muscheln und Schnecken). Häufig und in allen Wasserstraßen zu finden sind z. B. der Höckerflohkrebs *Dikerogammarus villosus*, die Donauassel *Jaera sarsi*, die Schlickröhrenkrebse *Chelicorophium curvispinum* und *C. robustum*, die Körbchenmuscheln *Corbicula fluminea* und *C. fluminalis* sowie die Wandermuschel *Dreissena polymorpha*. Seit 2008 breitet sich auch die über den Main neu zugewanderte Schwesterart *Dreissena rostriformis* (Quaggamuschel) im Ober- und Mittelrhein massiv aus.

Massenentwicklungen von Neozoen können durch Eingriffe des Menschen begünstigt werden. Hartsubstratbesiedler wie die Donauassel, der Schlickröhrenkrebs oder die Wandermuschel werden durch das großflächige Habitatangebot in Blocksteinschüttungen gefördert. Auch die räuberische Kessler-Grundel, die seit 2006 im Rhein lebt, hält sich als Grundfisch bevorzugt in solchen Bereichen auf. Die wärmeliebende Körbchenmuschel bildet unterhalb von Kühlwassereinleitungen mitunter sehr hohe Populationsdichten aus. Problematisch ist auch die starke Bestandsentwicklung des räuberisch lebenden Höckerflohkrebses. Er übt einen hohen Fraßdruck aus auf andere Wirbellose aus.



Höckerflohkrebs (*Dikerogammarus villosus*)



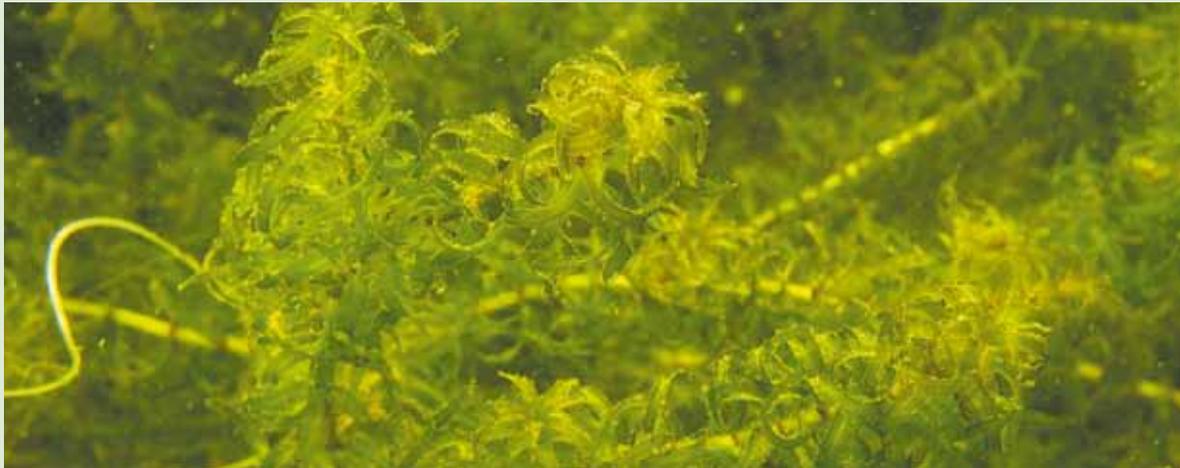
Körbchenmuschel (*Corbicula fluminea*)



Schlickröhrenkrebs (*Chelicorophium robustum*)



Kessler-Grundel (*Neogobius kessleri*).
Die Bauchflossen bilden einen Saugnapf.



Nuttalls Wasserpest (*Elodea nuttallii*)

Auch eingewanderte Wasserpflanzen können problematisch werden. Massenentwicklungen der 1953 eingeschleppten Wasserpest-Art *Elodea nuttallii* haben in den letzten Jahren zu Beeinträchtigungen von Nutzungen vor allem in Stauseen geführt. Abgerissene Sprosstteile werden verdriftet und bringen an anderer Stelle neue Bestände hervor. Das erklärt ihren expansiven Charakter.

Eine Besonderheit für die Mosel ist das bereits seit den 1930er Jahren bekannte Vorkommen der Wasserschraube *Vallisneria spiralis*, eine beliebte Aquarienf-pflanze, die wahrscheinlich aus dem Mittelmeerraum über das französische Kanalnetz einwanderte. Das ursprüngliche Verbreitungsgebiet der Pflanze sind die Tropen und Subtropen. Im Gegensatz zu Nuttall's Wasserpest ist diese Art jedoch selten und nicht expansiv. In den strömungsarmen Staustufen der Mosel bildet sie aber streckenweise Dominanzbestände aus.



Wasserschraube (*Vallisneria spiralis*)

Wie ist die zunehmende Bedeutung gebietsfremder Arten ökologisch einzuschätzen? Experten werten die starken Populationsschwankungen und den leichten Rückgang der Gesamtartenzahl im Rhein in den letzten 15 Jahren als Zeichen für einen anhaltenden Umbau der Lebensgemeinschaft im Rhein (IKSR 2009b). Die biologischen Wechselwirkungen, die diesem Umbau zu Grunde liegen, zeichnen nicht die üblichen Belastungsmuster nach, sondern sind Konkurrenz- und Verdrängungsphänomene. Dieser Problematik ist daher mit den gängigen wasserwirtschaftlichen Maßnahmen nur schwer zu begegnen.



Referenzarten für den Rhein: Steinkleber *Lithoglyphus naticoides* (links) und Flusskahnschnecke *Theodoxus fluviatilis* (rechts)

Aktuell gibt es aber auch erfreuliche Tendenzen in diesem Wandlungsprozess. So ist z. B. nicht jede gebietsfremde Art negativ zu bewerten. Die Schnecke *Lithoglyphus naticoides*, die bereits im 19. Jahrhundert aus dem Dnjepr-Gebiet einwanderte, hat sich perfekt in die bestehende Rhein-biozönose integriert. Sie wird daher in den neuen ökologischen Bewertungsverfahren für große Flüsse ähnlich hoch eingestuft wie die einheimische Flusskahnschnecke *Theodoxus fluviatilis* (Referenzart). Beide Arten breiten sich nach

Untersuchungen des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) aktuell im Ober- und Mittelrhein wieder aus, nachdem ihre Populationen zwischenzeitlich fast völlig erloschen waren. Ob sich die Entwicklung als stabil erweist, bleibt jedoch abzuwarten.

In den **stauregulierten Flüssen** Mosel, Saar und der Unteren Lahn ist die stoffliche Belastung deutlich höher als im Rhein. Diese Defizite in der Wasserqualität werden z. B. in der Zusammen-

Ökologische Zustandsbewertung von Mosel, Saar und Lahn. Erläuterungen im Text.

Fluss	Abschnitt (Wasserkörper)	Fische	Wirbellose	Kieselalgen	Planktonalgen	Saprobien-Index ¹	Trophie-Index ²	Gesamt
Mosel	Frankreich bis Sauer	4	5	5 ³	2	3	4	5
Mosel	Sauer bis Mdg. in Rhein	4	5	5 ³	3	2	3	5
Saar	Landesgrenze bis Mosel	4	5	5 ³	2	2	5	5
Saar	Wiltinger Bogen (Schoden bis Kanzem)	3	5	3	2	3	3	5
Lahn	Mdg. in Rhein bis uh. Landesgrenze	4	5	3	2	2(-3)	3	5

¹ organische Belastung angezeigt durch die aquatischen Wirbellosen.

² Nährstoffbelastung angezeigt durch die Kieselalgen auf der Gewässersohle.

³ Salzbelastung: Abwertung des Zustands der Kieselalgengemeinschaft um eine Klasse durch Schwellenwertüberschreitung des Halobienindex.



Saar unterhalb von Serrig

setzung der Kieselalpengemeinschaft sichtbar. Sie deuten einerseits auf erhöhte Nährstoffbelastungen hin (Phosphor). Andererseits schlägt in der Saar und der Mosel der sogenannte Halobienindex an, der eine Salzbelastung indiziert (in vorstehender Tabelle nicht dargestellt). Dies führt zu einer Abwertung dieser biologischen Qualitätskomponente von unbefriedigend (4) auf schlecht (5).

Das vergleichsweise gute Ergebnis der Phytoplankton-Untersuchungen ist hier nur eingeschränkt verwertbar. Erste Erfahrungen mit dem neuen Bewertungsverfahren zeigen, dass in stau-regulierten Flüssen der Mittelgebirge die tatsächliche Nährstoffbelastung (Phosphor) mit dieser Methode unterschätzt wird.

Neben der Eutrophierungstendenz gibt es aber in allen drei Flüssen auch Hinweise auf organische Belastungen. Diese stofflichen Defizite stehen eng im Zusammenhang mit der Stauregulierung. Durch die geringe Fließgeschwindigkeit und die lange Verweildauer der Stoffe im Wasserkörper werden deren Wirkungen verstärkt. Die Ausbildung eines Phytoplanktons ist ein sichtbares Zeichen dieser Veränderung. In einem ungestauten Gewässer dieser Größe lassen die hohen Fließgeschwindigkeiten keine Planktonentwicklung zu. Planktonblüten insbesondere im Frühjahr erzeugen starke tageszeitliche Schwankungen im Sauerstoffgehalt und im pH-Wert, die kritisch für die Fischfauna werden können. Ein weiteres stoffliches Defizit ergibt sich beim Abbau absterbender Planktonbiomasse. Dabei erhöht sich der Sauerstoffverbrauch im Gewässer und wirkt sich



Lahn oberhalb von Dausenau

wie eine Zunahme der organischen Belastung durch Abwasser aus (sekundäre organische Belastung).

Die vollständige Stauregulierung führt aber auch zu einer monotonen Habitatausprägung. An den Ufern dominieren Wasserbausteine und die Sohle der Stauhaltungen weist großflächige Feinsedimentablagerungen auf. Für wandernde Fischarten ist die Durchgängigkeit eingeschränkt. Diese markanten Veränderungen verleihen der Flora und Fauna dieser Flüsse eine besondere Prägung. Die durchgängig schlechte Bewertung des Makrozoobenthos von Mosel, Saar und Lahn ist auch hier in der ausgeprägten Dominanz der Neozoen begründet. Die einst typischen Vertreter der Wasserinsekten sind durch die frühere starke Verschmutzung, die aktuelle Nutzung und durch die biologische Konkurrenz mit den Neankömmlingen fast vollständig verdrängt worden.



Moselschleife bei Traben-Trarbach
© Gunther Kopp www.koppfoto.de

2.2.5 Artenvielfalt

Die Entwicklung der Artenvielfalt ist insbesondere für den Rhein gut dokumentiert. Die Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR) führt seit 1990 regelmäßig Bestandsaufnahmen durch. An Aussagekraft gewinnen solche Untersuchungen aber erst im historischen Vergleich. Bei den Fischen sind bis auf den Atlantischen Stör heute wieder alle 67 historisch nachgewiesenen Arten im Rhein zu finden. Viele Arten (vor allem Wanderfische) kommen jedoch nur abschnittsweise und in geringen Bestandsdichten vor. Dominant sind relativ anspruchslose Arten wie Rotauge, Brachsen, Döbel, Flussbarsch und Ukelei.

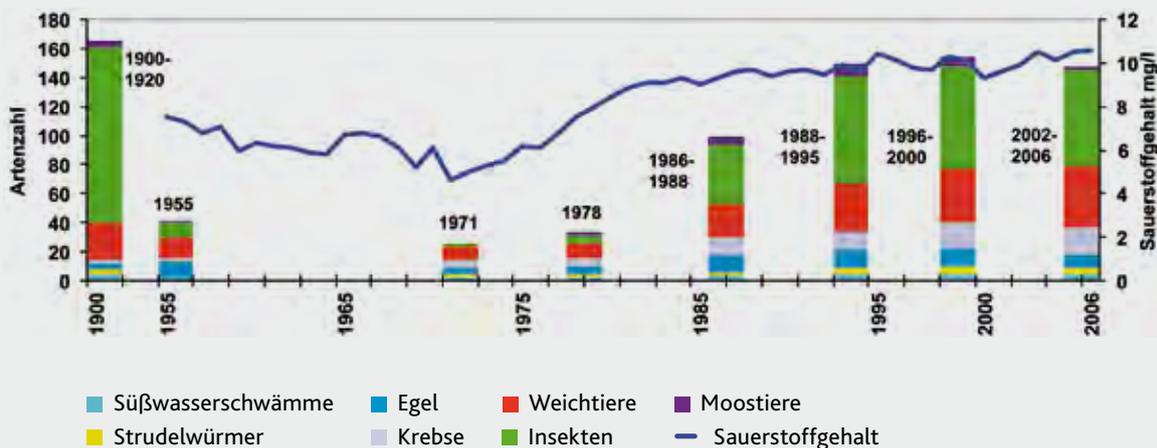
Für die aquatische Wirbellosenfauna lässt sich unter Einbeziehung alter Literaturangaben die Entwicklungslinie über mehr als hundert Jahre nachzeichnen. Dazu mussten allerdings die historischen Artangaben mit denen von heute vergleichbar gemacht, d. h. auf bestimmte Rheinabschnitte und Artengruppen beschränkt werden. Nach dieser angepassten Zählweise lebten um

1900 ca. 165 Arten im Rhein, darunter mehr als 120 Wasserinsekten (73 %). Zwar stieg die Artenzahl nach den extremen Einbrüchen durch die starke Abwasserbelastung des Rheins bis in die 1970er Jahre hinein fast wieder auf das alte Niveau an (ca. 150 Arten), doch ist die Anzahl der Wasserinsektenarten etwa auf die Hälfte ihres früheren Bestands geschrumpft (ca. 60 Arten). Ausgeglichen wird dieser Rückgang durch die höheren Anteile an Weichtieren (Muscheln und Schnecken) und Kleinkrebsarten. Aus diesen beiden Gruppen rekrutieren sich aktuell die meisten Neozoen.

Diese Verschiebung im Besiedlungsmuster ist typisch für Wasserstraßen. In den großen Flussgebieten Europas erfolgt damit eine sukzessive Homogenisierung der Biozöosen hin zu einer charakteristischen „Wasserstraßenfauna“.

Wie groß die Verluste bei der Artenvielfalt unter den Wasserinsekten großer Flüsse tatsächlich sind, zeigen die Roten Listen der Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten Deutschlands. Es sind vielfach die Arten großer Flüsse und Ströme, die

Entwicklung der Lebensgemeinschaft und des mittleren Sauerstoffgehaltes im Rhein



Historische Entwicklung der Lebensgemeinschaft des Rheins zwischen Basel und der deutsch-niederländischen Grenze in Beziehung zum durchschnittlichen Sauerstoffgehalt des Rheins bei Bimmen (ausgewählte Tiergruppen) (aus: IKSR 2009b).

ausgestorben sind oder als verschollen gelten. Für den Rhein liefert hierzu der aktuelle IKSR-Monitoring-Bericht zum Makrozoobenthos einen Überblick (IKSR 2009b).

Bei der Rekonstruktion der aquatischen Lebenswelt der Mosel ist die „Untersuchung über das Benthos der deutschen Mosel unter besonderer Berücksichtigung der Wassergüte“ von Dr. Erik Mauch von besonderer Bedeutung. Mit diesem 1961 erschienenen Werk liegt eine umfassende biologische Bestandsaufnahme der Mosel vor ihrer Stauregulierung vor.

Zu dieser Zeit war die heute ausgestorbene Steinfliegenart *Marthamea selysii* (s. u.) noch häufig anzutreffen:

„Diese große und schöne Art ist eine Zierde der Moselfauna und zudem noch eine Besonderheit, denn ihr gesamtes Verbreitungs-Areal, wenigstens in Deutschland, ist sehr klein: Unterlauf des Rheines, besonders Mosel und Maas.“ (MAUCH 1961, S. 265).



Die ausgestorbene *Marthamea selysii* war einst eine typische Steinfliege im Unterlauf der Mosel. Das 1958 gesammelte Exemplar (Mauch) ist durch die Lagerung stark ausgebleicht.



Larven der Eintagsfliege *Ephoron virgo* leben eingegraben im Flusssediment. Beim Schlupf im August kommt es zu Massenschwärmen.



Mosel bei Senheim im Jahr 1957 vor ihrem Ausbau.
© LMZ RP/Otto Lohausen



Die Larven der Gemeinen Keiljungfer verlassen das Wasser und schlüpfen am Ufer.



Buhnenfelder wie hier am **Mittelrhein** bei Rheindiebach können sich zu interessanten Sekundärbiotopen entwickeln, die ein reiches Wasserpflanzenleben beherbergen.

Heute gilt die Art in Mitteleuropa als ausgestorben. Sie brauchte starke Strömung, die es in den Moselstauen nicht mehr gibt. Im Unterschied zu anderen Flussarten war sie auch nicht in der Lage, in größeren Nebenflüssen von Mosel oder Rhein zu überdauern.

Dies gelang dafür anderen typischen Flussarten mit hohem Gefährdungsgrad in Deutschland. Die lange verschollen geglaubte „Augustfliege“ (*Ephoron virgo*) überlebte in Refugien. Sie baut

U-förmige Wohnröhren in kiesig-sandigen Sohlabschnitten. Als der Rhein in den frühen 1990er Jahren wieder über eine gute Sauerstoffversorgung verfügte, kehrte sie dorthin zurück. Ein weiteres Beispiel für eine gelungene Wiederbesiedlung ist die Libelle „Gemeine Keiljungfer“ (*Gomphus vulgatissimus*). Auch ihre Larven leben eingegraben in sandig-schlammigen Gewässerbereichen. In stärker strömenden Bereichen des Rheins gelangen in den letzten Jahren Nachweise der seltenen Köcherfliegenart *Setodes punctatus*.



Die **Rheinkribben** bei Bingerbrück: Naturnaher Auwald aus Menschenhand.

Gewöhnlicher Schlammling (*Limosella aquatica*), Charakterart der Uferbodenflur.



Sie zählt ebenfalls zu den typischen Flussarten, die den Rhein wiederbesiedeln konnten. Interessant sind auch die Populationsschwankungen einzelner „Rückkehrer“. So hatte sich z. B. die Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis* (Foto: S. 135) bis Mitte der 1990er Jahre im gesamten Rhein ausgebreitet. Heute kommt die Art nur noch im Hochrhein und im südlichen Oberrhein vor.

Die Artenvielfalt an höheren Wasserpflanzen war im Rhein (mit Ausnahme seiner Auen) lange

Zeit nur sehr gering. Doch auch hier zeichnet sich seit einigen Jahren eine positive Entwicklung ab. Selbst in den stark ausgebauten Abschnitten des Rheins haben sich aus anthropogenen Strukturen interessante Sekundärbiotope entwickelt. Ein Beispiel hierfür sind Bühnenfelder, in denen sich an geeigneten Stellen ökologisch wertvolle, sandig-kiesige Flachufer ausgebildet haben. Wie Untersuchungen des LUWG im Mittelrhein zeigen, können solche Abschnitte trotz des schiffahrtsbedingten Wellenschlags gute Standort-

bedingungen für Wasserpflanzen bieten¹. So wurden 2009 allein in den Bühnenfeldern bei Trechtingshausen sechs verschiedene Laichkrautarten gefunden. Bei lang anhaltendem Niedrigwasser kommt es im Ufersaum solcher Abschnitte zudem zur sporadischen Ausbildung von Flussuferbodenfluren. Diese kurzlebigen Zwergpflanzen-Gesellschaften bilden floristische Kleinodien in den wechsellässigen, vegetationsfreien Ufern von Stromtälern.

Auch die Rheinkribben unterhalb der Nahemündung, die Mitte des 19. Jahrhunderts zur Regulierung des Wasserstands für die Schifffahrt angelegt wurden, sind hier einzuordnen. Heute hat sich dieses Gebiet zu einem artenreichen Auwald mit mehr als 230 Pflanzenarten, ca. 80 Vogelarten und über 180 aquatischen Wirbellosen entwickelt (SCHÖLL & GOLDSCHMIDT 2002).

¹Wasserpflanzen im Rhein und seinen Seitenarmen – Infoblatt Gewässerschutz 01/10.

Download: www.luwg.rlp.de/Service/Downloads/Wasserwirtschaft/Informationsblaetter/

2.2.6 Vor Ort: Fischwechsellanlage an der Staustufe Koblenz und Umgestaltung des Rheinvorlandes bei Braubach

Seit dem 1. März 2010 ist das novellierte Wasserhaltsgesetz in Kraft. Für die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes ist damit eine Erweiterung des Aufgabenspektrums und eine neue Verantwortung im Rahmen der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie an den Bundeswasserstraßen verknüpft. Neben der verkehrlichen und wasserwirtschaftlichen Unterhaltung des Gewässerbettes einschließlich der Ufer, ist mit der neuen gesetzlichen Verpflichtung nun auch die ökologische Durchgängigkeit an den von ihr errichteten und betriebenen Stauanlagen zu erhalten bzw. wieder herzustellen. Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung erarbeitet hierzu ein Prioritätenkonzept. Dabei werden die Erfahrungen der Länder und die abgestimmten Zielsetzungen in den Bewirtschaftungsplänen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie genutzt. Ein sichtbares Zeichen für die fruchtbare Zusammenarbeit ist die Verwaltungsvereinbarung zwischen dem Land Rheinland-Pfalz und der Wasser- und



Die Staustufe Koblenz soll durchgängig werden. Das Besucherzentrum „Mosellum“ soll die Fischwanderung „erlebbar“ machen.

Schifffahrtsverwaltung des Bundes zur Umgestaltung der Staustufe Koblenz an der Mosel vom Februar 2010. Im Zuge des Schleusenausbaus wird die rheinland-pfälzische Mosel langfristig wieder durchgängig gestaltet. Diese und weitere Maßnahmen sind von überregionaler Bedeutung und wichtige Bausteine für den „Masterplan Wanderfische Rhein“ der Internationalen Rheinschutzkommission (IKSR 2009c). Die Wiederansiedlung des Lachses in den Gewässern der Eifel erhält hierdurch eine konkrete Perspektive.

In der Arbeitsgruppe „Bundeswasserstraßen“ erarbeitet die rheinland-pfälzische Wasserwirtschaft zusammen mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung und der Bundesanstalt für Gewässerkunde eine gemeinsame Projektliste zur Verbesserung der Habitatstrukturen, die nun sukzessive in die Umsetzung überführt werden soll.

Im August 2010 wurde der 1. Bauabschnitt der Umgestaltung des Rheinvorlandes zwischen Braubach und Lahnstein fertiggestellt. Es handelt sich um ein Gemeinschaftsprojekt der Was-

ser- und Schifffahrtsverwaltung, der Städte Braubach und Lahnstein sowie der Wasserwirtschaftsverwaltung des Landes. In diesem in insgesamt drei Bauabschnitte gegliederten Projekt soll auf einer Länge von insgesamt 3,5 km das Rheinufer und das Vorland auf einer Breite von 20–100 m naturnah umgestaltet werden. Hierzu werden die Rücknahme der Ufersicherung und die Aufwertung des Vorlandes mit durchflossenen Mulden und einer autotypischen Bepflanzung realisiert.



Das Rheinufer zwischen Braubach und Lahnstein (links) wird auf einer Länge von 3,5 km naturnah umgestaltet.



2.3 Rheinhessen

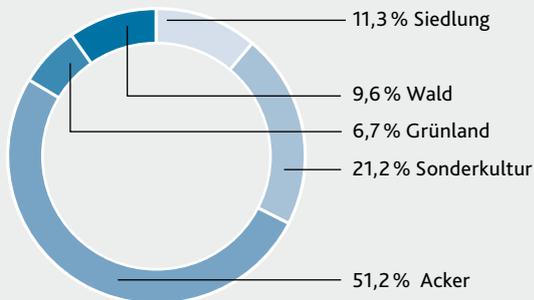
Weinstadt Oppenheim



© Gunther Kopp www.koppfoto.de



Flächennutzungsanteile



Fruchtbare Böden und intensive ackerbauliche Nutzung kennzeichnen das Hügelland östlich des Donnerbergmassivs. © Gunther Kopp www.koppfoto.de

2.3.1 Gebietsübersicht

Im Osten durch den Rhein begrenzt, ist die Gewässerlandschaft des Rheinhessischen Tafel- und Hügellandes vor allem durch die Flüsschen **Selz** und **Pfrimm** gegliedert. Die Nahezuflüsse Wiesbach und Appelbach, deren Unterläufe ebenfalls durch Rheinhessen fließen, werden in Kapitel 2.5 besprochen. Das Gebiet umfasst alle Rheinzuflüsse zwischen dem **Welzbach** im Norden und dem **Eisbach** im Süden. Die Gewässer sind eingebettet in eine alte Kulturlandschaft, die durch intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägt ist. Die fruchtbaren Lössböden sowie das trockenwarme Klima begünstigen den Anbau von Sonderkulturen und Getreide. Mit über 26.000 Hektar Rebfläche ist Rheinhessen das größte Weinanbaugebiet Deutschlands. Daneben spielt der Obst- und Spargelanbau eine große Rolle. Der Waldanteil liegt mit 9,6% noch unter dem der Siedlungsflächen (11,3%).

2.3.2 Gewässertypologie und Morphologie

Charakteristisch für die Hügellandschaft Rheinhessens ist die Ausbildung von Muldentalgewässern auf den kalkreichen Löss- und Mergelschichten. Bei flacher werdender Talsohle gehen sie in Auetalgewässer mit sehr geringen Fließgeschwin-

digkeiten über. Dementsprechend feinkörnig sind die Sedimente. Weitere Charakteristika sind ihre kastenförmigen Bettprofile, ihre leichte Trübung durch feinmineralische Schwebstoffe sowie das weitgehende Fehlen eines Kieslückensystems (Interstitial). Letzteres ist ein Grund dafür, warum Kieslaicher wie die Bachforelle hier unterrepräsentiert sind. Ca. 70% der Gewässer Rheinhessens entsprechen diesem Typ, der als „feinmaterialreicher karbonatischer Mittelgebirgsbach“ bezeichnet wird (Typ 6). Da die Grundwasserneubildung und die Mächtigkeit der leitenden Schichten sehr gering sind, neigen diese Bäche zur Austrocknung.



Der Bachflohkrebs *Gammarus roeselii* gilt als typischer Vertreter des Makrozoobenthos im „feinmaterialreichen karbonatischen Mittelgebirgsbach“.



Fotos

- 1 | Der **Weidasserbach** oberhalb Dautenheim entspricht dem Gewässertyp 6: Feinmaterialreicher karbonatischer Mittelgebirgsbach.
- 2 | Der **Seegraben** ist ein kleines Niedriggewässer in der Rheinebene, Typ 19.
- 3 | **Flügelbach** bei Schwabsburg: Typ 6, degradiert.

Die Unterläufe von **Selz**, **Pfrimm** und **Eisbach** werden als kleine karbonatische Mittelgebirgsflüsse biozönotisch von den Oberläufen abgetrennt (Typ 9.1). Diese kleinen Flösschen haben einen Anteil von 14 %.

Einen dritten Bachtyp Rheinhessens stellen die kleinen Niedriggewässer der Rheinebene dar (Typ 19). Hydrologie und Biologie sind hier stark vom nahen Rheintal überprägt. Sie ähneln Flachlandgewässern, trocken mitunter partiell aus oder verfügen über stagnierende Abschnitte mit tiefgründigen Feinsedimentablagerungen. Beispiele hierfür sind die **Wieslache**, der **Obere Seegraben** oder der **Untere Bechtheimer Kanal**. Die Übergänge zu den feinmaterialreichen karbonatischen Mittelgebirgsbächen sind jedoch fließend (z. B. beim **Seebach**). Diesem Typ entsprechen 11 % der Wasserkörper.

Die intensive Landnutzung spiegelt sich im morphologischen Zustand wider. 20 der 28 Wasserkörper im Gebiet wurden als „erheblich verändert“ ausgewiesen. Dreiviertel der Gewässerabschnitte haben einen schlechten morphologischen Zustand. Sie sind meist begradigt, tief eingeschnitten und nur wenig beschattet.

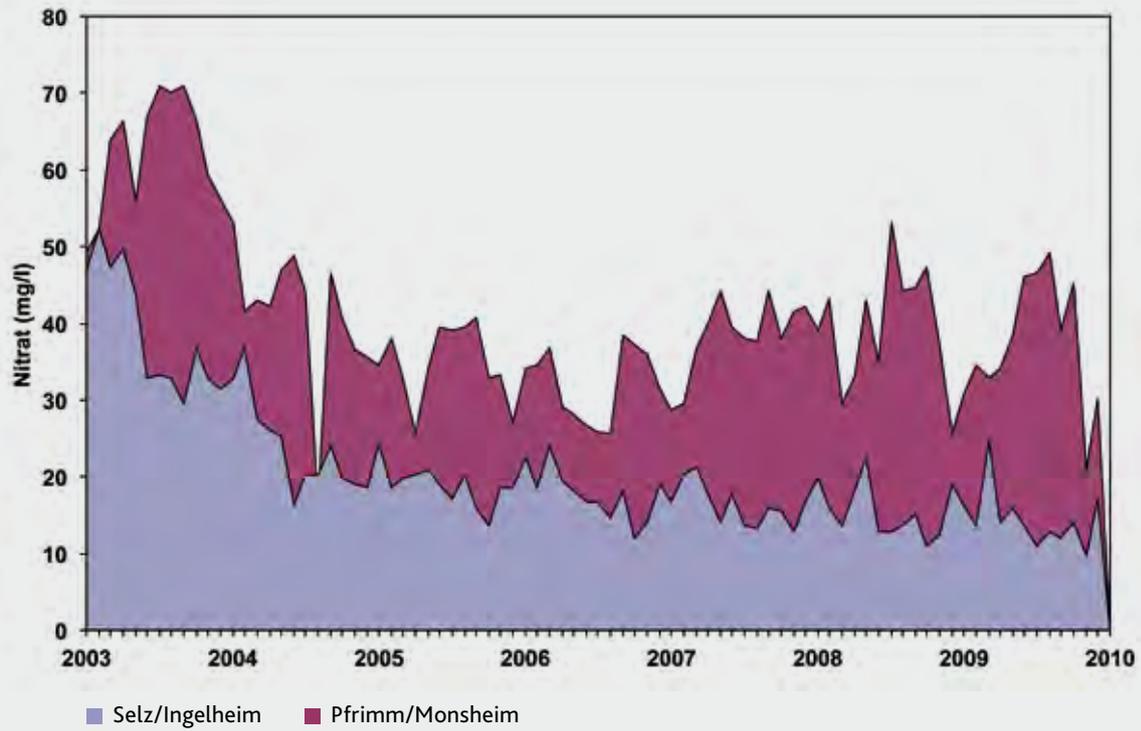
2.3.3 Wasserqualität und chemischer Zustand

Die intensive landwirtschaftliche Nutzung und die hohe Bevölkerungsdichte im Einzugsgebiet

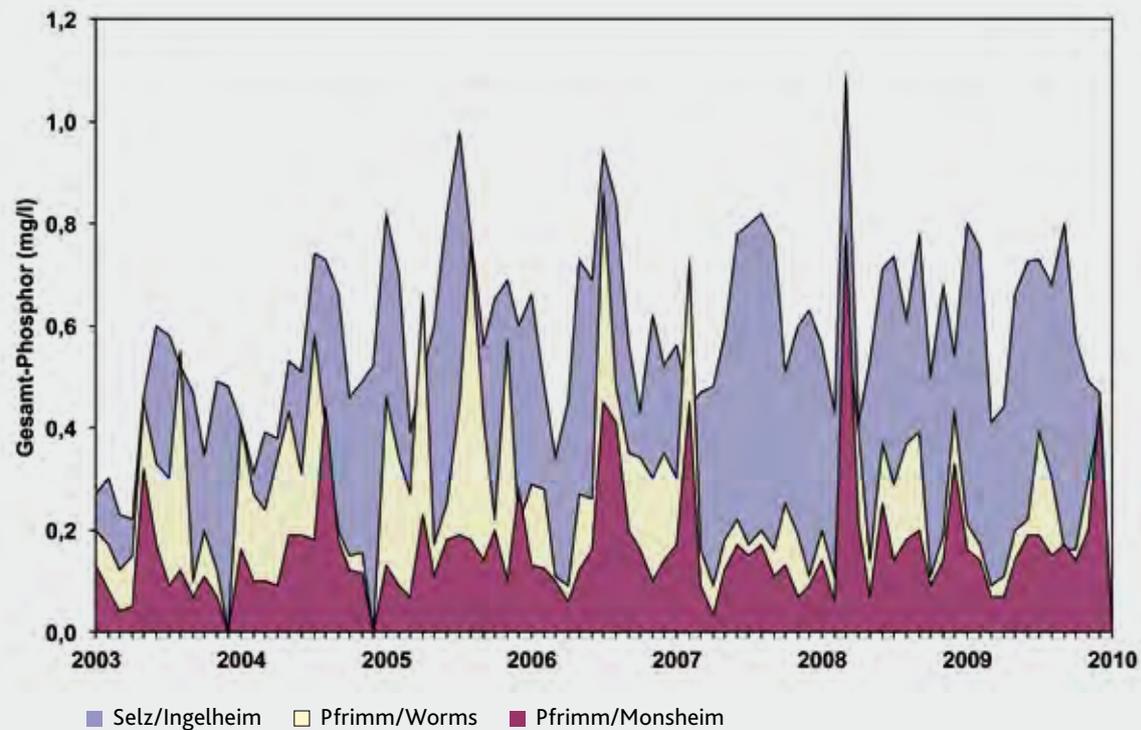
der rheinhessischen Gewässer führen zu hohen Stoffeinträgen. Die Phosphor- und Stickstoffgehalte gehören meist zu den höchsten Werten in Rheinland-Pfalz. Im **Seebach** (2006 und 2007) sowie in der **Pfrimm** (2003) wurde die Umweltqualitätsnorm für Nitrat (Jahresmittel 50 mg Nitrat pro Liter) überschritten.

Hohe Phosphorkonzentrationen finden sich in der Regel in Gewässerstrecken mit hohem Abwasseranteil. Daneben sind Einträge aus Erosion und Regenentlastungen bedeutende Phosphorquellen. Zahlreiche Pflanzenschutzmittelwirkstoffe werden regelmäßig in den rheinhessischen Fließgewässern gefunden. Überschreitungen der nationalen Umweltqualitätsnormen wurden vor allem bei den herbiziden Wirkstoffen Dichlorprop, MCPA, Mecoprop und Bentazon festgestellt. Auch für den nicht guten chemischen Zustand fast aller Bäche und Flüsse in Rheinhessen sind zwei Pflanzenschutzmittel (Diuron und Isoproturon) die Ursache (s. „Im Focus“). Für alle Diuronhaltigen Präparate gibt es in Deutschland seit dem 13.12.2007 ein Handelsverbot. Die Ablauffrist endete am 13.12.2008. In den nächsten Jahren wird daher ein Rückgang der Diurongehalte erwartet. Isoproturon ist ebenfalls ein prioritärer Stoff der WRRL und wird als Herbizid vor allem im Getreideanbau eingesetzt. In der **Pfrimm** wurde die zulässige Höchstkonzentration für Isoproturon überschritten.

Entwicklung Nitratgehalt in Pfrimm und Selz



Entwicklung Gesamt-Phosphorgehalt in Pfrimm und in Selz



PFLANZENSCHUTZMITTELEINTRÄGE AM BEISPIEL DER SELZ

Was sind Pflanzenschutzmittel (PSM)?

PSM sind Wirkstoffe oder Zubereitungen aus Wirkstoffen, die dazu dienen, Pflanzen vor „Schädlingen“ zu schützen oder „Unkräuter“ zu vernichten bzw. in ihrem Wachstum zu hemmen. Gelangen sie in Gewässer, können sie deren Lebensgemeinschaften gefährden und sich in der Nahrungskette anreichern. Darüber hinaus kann es zu Beeinträchtigungen bei der Trinkwassergewinnung aus Oberflächengewässern kommen.

Welche Umweltnormen sind zu erfüllen?

Bei Trinkwasser greift die EG-Trinkwasser-Richtlinie (98/83/EG), wonach Konzentrationen von 0,1 µg/l PSM-Wirkstoff nicht überschritten werden dürfen. Zum Schutz der Gewässer und ihrer Lebewelt hat die EU-Kommission 2008 Umweltqualitätsnormen für 33 sogenannte „prioritäre Stoffe“ europaweit festgelegt, darunter auch für einige PSM-Wirkstoffe (Richtlinie 2008/105/EG). Sie sind für die Beurteilung des chemischen Zustands wichtig. In Rheinland-Pfalz sind diesbezüglich die Stoffe Diuron, Isoproturon, Atrazin und Simazin von Bedeutung, deren Qualitätsnormen in nachfolgender Tabelle dargelegt sind:

Angaben in µg/l	Diuron	Isoproturon	Atrazin	Simazin
JDK*	0,2	0,3	0,6	1,0
ZHK**	1,8	1,0	2,0	4,0
Bemerkung	Anwendungs- verbot seit 2008		Anwendungs- verbot seit 1991	Seit 1998 nicht mehr zugelassen

* Jahresdurchschnittskonzentration

** zulässige Höchstkonzentration

Für zahlreiche weitere PSM-Wirkstoffe gelten nationale Normen, die in Rheinland-Pfalz in der Landesgewässerbestandsaufnahme- und -zustandsüberwachungs-Verordnung (LWBÜVO) geregelt sind. Zukünftig werden alle Umweltqualitätsnormen in einer Bundesverordnung zum Schutz der Oberflächengewässer zusammengefasst.



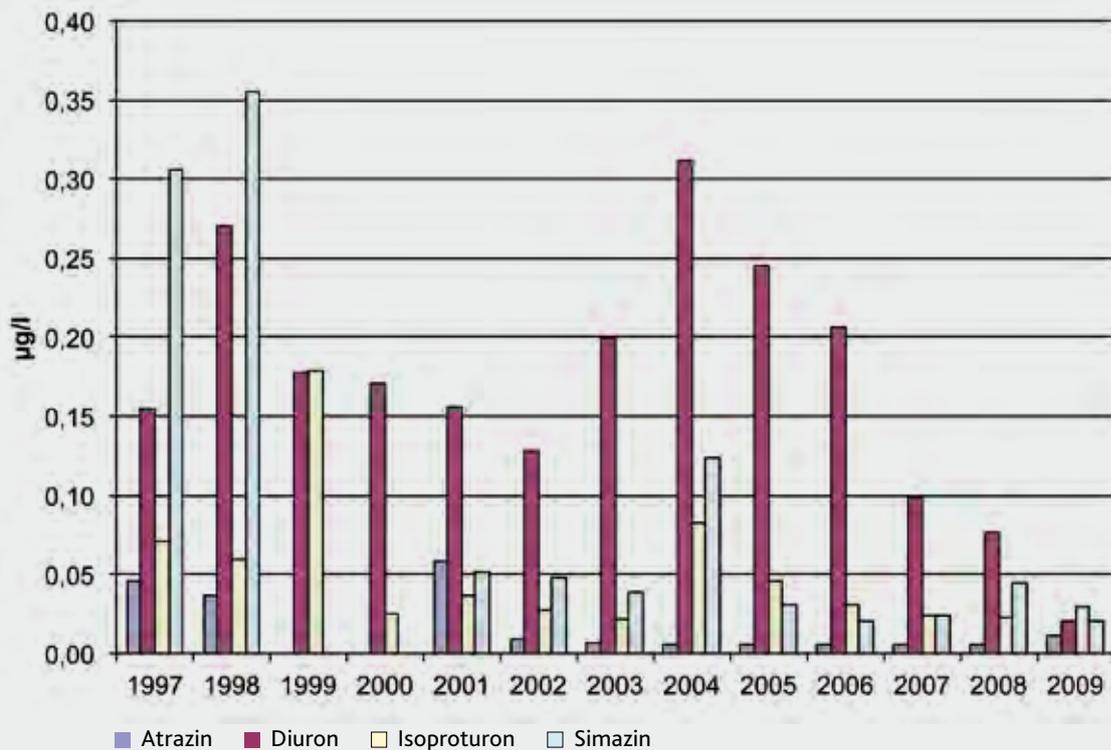
Einsatz von Pflanzenschutzmittel
im Weinberg

Entwicklung ausgewählter Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe in der Selz

In der Selz werden seit 1997 nahezu durchgängig Wasserproben an einer Messstelle in Ingelheim als 14-Tage-Mischproben von automatischen Probenehmern entnommen und auf ihre PSM-Gehalte analysiert. Für die Entwicklung der Jahresmittelwerte der genannten Stoffe ergibt sich danach folgendes Bild: Die Konzentrationen von **Atrazin** und **Simazin** zeigen bei der Darstellung der Jahresmittelwerte eine

Entwicklung ausgewählter Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe in der Selz

Jahresmittelwerte Selz 1997 bis 2009



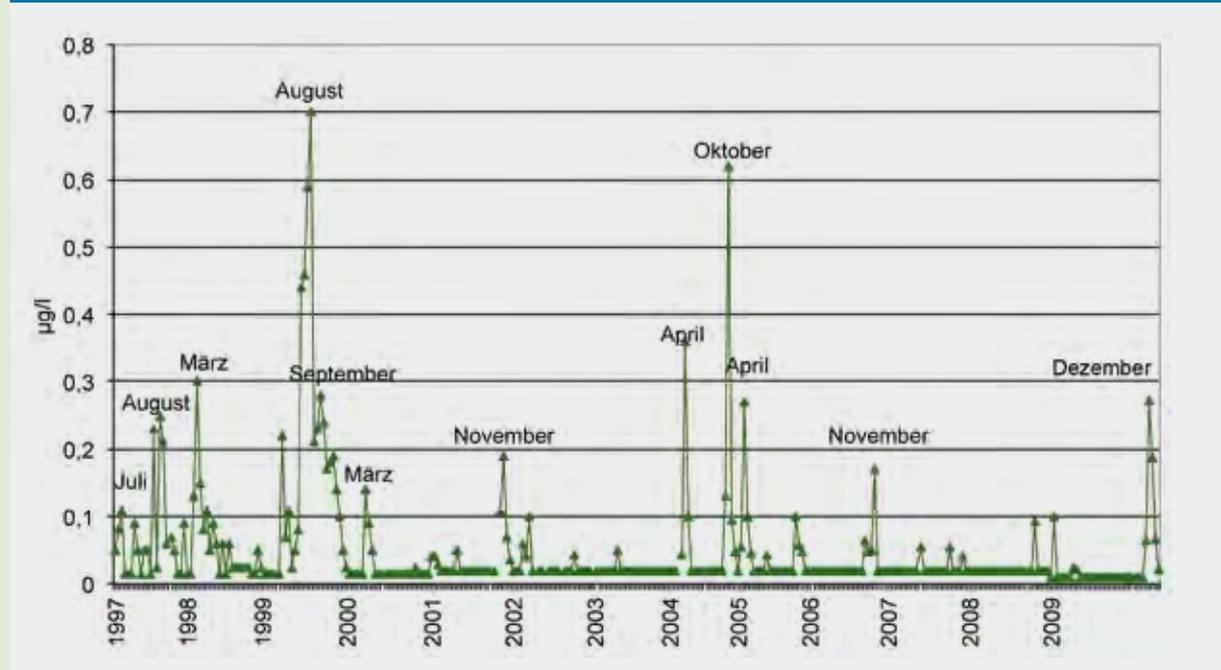
eindeutige Abnahme dieser Wirkstoffe in der Selz. Die Ergebnisse aus den Jahren 1997 bis 1998 weisen trotz Anwendungsverbot von **Atrazin** auch bei detaillierten Betrachtungen der Einzelwerte auf einen Einsatz hin. Dennoch ist die Tendenz positiv zu bewerten. Auch bei **Simazin** ist eine rückläufige Tendenz der Jahresmittelwerte erkennbar. Die Jahresmittelwerte lagen in den Jahren 1997 bis 1998 über einem Vielfachen der Atrazin und Isoproturon Mittelwerte, die Einzelwerte lagen noch im Bereich bis 1,5 µg/l, in den Jahren 2001 bis 2009 vereinzelt bis 0,5 µg/l. Da für den Wirkstoff **Simazin** seit 1998 ein Anwendungsverbot gilt, sind die Einträge in den Folgejahren unerwartet. Auch die Jahresmittelwerte von **Isoproturon** bleiben unter der Normgrenze von 0,3 µg/l.

Bei **Diuron** liegen die Jahresmittelwerte von 2004 bis 2006 über der Grenze von 0,2 µg/l, fallen seit dem aber stetig ab. Die vergleichsweise geringen Konzentrationen in 2009 können eine Folge des Widerrufs der Zulassung sein. Die kommenden Jahre sollten diesen positiven Befund bestätigen.

Jahresgänge von Isoproturon und Diuron

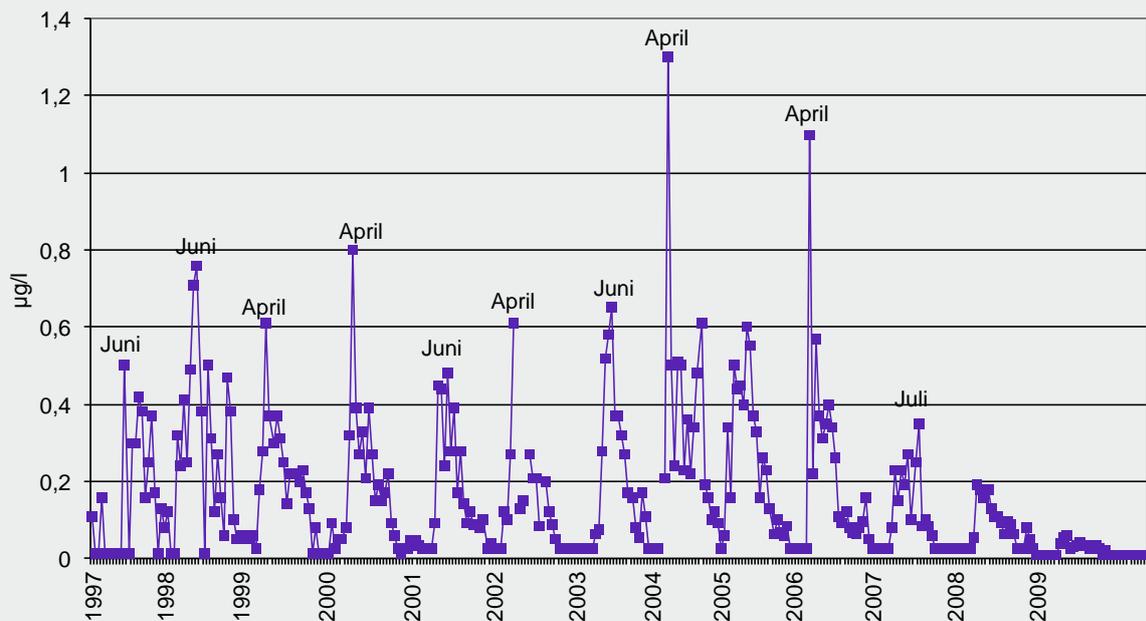
Charakteristische Konzentrationsspitzen erkennbar in der Darstellung des jahreszeitlichen Verlaufs sind in der Grafik der Einzelwerte abgebildet. Diese Konzentrationsspitzen treten anwendungsbedingt im Frühjahr und im Herbst immer wieder auf.

Isoproturon Einzelwerte Selz



Auch der dargestellte Konzentrationsverlauf von Diuron zeigt sehr anschaulich das jahreszeitliche Auftreten der Konzentrationsspitzen von April bis Juli im Gewässer. Sie sind deckungsgleich mit dem empfohlenen Anwendungszeitraum für die Landwirtschaft. Bemerkenswert ist, dass 2008 und 2009 sämtliche Konzentrationsspitzen erstmals durchgängig unter 0,2 µg/l liegen.

Diuron Einzelwerte Selz



Detailliertere Angaben über PSM Einträge sind in den Berichten „Operative Überwachung nach der EG WRRL, Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in rheinland-pfälzischen Nebengewässern 2004-2006“ und „PSM-Wirkstoffe in Oberflächengewässern, Ergebnisse und Bewertungen der Messprogramme 2008/2009“ auf der Internetseite des LUWG abrufbar (<http://www.luwg.rlp.de/Service/Downloads/Wasserwirtschaft/Ueberwachung-der-Fliessgewaesser/>).

2.3.4 Ökologischer Zustand und Entwicklungspotenziale

Den abflussschwachen, langsam fließenden und abschnittsweise zur Verschlammung neigenden rheinhessischen Gewässern sind bereits im Referenzzustand enge Grenzen der Belastbarkeit gesetzt. Dies wird in den typspezifischen Bewertungsverfahren berücksichtigt (s. Kap. 1.4.2). Dennoch ist die Mehrfachbelastung, die aus der landwirtschaftlichen Nutzung und der Siedlungsentwässerung resultiert, hier gravierend. 57 % der Wasserkörper weisen einen schlechten, 21 % einen unbefriedigenden Zustand auf. Der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial wird von keinem Wasserkörper erreicht, wengleich Entwicklungspotenziale und Zeichen einer Regeneration erkennbar sind.

Am Beispiel der beiden Hauptgewässersysteme **Selz** und **Pfrimm** werden typische Belastungsmuster und Entwicklungspotenziale vergleichend dargestellt. Die Tabelle „Gebietsmerkmale“ fasst wesentliche Merkmale zur Beurteilung der beiden Systeme zusammen. Bezüglich ihrer extremen Landnutzungsverhältnisse sind beide Gewässer gut miteinander vergleichbar. Markante Unterschiede gibt es aber bei den Abflussverhältnissen.

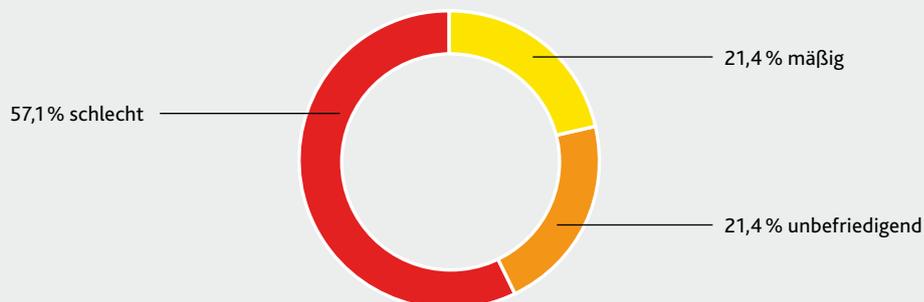
Obwohl das Einzugsgebiet der **Selz** fast ein Drittel größer ist als das der **Pfrimm** (376 gegenüber 246 km²), ist ihr mittlerer Abfluss um 20%(!) geringer. Hierin kommt die geringe Abflusspende im Einzugsgebiet der **Selz** zum Ausdruck. Gleichzeitig ist dort die Zahl der an Kläranlagen angeschlossenen Einwohner mit fast 100.000 EW mehr als 2,5-fach so hoch als an der Pfrimm. In der Selz wird folglich das gereinigte Abwasser weniger stark verdünnt. Dies erklärt, warum trotz des hohen Stands bei der Abwasserreinigung im Selzgebiet noch Gütedefizite auftreten. In der Pfrimm ist der Abwasseranteil am Gesamtabfluss im Vergleich dazu niedriger. Das Güteziel wird hier nur knapp verfehlt.

Die Einflüsse der Siedlungsentwässerung zeigen sich auch in der Nährstoffbelastung (s. Tabelle „Gebietsmerkmale“).

Der gelöste Phosphor (Ortho-P) ist überwiegend abwasserbürtig und für Algen leicht verfügbar. Der Anteil des Phosphors, der an Schwebstoffe gebunden ist und durch Abschwemmungen von landwirtschaftlichen Flächen eingetragen wird, macht hier den geringeren Anteil am Gesamt-

Ökologischer Zustand: Fließgewässer Rheinhessen

Verteilung der ökologischen Zustandsklassen auf die Wasserkörper:



Gebietsmerkmale und chemisch-ökologisch relevante Parameter von Selz und Pfrimm

	Obere Selz	Mittlere Selz	Untere Selz	Obere Pfrimm	Mittlere Pfrimm	Untere Pfrimm
Status Wasserkörper	Erheblich verändert	Erheblich verändert	Erheblich verändert	Natürlich	Natürlich	Erheblich verändert
Gewässertyp	6	9.1	9.1	6	6 (9.1)	9.1
Gewässerstruktur	5	5	5	5	4	4
%-Anteil Wald	7	5	1	36	7	3
%-Anteil Acker + Sonderkulturen	73	88	68	41	76	71
An Kläranlagen angeschlossene Einwohner	33.900	34.700	27.000 (Saulheim)	3.400	1.300	31.300
Gesamt-P in mg/l (Jahresmittel 2009)	0,44		0,65		0,15	0,21
Ortho-P in mg/l (Jahresmittel 2009)	0,32		0,48		0,11	0,15
Saprobie	3	3	2	2	2	3
Wirbellose	4	5	4	3	3	4
Fische	4	-	5	-	-	4
Wasserpflanzen/ Algen	4	4	4	4	3	3
Ökologischer Gesamtzustand	4	5	5	4	3	4

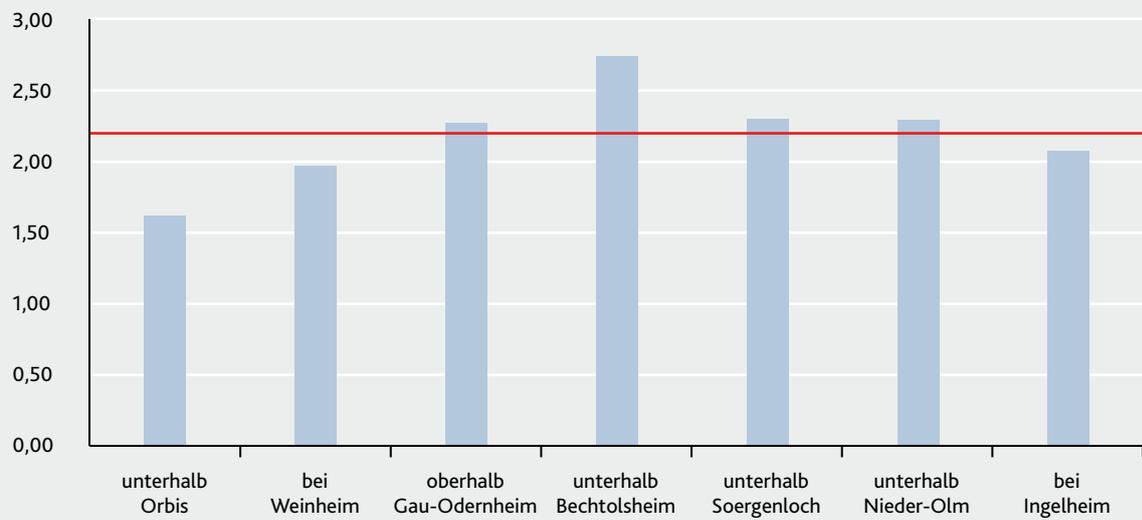
phosphor aus. Die hohen Phosphorgehalte und die über weite Strecken fehlende Beschattung wirken sich auf das Wachstum der Algen aus. An der **Selz** ist diese biologische Komponente durchgehend mit unbefriedigend bewertet worden, an der **Pfrimm** dagegen überwiegend mit mäßig.

Die unbefriedigende bis schlechte Bewertung der Fische spiegelt in beiden Systemen die ungünstigen Habitateigenschaften wider. Im Falle der Selz tragen aber auch stoffliche Belastungen mit dazu bei, dass empfindliche Arten ausfallen.

Wie sieht das **Entwicklungspotenzial** der Gewässersysteme aus? Trotz der insgesamt schlechten Bewertung befindet sich die **Selz** in einem Stadium der Erholung. Dies lässt sich zumindest in Bezug auf das Makrozoobenthos zeigen, das ja bereits seit Jahrzehnten untersucht wird. So treten etwa in jüngster Zeit auch wieder anspruchsvollere Arten auf, die die bessere Sauerstoffversorgung anzeigen. Der Hakenkäfer *Elmis aenea* ist ein Beispiel hierfür. Dementsprechend hat sich die Gewässergütebewertung gegenüber früher deutlich verbessert, wenngleich abschnittsweise noch hohe Belastungen auftreten.

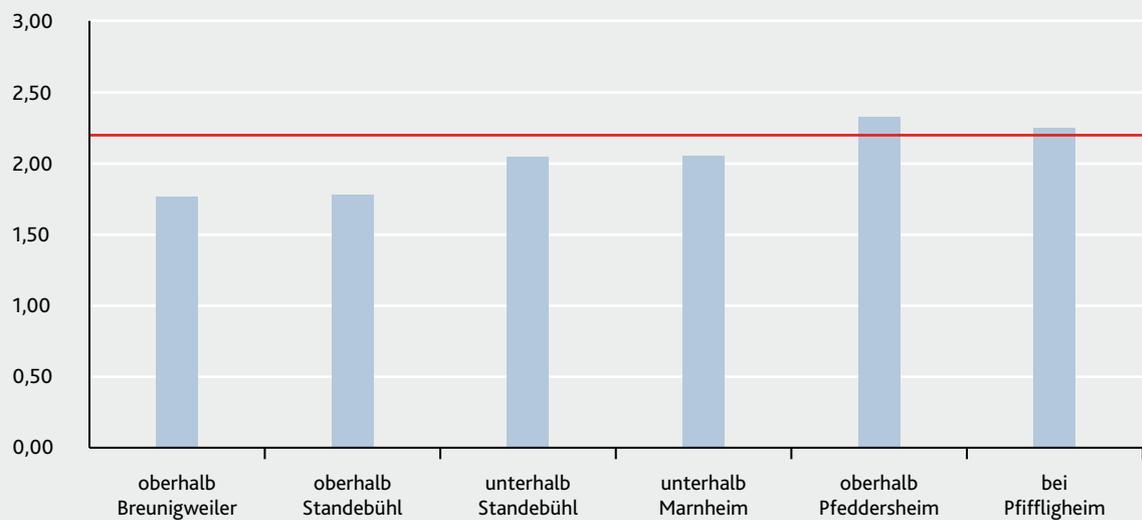
Gütelängsschnitt Selz

Saprobien-Index



Gütelängsschnitt Pfrimm

Saprobien-Index



Gewässergütelängsschnitte von Selz und Pfrimm (Fließrichtung: von links nach rechts), nach Daten aus 2007 - 2008. Die rote Linie markiert die Grenze zwischen dem guten und dem mäßigen saprobiellen Zustand (Saprobien-Index > 2,20).



Hakenkäfer der Gattung *Elmis* gehören wieder zu den anspruchsvolleren Besiedlern der **Selz**.

Die Regeneration der **Selz** ist jedoch ein langwieriger Prozess. Fehlgeschlagene Wiederansiedlungsversuche von Steinfliegen in der Selz zeigen, wie schwierig es für Gründerpopulationen regional ausgestorbener Arten ist, ihre Ursprungsgewässer wieder zurück zu erobern (RUPPRECHT 2009). Im Gebiet der Selz sind nur wenige Refugien vorhanden, aus denen heraus eine natürliche Wiederbesiedlung verarmter Abschnitte erfolgen kann. Die **Obere Selz** hat diesbezüglich noch die besten Potenziale. Gute Abschnitte finden sich auch im Oberlauf des **Weidasserbaches** etwa bis Dautenheim.

Andere Nebengewässer der Selz wie der **Heimersheimer Bach**, der **Saulheimer Bach** und der **Saubach** fallen periodisch trocken und sind zudem morphologisch stark degradiert. Ihre Lebensgemeinschaften bestehen nur noch aus wenigen robusten Generalisten und Schmutzanzigern, was sich im schlechten ökologischen Zustand manifestiert. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei den Qualitätskomponenten Wasserpflanzen/Kieselalgen und der Fischfauna. Beide Gruppen werden im Spätsommer erhoben, so dass bereits die Datenerhebung wegen Wassermangel meist unmöglich war. Vor diesem Hintergrund ist der „mäßige“ beurteilte **Schwabenheimer Bach** interessant. Obwohl auch er nur über ein kleines Einzugsgebiet verfügt, ist er per-

manent fließend und zugleich vollständig abwasserfrei (auch keine Niederschlagswassereinleitungen). In diesem nur 2,6 km langen Quellbach sind trotz ungünstiger Landnutzungs- und Gewässerstrukturen anspruchsvolle Arten erhalten geblieben. Fische kommen hier natürlicherweise nicht vor.

Im Gegensatz zur Selz verfügt die Pfrimm in ihrem eigenen System noch über ein vergleichsweise hohes Potenzial an gewässertypischen Arten. Insbesondere die **Mittlere Pfrimm** beherbergt eine recht artenreiche Wirbellosengemeinschaft. Das Erreichen des guten Zustands ist hier durchaus möglich. Gute Aussichten hierzu bestehen auch in den Wasserkörpern **Gerbach** und **Leiselsbach**, zwei Zuflüsse der Pfrimm. Der Leiselsbach gehört darüber hinaus zu den wenigen Typ-6-Gewässern in Rheinhessen, die über eine reproduktive Bachforellenpopulation verfügen.

Der Wasserkörper **Oberer Eisbach** umfasst den Eisbach bis zur Einmündung von **Rodenbach** und **Seltenbach** unterhalb von Eisenberg. Bis in die Mitte der 1990er Jahre traten hier hohe Schwermetallbelastungen auf, die abschnittsweise zu einer vollständigen Verödung führten. Heute hat sich das Gewässer etwas erholt, die Wirbellosenbiozönose ist aber immer noch verarmt und wur-

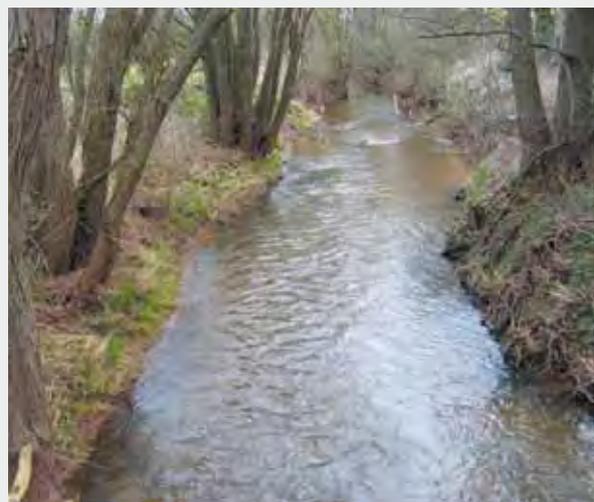
de mit unbefriedigend bewertet. Oberhalb von Eisenberg sowie im **Rodenbach** ist das Besiedlungsbild deutlich besser. Auch die Wasserqualität des **Seltenbaches** hat sich verbessert, wenngleich auch hier die Fauna noch relativ artenarm ist und Stör- bzw. Abwasseranzeiger enthält. Unbefriedigend ist auch der Zustand des **Unteren Eisbaches**. An der Messstelle unterhalb von Offstein weist das Gewässer Güteprobleme auf (Saprobien-Index 2,4). Auf der Selbstreinigungsstrecke bis zur Einmündung in den Rhein geht die organische Belastung zurück und das Gewässer nimmt zunehmend den Charakter eines Niederungsbaches an. In der Fischfauna fällt die starke Dominanz des Blaubandbärblings auf (*Pseudorasbora parva*). Diese gebietsfremde Kleinfischart stammt ursprünglich aus Asien. Ihre hohe Temperaturtoleranz und ihr enormes Vermehrungspotenzial machen sie zum Störanzeiger und Nahrungskonkurrenten für einheimische Jungfische.

Ein herausragendes Merkmal des Wasserkörpers **Seebach** ist, dass er, abgesehen von Niederschlagswassereinleitungen, abwasserfrei ist. Dies schlägt sich in der geringen Gesamtposphorkonzentration (um 0,1 mg/l P) nieder,

nicht aber in den Nitratgehalten. Unterhalb von Osthofen werden im Mittel über 11 mg/l Nitrat-Stickstoff gemessen (ca. 50 mg/l Nitrat) – ein Höchstwert unter den Gewässern in Rheinland-Pfalz. Dies, sowie starke Feinsedimentablagerungen sind deutliche Hinweise auf Einträge aus der Landwirtschaft. Das Einzugsgebiet des Seebachs umfasst mehr als 90 % landwirtschaftliche Nutzfläche, davon 61 % Acker und 27 % Sonderkulturen. Auch die Biologie weist in den Erhebungen von 2006 (Fische) und 2007 (Wirbellose) große Defizite auf. An der Messstelle oberhalb von Gundersheim war das Gewässer fischfrei. Zudem war die Wirbellosenfauna unterhalb von Osthofen verarmt und wirkte toxisch gestört. In Stichproben wurden hier auch sehr niedrige Sauerstoffkonzentrationen gemessen (3,2 mg/l O₂). Aktuelle Untersuchungen (2010) zeigen jedoch, dass es in der Wirbellosenfauna des Seebachs oberhalb von Osthofen ein gutes Wiederbesiedlungspotenzial gibt.



Der aus Asien stammende Blaubandbärbling ist die dominierende Fischart im Unteren Eisbach.



An der Pfrimm unterhalb von Marnheim kann der gute ökologische Zustand erreicht werden.

2.3.5 Artenvielfalt

Ein Charakteristikum des feinmaterialreichen karbonatischen Mittelgebirgsbachs ist sein hoher Anteil an weit verbreiteten Generalisten – auch im naturnahen Zustand. Das hat seinen Grund: Die im Schnitt geringere Strömung, der höhere Anteil an Feinsubstraten und die höheren Wassertemperaturen wirken in ihrer Kombination auf einige Gruppen selektiv. Dies gilt sowohl für die Wirbellosen (v. a. für die Steinfliegen) als auch für die Fische. Die Artenvielfalt dieses Bachtyps ist deshalb geringer als in anderen Mittelgebirgsbächen.



Die Besonderheiten finden sich hier unter den Charakterarten sommerwarmer, pflanzenreicher Gewässer. Ein bemerkenswertes Beispiel hierfür ist das Auftreten der Eintagsfliege *Baetis buceratus* im Unterlauf der **Selz**. Sie ist nur von wenigen Standorten in Rheinland-Pfalz bekannt und ein sichtbares Zeichen für die Regeneration dieses Flüsschens.

Als typisches Element der Niederungsbäche gibt sich auch *Baetis nexus* zu erkennen. Sie ist wie ihre Schwesterart ebenfalls sehr selten, gilt aber als verschmutzungstoleranter. Im aktuellen Monitoring-Programm wurde sie in den Unterläufen des **Seegrabens**, im Mündungsbereich des Eisbaches und auch in der **Selz** gefunden. Aus dem Mündungsbereich des **Eisbaches** ist zudem die Eintagsfliege *Heptagenia flava* bekannt, die als gefährdet gilt.

Die kleinen Bäche und Gräben der Rheinaue können darüber hinaus auch Lebensraum einer interessanten Libellenfauna sein. So etwa kommt die Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) in der **Eisbachmündung** vor.

Im **Kreielsbach** (Wasserkörper Oberer Seegraben) hat sich eine große Population der landesweit seltenen Libelle „Südlicher Blaupfeil“ (*Orthetrum brunneum*) entwickelt. Das Gewässer verläuft dort über weite Strecken in einer mit Feinsediment gefüllten Betonhalbschale! Diese Beispiele zeigen, dass auch stärker degradierte Gewässer mit verarmten Biozöosen für bestimmte Gruppen Refugien darstellen können, sofern die stoffliche Belastung nicht zu groß ist.

Die Grüne Keiljungfer lebt in gehölzarmen Abschnitten von Sandbächen.



2.3.6 Vor Ort: Umgestaltung des Hochwasserrückhaltebeckens von Alzey

1982 wurde oberhalb der Stadt Alzey ein Hochwasserrückhaltebecken an der **Selz** in Betrieb genommen. Aus Gründen der Naherholung wurde das Gewässer dabei zu einem kleinen See mit einer Fläche von 12.750 m² aufgestaut, mit negativen Auswirkungen auf den unterhalb gelegenen Selzabschnitt. Das Wasser wurde aufgewärmt und durch die verstärkten biologischen Wachstums- und Abbauprozesse in dem Stehgewässer stieg die Sauerstoffzehrung sowie das Nährstoffangebot an.



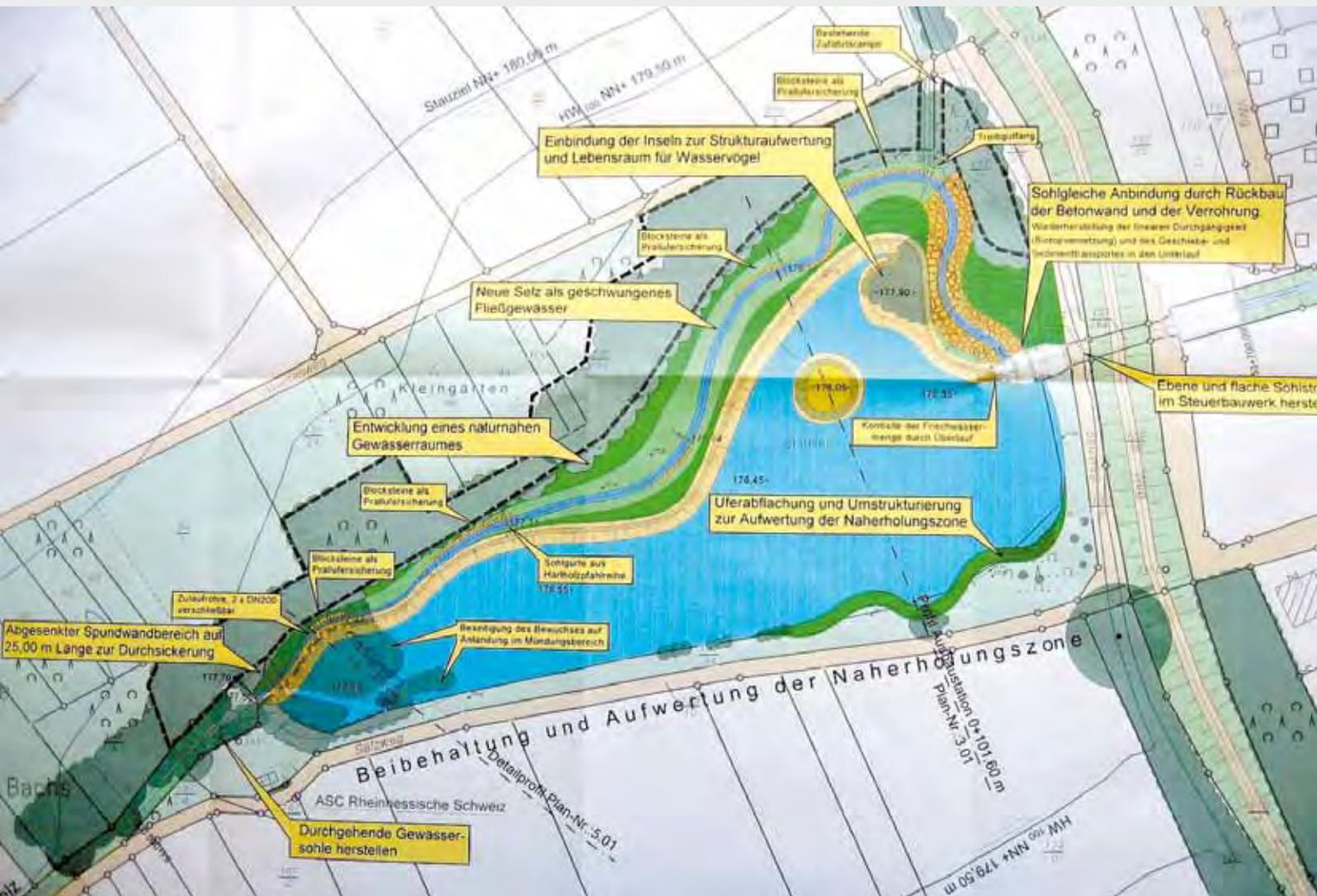
Bei der Maßnahme erhielt die **Selz** ein neues Gewässerbett das nordöstlich am Becken vorbeigeführt wurde.

Im Zuge einer Entschlammung wurde das Becken im Jahr 2008 umgestaltet. Die Staufläche wurde dabei um 40 % reduziert und die **Selz** erhielt wieder ein eigenes Gewässerbett, das um den Dauerstau herum geführt wurde. Heute fließt nur noch ein kleiner Teil des Selzwassers durch die Stauhaltung.

Durch die enge Kooperation der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd mit der Stadt Alzey konnten bei der Maßnahmenplanung gleich mehrere Ziele miteinander in Einklang gebracht werden: Neben den Belangen des Hochwasserschutzes und der Naherholung wurden auch die Gewässerstruktur und die Gewässergüte der **Selz** verbessert. Mit der Öffnung des Entlastungsbauwerks können zudem Fische jetzt ungehindert auf- und abwandern. Da mit der Maßnahme die gesamte wasserwirtschaftliche Situation aufgewertet werden konnte, hat das Land dieses Projekt der Stadt Alzey mit 170.000 € unterstützt („*Aktion Blau*“). Mit Hilfe der Untersuchung biologischer Indikatoren soll der Erfolg der Maßnahme und die weitere Entwicklung des Gewässers über die nächsten 10 Jahre verfolgt werden.

Foto | Die Selz im Dauerstau –
Hochwasserrückhaltebecken Alzey
vor der Umgestaltung.

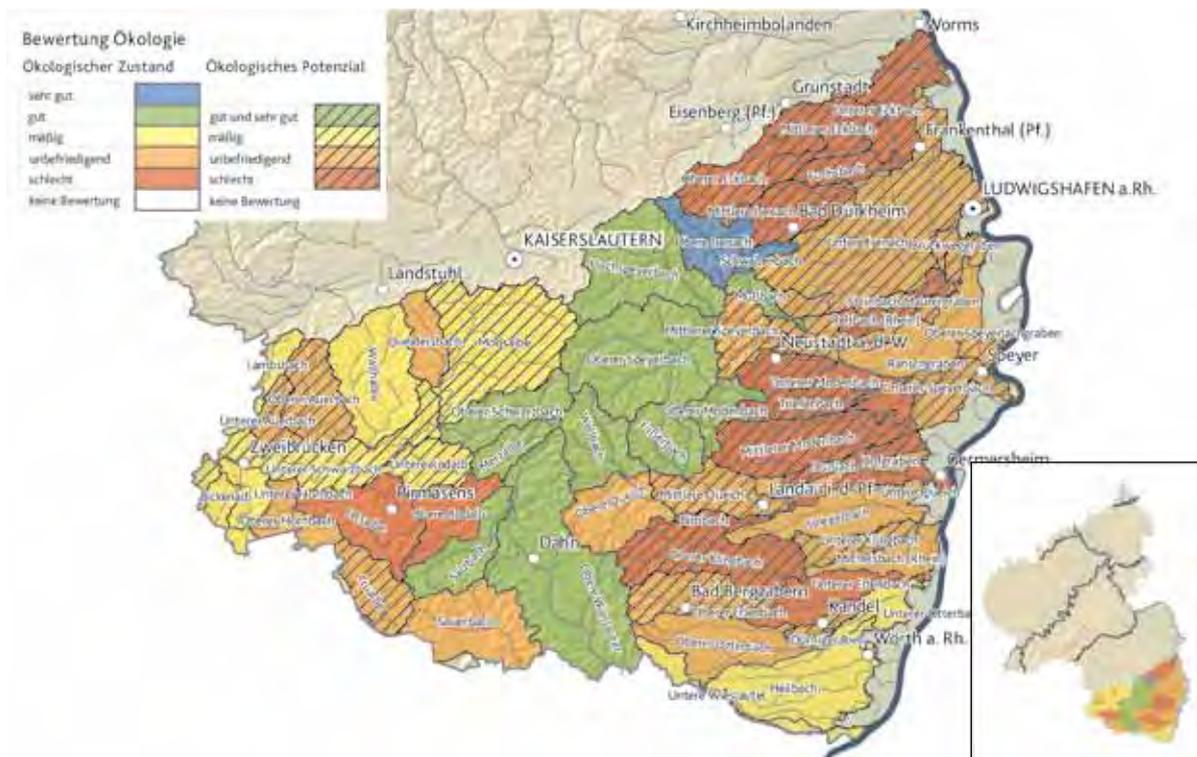
Plan | Lageplan zur Umgestaltung des Hochwasserrückhaltebeckens
von Alzey.



2.4 Vorderpfalz, Pfälzerwald und Westrich



© Gunther Kopp www.koppfoto.de





Am Haardtrand dominiert der Weinanbau
© Gunther Kopp www.koppfoto.de



Haardtrand mit Hambacher Schloss
© Gunther Kopp www.koppfoto.de

2.4.1 Gebietsübersicht

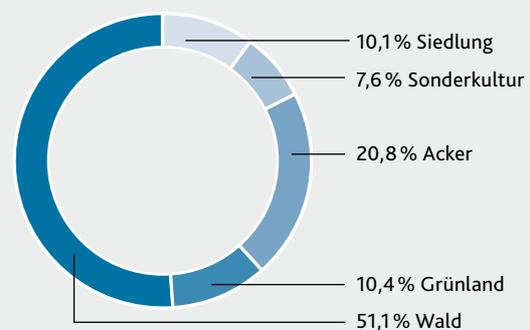
Der hier dargestellte Landesteil ist Naturraum übergreifend und umfasst den Westrich, den Pfälzerwald sowie einen Teil des Vorderpfälzer Tieflandes. Die Landschaften sind entsprechend kontrastreich.

Der Pfälzerwald bildet das Zentrum der hier betrachteten Region; hier entspringende Gewässer fließen einerseits über die Oberrheinische Tiefebene in den **Oberrhein**, andererseits über das den Westrich durchschneidende **Schwarzbachsystem, Blies** (Saarland), **Saar** und **Mosel** letztlich in den **Mittelrhein**.

Auch in Bezug auf die Nutzungsintensität ist diese Region äußerst heterogen. Insgesamt werden im Gebiet rund 30 % der Fläche als Ackerland oder Sonderkultur (Wein, Gemüse) genutzt. Wälder haben einen Anteil von etwa 51 %. Geringe Einwohnerdichte und wenig zerschnittene Wälder prägen das Gewässerumfeld von Pfälzerwald und Bienwald. Hohe Einwohnerdichte

im Raum Pirmasens und in der Vorderpfalz sowie intensive landwirtschaftliche Nutzung mit hohem Anteil an Äckern und Sonderkulturen (je nach Wasserkörper 40 - 80 % Flächenanteil) in der Oberrheinebene bestimmen anderenorts das Bild. Der besonders hohe Nutzungsdruck in den Tieflagen wirkt sich negativ auf den Zustand der Gewässer aus – ganz im Gegensatz zu einer noch weitgehend intakten Gewässerlandschaft weiter Teile des zentralen Pfälzerwaldes.

Flächennutzung





Der **Schwarzbach**-Oberlauf ist besonders nährstoffarm und stellt ein Referenzgewässer dar.

DER SANDBACH DES PFÄLZERWALDES (I)

Warum sind die Bäche so reich an Wasserpflanzen?

Flutende Wasserpflanzenpolster kann man in fast jedem Bach des Pfälzerwaldes sehen – warum gerade hier so oft?

1. Die geologische Formation des Pfälzerwald besteht überwiegend aus Buntsandstein. Verwitterungsprodukte sind Sand und Feinkies, welche auch die Bachtäler und somit die Gewässer-sohlen prägen.
2. Weiteres Merkmal der Bäche ist ein sehr gleichmäßig über das Jahr verteilter Abfluss, es gibt kein starkes Absinken des Wasserspiegels in trockenen Sommermonaten wie in anderen Regionen des Landes (z. B. im Schiefergebirge), der mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) liegt oft nur wenig unterhalb des mittleren Abflusses im Jahr (MQ). Auch das hängt mit den Eigenschaften des Buntsandsteins zusammen: Er ist ein guter und ergiebiger Grundwasserspeicher.
3. Das Wasser des Buntsandsteins ist relativ arm an gelösten anorganischen Bestandteilen und enthält auch keine mineralischen Trübstoffe (wie z. B. Gewässer in Rheinhessen, die Lössböden entwässern) – es ist im naturbelassenen Zustand sehr klar und somit besonders gut lichtdurchlässig. Diese Merkmale in Kombination ergeben die ausgesprochen gute Grundlage für das Wachstum von Wasserpflanzen, den Makrophyten. Wurzeln finden im sandig-kiesigen Substrat idealen Halt, konstante Wasserstände lassen die Entwicklung von großen Pflanzenpolstern alljährlich ungestört zu und eine gute „Lichtversorgung“ ist ebenso dauerhaft gesichert.

Ein besonderes Beispiel ist der **Oberlauf des Schwarzbaches** oberhalb der Rauschenbach-Mündung. Hier liegt eine Referenz-Messstelle des LUWG für den Bachtyp 5.1. Alle drei biologischen Qualitätskomponenten sind hier beprobt worden und zeigen einen „sehr guten“ (Wasserpflanzen / Algen) oder „guten“ ökologogischen Zustand (Fische, Wirbellose). So sind unter den Makrophyten die Wassersternart *Callitriche hamulata* und fünf weitere Wasserpflanzen und Wassermoose dominierend. Unter den Kieselalgen (Diatomeen) kommen bei einmaliger Beprobung 39 Arten vor, hierunter sind 11 „Rote-Liste-Arten“ mit einem Häufigkeitsanteil von 25 % am Gesamtbestand. Besonders hervorzuheben ist das bisher nur hier gefundene Vorkommen von *Navicula schmassmannii*, einer stark gefährdeten Kieselalgenart. Alle Rote-Liste-Diatomeen sind nährstoffsensibel, was ein Beleg dafür ist, dass der Schwarzbach-Oberlauf noch in einem weitgehend unbeeinträchtigten Zustand ist!



Typprägende Aspekte der „feinmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsbäche“ (Typ 5.1) im waldreichen Zentrum des Pfälzerwaldes. Links: **Wieslauter** oberhalb Hinterweidenthal, rechts: **Eußerbach** im Birkental. Sandsohle mit feinem Kies, hervorragende Gewässerstruktur und Wasserqualität.

2.4.2 Gewässertypologie und Morphologie

Deutlich über die Hälfte der Gewässerstrecken dieser Region ist dem Fließgewässertyp „Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche“ (Typ 5.1) zuzuordnen. Die Merkmale dieses für den Pfälzerwald so charakteristischen Bachtyps sind: Relativ geringes Gefälle, sandige, nur z. T. kiesige Sohle, sehr klares Wasser und oft auffällige Wasserpflanzenbestände. Diese Charakteristika ergeben im Verbund mit einer ausgeprägt ausgeglichenen Wasserführung (Buntsandstein ist ein guter Grundwasserspeicher) einen interessanten Sondertyp unter den Mittelgebirgs-Bachtypen.

Aber auch „Kleine Niederungsfließgewässer“ (Typ 19) sind für das Gebiet typisch und mit knapp 14 % Fließlängenanteil im Gebiet ver-

treten. Diese Gewässer, zu denen u. a. die Unterläufe von **Isenach**, **Modenbach** und **Spiegelbach** zählen, sind auf die flachlandähnlichen Bereiche der Oberrheinniederung beschränkt.

Weitere Gewässertypen verteilen sich auf die Flusstypen (9.1 und 9), die hier u. a. von den Unterläufen von **Speyerbach**, **Queich**, **Wieslauter**, **Hornbach** sowie **Schwarzbach** gebildet werden. Diese kleinen Flüsse bringen ihre Mittelgebirgscharakteristika mit in die gefällearmen Unterläufe ein, stellen somit einen Mischtyp dar. Ferner sind in den Übergangsbereichen vom Mittelgebirge zur Oberrheinebene auch „karbonatische, feinmaterialreiche Mittelgebirgsbäche“ (Typ 6) vertreten (Bäche der Lössriedel). Beispiele sind Mittelläufe von **Triefenbach**, **Modenbach** sowie **Hainbach** und **Hofgraben**.



Beispiele von Niedergewässern des Typ 19 in der Oberrheinebene. Links: Unterlauf des **Modenbachs** bei Freisbach mit Resten eines intakten Ufergehölzsaumes. Rechts: **Floßbach** bei Fußgönheim mit intensivem Gemüseanbau im Umfeld.

Es sei darauf hingewiesen, dass der Oberrhein-graben gewässertypologisch eine Mischzone von Mittelgebirgs- und Flachlandgewässern darstellt und daher noch Schwierigkeiten bei der naturraumgerechten Zuordnung von Gewässertypen bestehen. Dies gilt für alle biologischen Komponenten, insbesondere für die Fische und das Makrozoobenthos. Hierzu besteht künftig noch Untersuchungs- und Anpassungsbedarf.

Bezüglich der Gewässerstruktur umfasst das Gebiet ein breites Spektrum an morphologischen Zustandsformen. Sie reichen vom **Eußerbach**, der auf fast 60 % eine gute oder bessere Struktur besitzt bis hin zu Wasserkörpern mit 100%iger struktureller Degradierung (z. B. **Steinbach**, **Untere Isenach** u. a.). Der Anteil morphologisch „erheblich veränderter Wasserkörper“ liegt bei 47 % (29 von 62 WK) und konzentriert sich im Wesentlichen auf das Gebiet der Vorderpfalz.

2.4.3 Wasserqualität und chemischer Zustand

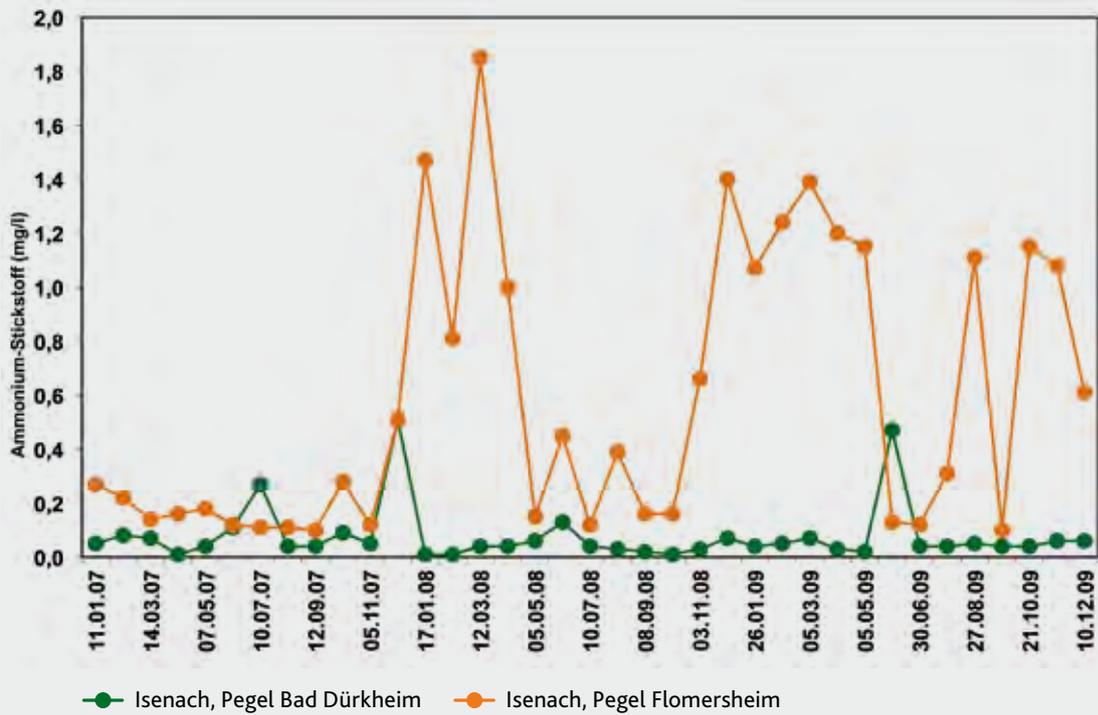
Die stoffliche Beeinträchtigung der im Pfälzerwald noch unbelasteten, allenfalls gering belasteten Fließgewässer nimmt ab dem Haardt-rand und in der Rheinebene deutlich zu. Grund sind die intensive landwirtschaftliche Nutzung mit Sonderkulturen (Weinanbau, Gemüseanbau) sowie der höhere Anteil versiegelter Flächen (Ortschaften) mit entsprechender Zunahme von Punktquellen.

Die chemisch-physikalische Gewässerüberwachung der **Isenach** mit den Probenahmestellen Isenach am Pegel Bad Dürkheim und Isenach am Pegel Flomersheim verdeutlicht die Zunahme der Stoffkonzentrationen exemplarisch. Das Einzugsgebiet der **Isenach** am Pegel Bad Dürkheim (68 km²) ist zu 90 % mit Wald bedeckt. Nur zwei Punktquellen, eine industrielle Einleitung und eine kommunale Kläranlage mit einer Ausbaugröße von 100 EW leiten bis zu dieser Messstelle in die **Isenach** ein. Am Pegel Flomersheim besitzt die **Isenach** ein Einzugsgebiet von rund 290 km², der Waldanteil beträgt hier 34 %, Äcker haben 29 % und Sonderkulturen 20 % Flächenanteil. Bis zum Pegel Flomersheim hat die **Isenach** das gereinigte Abwasser von neun kommunalen Kläranlagen mit zusammen mehr als 110.000 EW aufgenommen.

Die diffusen und punktuellen Stoffeinträge führen dazu, dass die Konzentrationen von Nähr- und Schadstoffen stark ansteigen. Der Mittelwert des Ammonium-Stickstoffs (2007 bis 2009) beträgt in Bad Dürkheim 0,08 mg/l. Am Pegel Flomersheim liegt er mit 0,58 mg/l mehr als siebenmal so hoch. Nitrat zeigt am Pegel Bad Dürkheim einen gleichmäßigen Verlauf, die Konzentrationen schwanken zwischen 1,8 und 5,8 mg Nitrat pro Liter, der Mittelwert beträgt 3,3 mg/l. In der **Unteren Isenach** haben sich die Konzentrationen im Durchschnitt fast verzehnfacht (Mittelwert 30 mg Nitrat pro Liter), die Ganglinie des Nitratgehaltes zeigt ausgeprägte jahreszeitliche Schwankungen mit Maximalwerten über 40 mg Nitrat pro Liter. Auch die Gesamtphosphorkonzentrationen

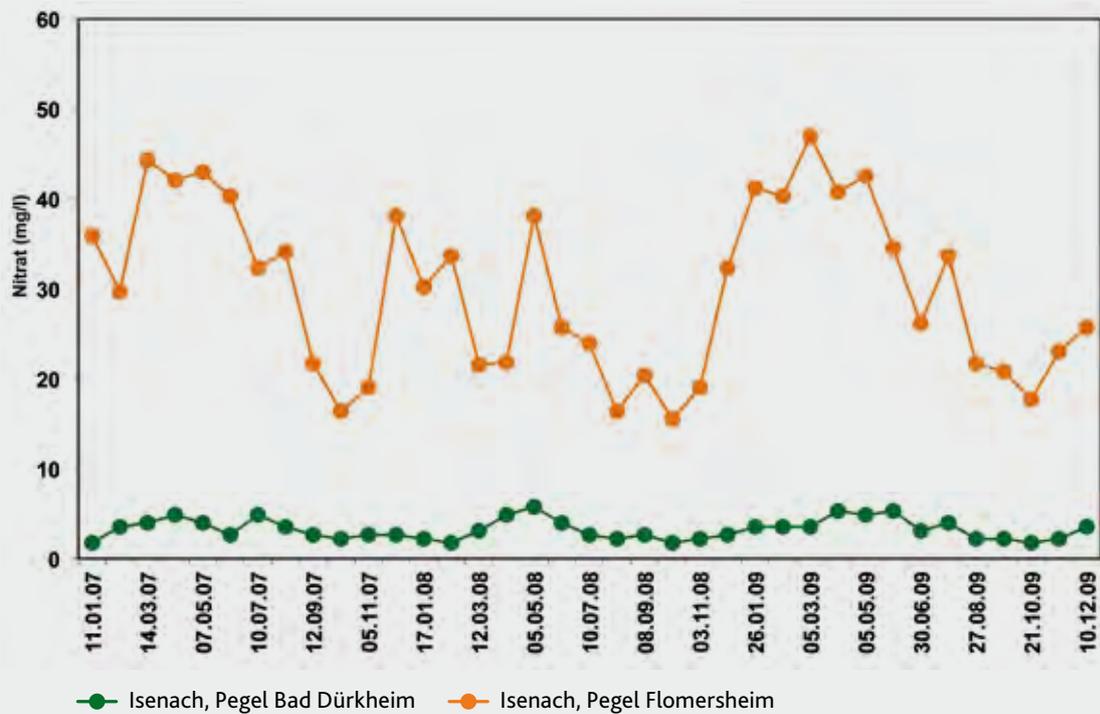
Ganglinien Ammonium-Stickstoff

Zwei Messstellen in der Isenach in den Jahren 2007 bis 2009 (Einzelwerte)



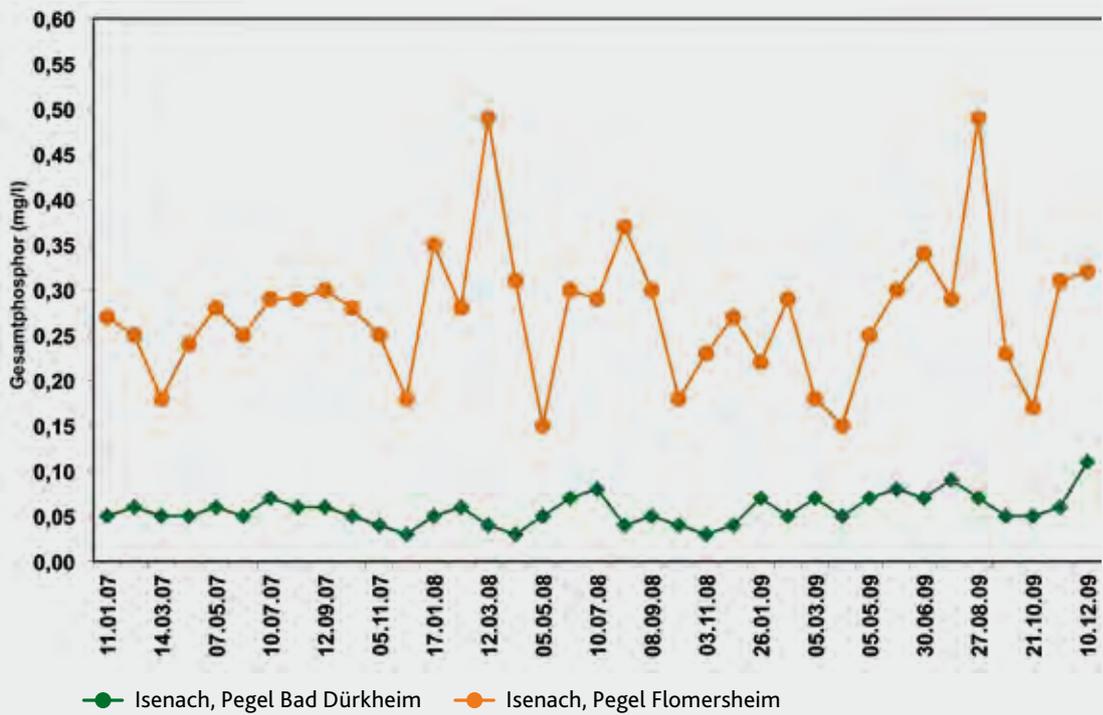
Ganglinien Nitrat

Zwei Messstellen in der Isenach in den Jahren 2007 bis 2009 (Einzelwerte)

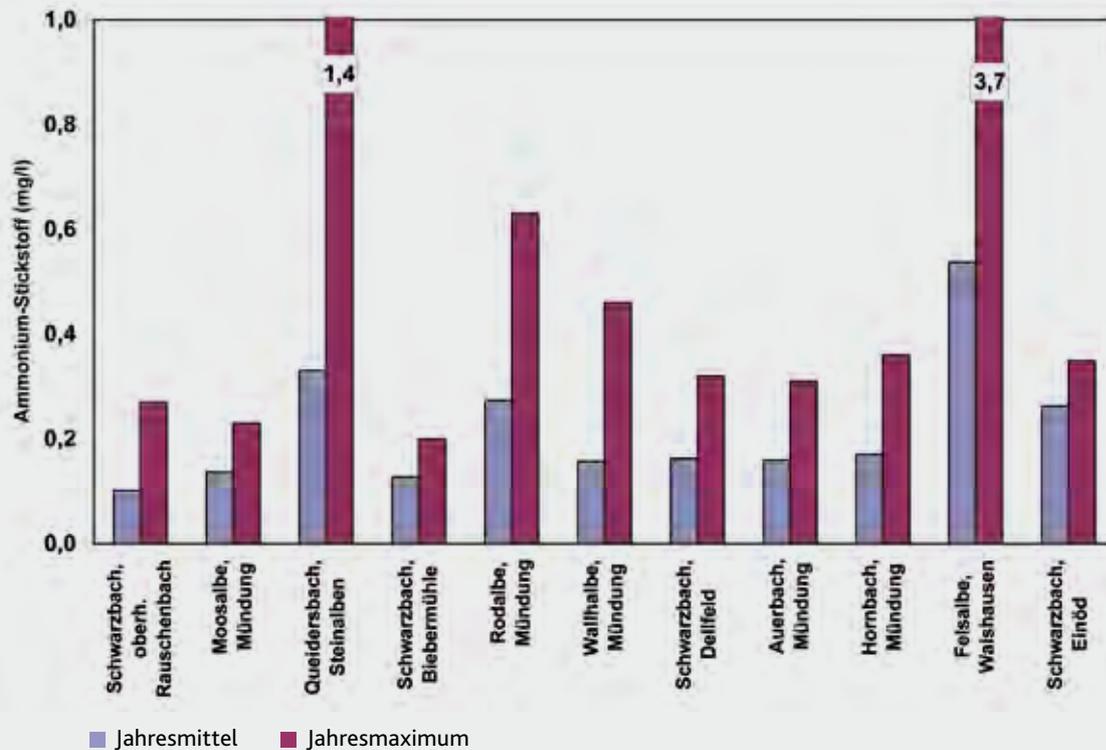


Ganglinien Gesamtphosphor

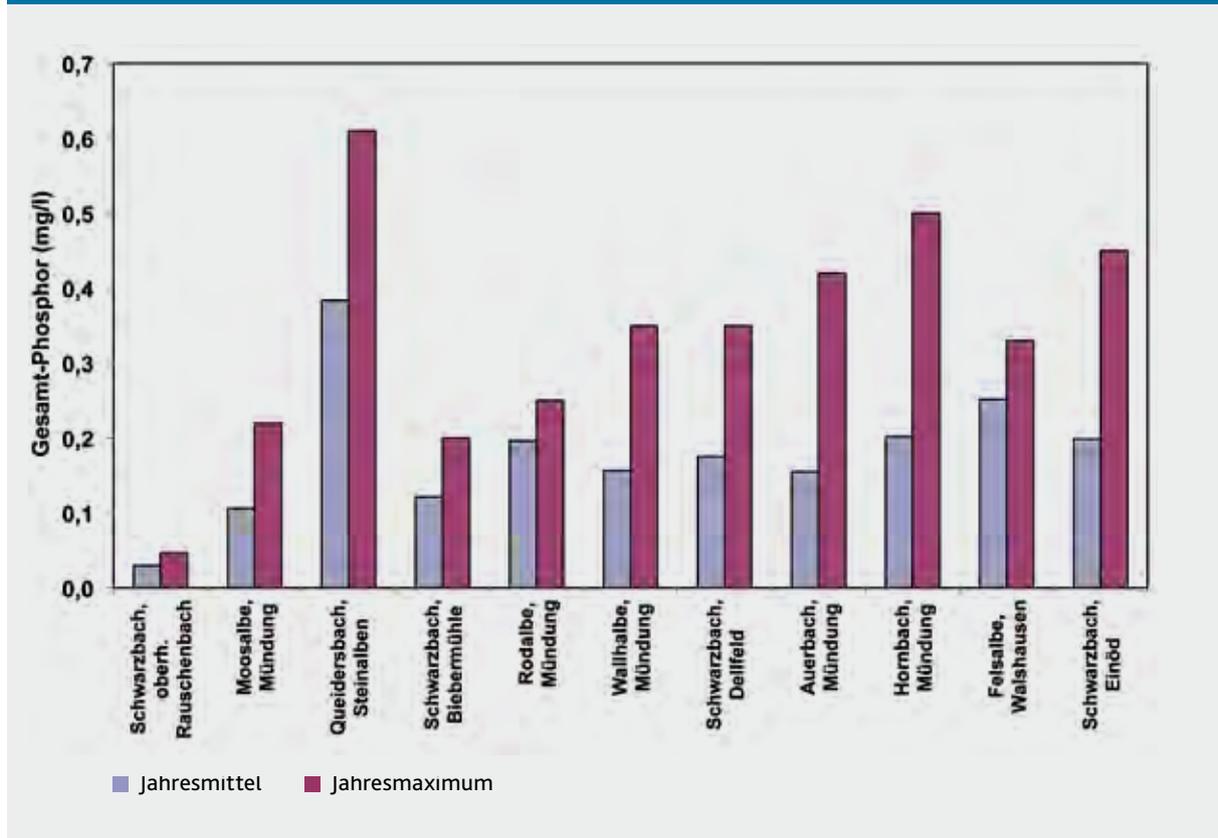
Zwei Messstellen in der Isenach in den Jahren 2007 bis 2009 (Einzelwerte)



Jahresmittel und Jahresmaxima Ammonium-Stickstoff Schwarzbacheinzugsgebiet 2009



Jahresmittel und Jahresmaxima Gesamtphosphor Schwarzbacheinzugsgebiet 2009



steigen stark an, der Mittelwert nimmt von 0,057 mg P/l in Bad Dürkheim auf 0,274 mg P/l am Pegel Flomersheim zu. Am Pegel Bad Dürkheim liegen die mittleren Gesamtphosphorgehalte noch im Bereich des Hintergrundwertes von 0,05 mg P/l. Am Pegel Flomersheim wird der Orientierungswert von 0,10 mg P/l um mehr als das 2,5-fache überschritten.

Auch im **Schwarzbachgebiet** befinden sich unbelastete und gering belastete Gewässerabschnitte. Andererseits existieren hier auch Gewässer mit hohen Stoffkonzentrationen.

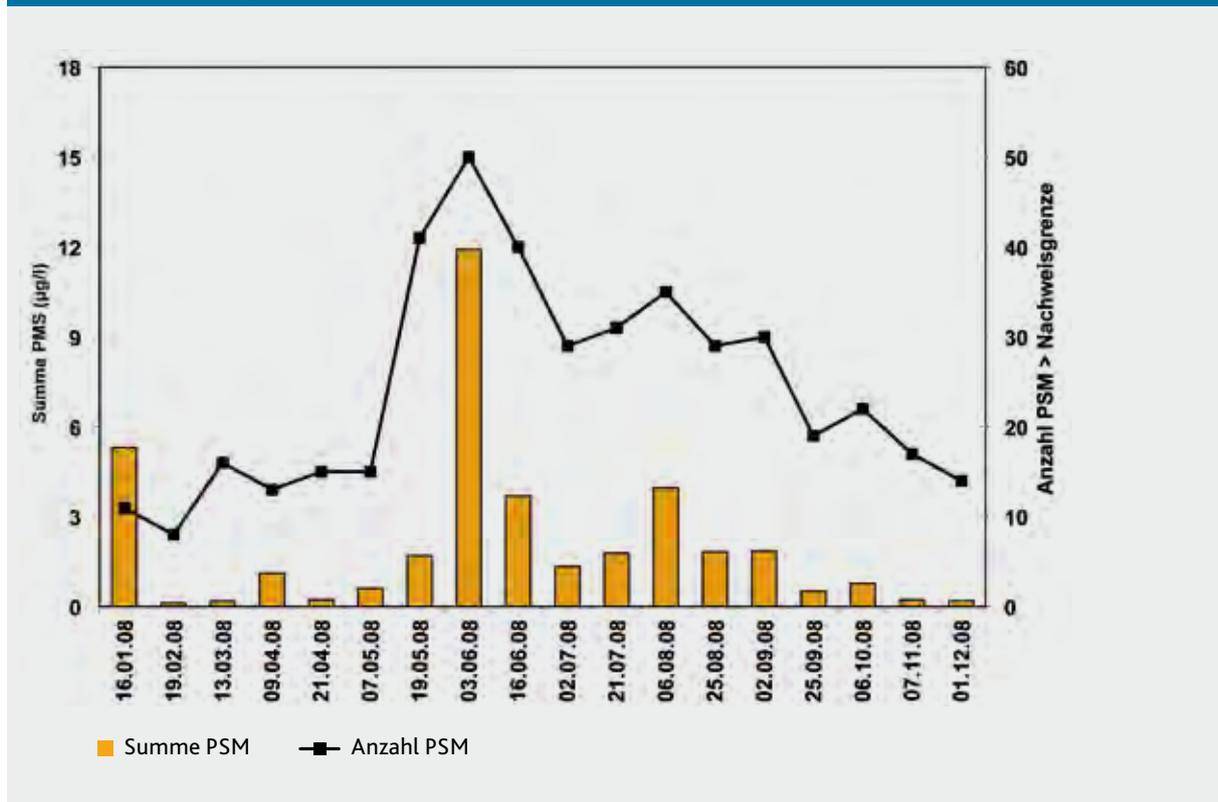
Nationale Umweltqualitätsnormen einiger Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM) wurden in vielen Fließgewässern der Vorderpfalz überschritten (vgl. Kapitel 2.1). Dabei traten nicht nur Herbizide, wie z. B. Dichlorprop, MCPA, Mecoprop, Bentazon und Chloridazon, sondern in einigen Gewässern auch das Insektizid Dimethoat in hohen Konzentrationen auf.



Beim Anbau von Obst und Gemüse werden viele unterschiedliche Pflanzenschutzmittel eingesetzt (Foto: Vorderpfalz). © Gunther Kopp www.koppfoto.de

Die Jahresmaxima 2008 des Dimethoats betragen im **Erlenbach** 0,09 µg/l, im **Klingbach** 0,33 µg/l, im **Flussgraben** (Wasserkörper Unterer Modenbach) 1,2 µg/l und im **Spiegelbach** sogar 3,8 µg/l. Im Jahr 2006 wurde in der **Isenach** am Pegel Flomersheim ein Maximalwert

Erlenbach am Pegel Rheinzabern: Summe aller Pflanzenschutzmittelwirkstoffe 2008



von 2,1 µg/l gemessen. Außer den PSM-Wirkstoffen, für die eine Umweltqualitätsnorm festgelegt ist, sind auch zahlreiche weitere PSM in z. T. hohen Konzentrationen zu beobachten. So konnten im Jahr 2008 71 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe im **Erlenbach** nachgewiesen werden. Bei 29 PSM wurde mindestens einmal eine Konzentration > 0,1 µg/l gemessen. Bei 5 PSM-Wirkstoffen (Dichlorprop, Ethofumesat, Metamitron, Propyzamid, Terbutylazin) wurden Konzentrationen größer 1,0 µg/l beobachtet.

Pflanzenschutzmittelwirkstoffe wurden 2006/2007 auch im **Hornbach** und im **Schwarzbach** bei Einöd analysiert. Qualitätsnormüberschreitungen traten nicht auf, die Norm für Dichlorprop wurde allerdings an beiden Flüssen nur knapp eingehalten, im Hornbach gilt dies auch für Mecoprop.

Chemischer Zustand: Für einige Gewässer in der Vorderpfalz wurde der chemische Zustand als „nicht gut“ beurteilt. Diese Bewertung beruht in

den meisten Fällen auf der Überschreitung der Jahresdurchschnitts-Qualitätsnorm für das Herbizid Diuron, in der **Isenach** lag auch das Maximum oberhalb der zulässigen Höchstkonzentration (ZHK-UQN). Da Diuron seit Ende 2008 nicht mehr eingesetzt werden darf, wird ein Rückgang der Konzentrationen erwartet. Auch Isoproturon wird regelmäßig in den Gewässern der Vorderpfalz nachgewiesen. Bisher wurden die Qualitätsnormen eingehalten. Im **Erlenbach** (2008) betrug das Maximum 0,97 µg/l, im **Eckbach** (2004) 0,73 µg/l. Damit wurde die zulässige Höchstkonzentration von 1,0 µg/l Isoproturon nur knapp unterschritten.

In Abstimmung mit den französischen Behörden wurde der chemische Zustand der grenzüberschreitenden Gewässer **Wieslauter** und **Hornbach** mit „nicht gut“ bewertet. Messungen in Frankreich zeigten eine Überschreitung der Qualitätsnorm für polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (Summe Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3)pyren).

2.4.4 Ökologischer Zustand und Entwicklungspotenziale

Das Gebiet umfasst 62 Fließgewässer-Wasserkörper, die in den Jahren 2006 – 2008 gewässerbiologisch untersucht wurden. Auffällig ist, dass derzeit nur knapp 20 % der Wasserkörper einen guten bis sehr guten ökologischen Zustand aufweisen. Relativ geringe Abweichungen hiervon zeigen die mit „mäßigen“ Zustand bewerteten Gewässer (rund 16 % Klasse 3). Fast 65 % der Wasserkörper weisen dagegen mit den Zustandsklassen 4 und 5 sehr hohe Defizite in ihrem biologischen Zustandsbild auf.

Was sind die Gründe hierfür? Das Gewässerumfeld in der Vorderpfalz ist durch eine intensive Nutzung dominiert. Fast alle Gewässer sind hier von mehreren Belastungen gleichzeitig betroffen:

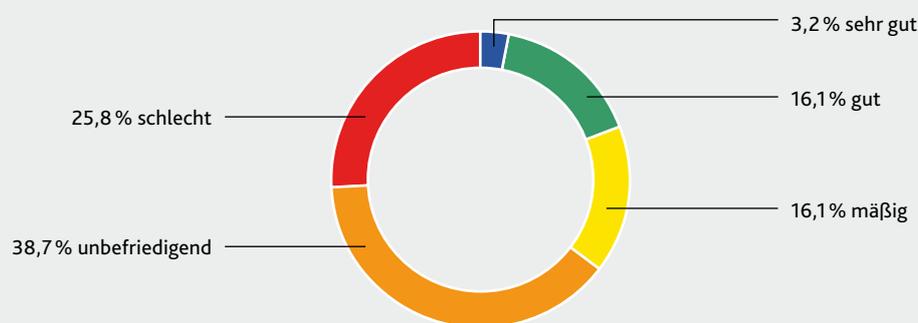
- Hohe Einwohnerdichte mit entsprechend erhöhter Anzahl an Kläranlagen und Mischwassereinleitungen treffen hier auf geringe natürliche Abflüsse der Fließgewässer. Daraus resultiert oft ein ungünstiges Verdünnungsverhältnis von gereinigtem Abwasser zu natürlichem Abfluss. Rund 30 % der Wasserkörper der Region weisen noch saprobielle Defizite auf. Das sind organische Belastungen aus Klär-

anlagen oder Regenüberläufen, die über den Saprobienindex angezeigt werden. Zudem ist die Selbstreinigungsfähigkeit der gefällearmen Flachlandgewässer prinzipiell nicht so hoch wie die der Mittelgebirgsgewässer. Feststoffe aus Mischwassereinleitungen und Oberflächenentwässerungen können in Flachlandgewässern vollständig sedimentieren und unter Sauerstoffzehrung zur Faulschlammabildung beitragen. Nährstoffeinträge durch Abwasserrestbelastungen – hier sind Phosphorverbindungen relevant – wirken sich vor allem dann negativ aus, wenn die Gewässer unbeschattet sind und ein übermäßiges Algenwachstum stattfinden kann (Eutrophierung).

- Intensive landwirtschaftliche Nutzung: Gewässer sind für Entwässerungszwecke und landwirtschaftliche Belange in der Vergangenheit oft begründet und erheblich ausgebaut worden. Meist fehlt ein Gehölzsaum, die Unterhaltung der Gewässer (Sohlräumung, Ufermahd) ist z. T. sehr intensiv und die Bewirtschaftung erfolgt vielerorts immer noch bis zur „Gewässerkante“. Die Strukturgüdefizite sind in weiten Teilen hoch, die „Allgemeine Degradation“, die über die biologische Besiedlung bewertet wird, fällt entsprechend schlecht aus. Der negative Einfluss des Eintrags von Pflanzenschutzmitteln – insbe-

Ökologischer Zustand: Fließgewässer Vorderpfalz, Pfälzerwald und Westrich

Verteilung der ökologischen Zustandsklassen auf die Wasserkörper





Beispiele für erheblich veränderte Wasserkörper:

Fuchsbach unterhalb Weisenheim/Sand (links): Intensiv-Landwirtschaft mit Sonderkulturen, mechanische Gewässerunterhaltung sowie hohe Anteile an gereinigtem Abwasser prägen den Bach. Rechts: **Isenach** im Bereich Dürkheimer Bruch.

sondere von Insektiziden – ist für einen Teil der Gewässer relevant. Ferner erfolgt durch Erosion von landwirtschaftlichem Bodenmaterial eine Verschlammung der Gewässersubstrate mit negativen Auswirkungen auf die Gewässerfauna. Diffuse Einträge von P-Verbindungen aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen tragen zur Eutrophierung bei.

Die Folge ist, dass mit Eintritt der Fließgewässer in den Haardtrand und die Rheinebene vielerorts deutliche ökologische Verschlechterungen einhergehen. Die Artenvielfalt und Gesamtqualität der Gewässer nimmt dort erheblich ab.

Für Wasserkörper, deren Gewässerläufe so stark morphologisch verändert wurden, dass ihr Verbau nicht mehr rückführbar ist ohne die gewollte Nutzung aufzugeben, gilt das „gute ökologische Potenzial“ als weniger strenges Umweltziel. Im betrachteten Gebiet sind 47 % der Wasserkörper als „erheblich verändert“ ausgewiesen, womit diese Kategorie hier einen landesweiten Schwerpunkt einnimmt.

Handlungsbedarf besteht in folgenden Wasserkörpern: In den zur Saar entwässernden Gebieten (Westrich) fallen die **Obere Rodalb** und

Felsalbe mit schlechter Bewertung (Klasse 5) auf. Ursachen sind relativ hohe stoffliche Restbelastungen aus dem kommunalen Abwasserbereich (Raum Pirmasens) im abflussschwachen **Blümelbach-/Felsalbesystem** sowie Defizite in der Gewässerstruktur. Im Westrich findet eine z. T. intensive Landwirtschaft statt, wenn auch nicht so flächendeckend wie in der Oberrheinebene. Zudem gibt es hier kaum Sonderkulturen. Entsprechend verblieben im Westrich bzw. im Einzugsgebiet von **Horn- und Schwarzbach** „Inseln“ mit weniger degradierten Gewässerabschnitten. Dadurch erreichen hier mehr Wasserkörper die Klasse 3 (mäßiger ökologischer Zustand). Dies sind **Moosalbe, Wallhalbe, Untere Rodalb, Unterer Schwarzbach, Unterer Hornbach** sowie **Bickenalb**. Diese Wasserkörper verfügen über günstige Voraussetzungen, einen „guten ökologischen Zustand“ durch gezielte stoffliche und strukturelle Verbesserungsmaßnahmen zu entwickeln. Dies gilt in ähnlicher Weise für den **Oberen und Unteren Auerbach**, die derzeit noch „unbefriedigend“ abschneiden (Klasse 4). In beiden Wasserkörpern ist mit 59–79 verschiedenen Wirbellosen eine sehr hohe Artenvielfalt vorgefunden worden. Dies kommt durch einen Mix aus typspezifischen und belastungsanzeigenden Arten (leichte saprobielle Be-



Auerbach bei Oberauerbach (Typ 5.1) im Westrich: Uferfixierung mit untypischem, grobem Blockwerk. Ökologischer Zustand im Bereich „mäßig/unbefriedigend“.



Otterbach im Bereich des Bienwaldes. Naturnaher Abschnitt bei Jockgrim mit eigendynamischer Mäanderbildung. Ein Gewässer mit vitaler Bedeutung für die Biodiversität der gesamten Fließgewässer-Region Südliche Vorderpfalz.

lastung, Nährstoffe) zu Stande. Es wird jedoch deutlich, dass ein gutes Artenpotenzial vorhanden ist. In Zukunft sind vor allem noch stoffliche Belastungen im Auerbachsystem zu reduzieren, streckenweise gilt es auch die Gewässerstruktur noch zu verbessern. Dies trifft auch für weitere Wasserkörper des Westrichs zu.

Optimistisch ist die Entwicklungsperspektive der momentan nur mit „mäßig“ (Klasse 3) bewerteten Wasserkörper **Heilbach** und **Unterer Otterbach** zu sehen. Ihre Defizitbereiche sind lokal begrenzt. Insgesamt stellen die Wasserkörper der südlichen Vorderpfalz (Bienwald) sogar eine gewässertypologische Besonderheit dar. **Heilbach** sowie **Otter-** und **Bruchbach** zählen zu den noch besterhaltenen der Flachlandregion des rheinland-pfälzischen Oberrheingraben und weisen durch ihre hohe biologische Wertigkeit gute Voraussetzungen zur Wiedererlangung eines „guten ökologischen Zustandes“ auf. Diese Bachsysteme sind als letzte Artenreservoir für charakteristische Wirbellose der Flachlandgewässer dieser Region von ganz herausragender Bedeutung für Rheinland-Pfalz.

Die Mehrheit der übrigen Wasserkörper, welche die Oberrheinebene durchfließen, weisen da-

gegen hohe Defizite auf (Klassen 4 und 5). Als Beispiele seien hier nur stellvertretend genannt: **Klingbach, Hainbach, Queich, Unterer Speyerbach, Mittlerer/Unterer Modenbach, Mittlere/Untere Isenach, Eckbach** und weitere mehr, wie auf der Gebietsübersichtskarte zu sehen ist. Ursache für diese hohen Defizite sind stoffliche und gewässermorphologische Mehrfachbelastungen.

Ein besonderer Nutzungseinfluss ist am Wasserkörper **Sauerbach** im südlichen Dahner Felsenland wirksam. Hier ist durch die repräsentative Erhebung des Fischbestands aufgefallen, dass die oft im Hauptstrom des Sauerbaches liegenden größeren Fischteiche ihren Einfluss zeigen. Die vorgefundene Fischfauna weicht so deutlich von der naturraumtypischen Referenz ab, dass diese biologische Komponente mit „unbefriedigend“ bewertet wurde. Das Makrozoobenthos ist hingegen an mehreren beprobten Stellen bereits „gut“ und weist sogar einige Besonderheiten auf. Darunter eine große Population der streng geschützten Grünen Keiljungfer und die einzigen Vorkommen der Eintagsfliegen *Leptophlebia cincta* und *Brachycercus harrisellus* in Rheinland-Pfalz, die als typische Bewohner großer sandiger Tieflandbäche gelten (HAYBACH 2009).



Sauerbach/Saarbach im „Dahner Felsenland“ – reiche Wasserpflanzenbestände mit Arten des Wassersterns (*Callitriche spec.*) prägen den Lebensraum der Bäche mit sandig-kiesiger Sohle.



Speyerbach oberhalb Frankeneck – typischer Abschnitt eines größeren Baches des Pfälzerwaldes.

Welche Gewässer weisen schon heute einen guten ökologischen Zustand auf? Die Wasserkörper, für die mit dem biologischen Monitoring der hier besprochenen Region der Nachweis eines „guten ökologischen Zustandes“ (Klasse 2) erfolgen konnte, liegen durchweg in zentralen Bereichen des Pfälzerwaldes. Es sind dies die Wasserkörper: **Hochspeyerbach mit Leinbach, Oberer Speyerbach mit Helmbach, Oberer Modenbach, Eußerbach, Wellbach, Oberer Schwarzbach, Merzalbe, Salzbach und Obere Wieslauter**. Zwei weitere Wasserkörper erreichen sogar die bestmögliche Gesamtbewertung „sehr guter ökologischer Zustand“ (Klasse 1) – man kann sie als Gewässer mit Referenzcharakter ansehen: Es sind die **Obere Isenach** und der kleine Wasserkörper **Schwabenbach**, oberhalb Wachenheim/Weinstraße gelegen.

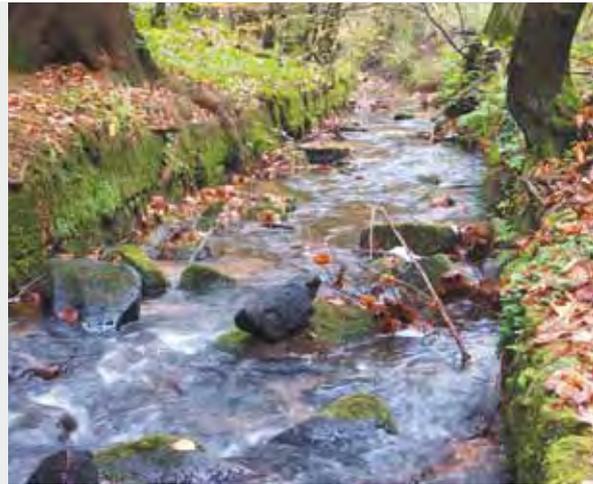
Die Wasserkörper der ökologischen Zustandsklassen 1 und 2 sind durch eine typgerechte Lebensgemeinschaft, hohe Artenvielfalt (Biodiversität) und ein gutes ökologisches Gesamtbild gekennzeichnet. Oft sind zwei oder drei biologische Qualitätskomponenten untersucht worden und bestätigen den guten Zustand (s. Gewässerzustandskarte in der Anlage).

Doch selbst in den „guten“ Gewässern kann es – lokal begrenzt – negative Abweichungen geben. Beispiele sind stark verbaute und verengte Gewässerlängsverläufe in Ortslagen oder Strecken unterhalb von größeren Einleitern gereinigten Abwassers sowie Kühlwassers (z. B. Papierfabriken am Unterlauf des **Hochspeyerbaches**). So nimmt der Anteil von „kälteliebenden“, gewässertypspezifischen Wirbellosenarten im Mündungsabschnitt des **Hochspeyerbach** unterhalb einer Kühlwassereinleitung deutlich ab.

Die Wasserkörper **Hochspeyerbach, Oberer Speyerbach** und **Mußbach**, die sich in einem guten ökologischen Zustand befinden, wurden zunächst als „erheblich verändert“ ausgewiesen. Durch ihre lange zurückliegende, historische Nutzung für die Holztrift (Transport von Holzstämmen auf dem Wasserweg) sind Teile dieser Bäche früher sehr stark ausgebaut worden – meist mit großen Quadern zur Uferbefestigung und Wehren aus dem landschaftstypischen Baumaterial Sandstein. Die Nutzung ist seit langem aufgegeben und der Zahn der Zeit hat an diesen Bauwerken genagt, so dass diese Bäche trotz einer ungünstigen Gewässerstrukturbewertung eine intakte Biozönose aufweisen. Somit konnte

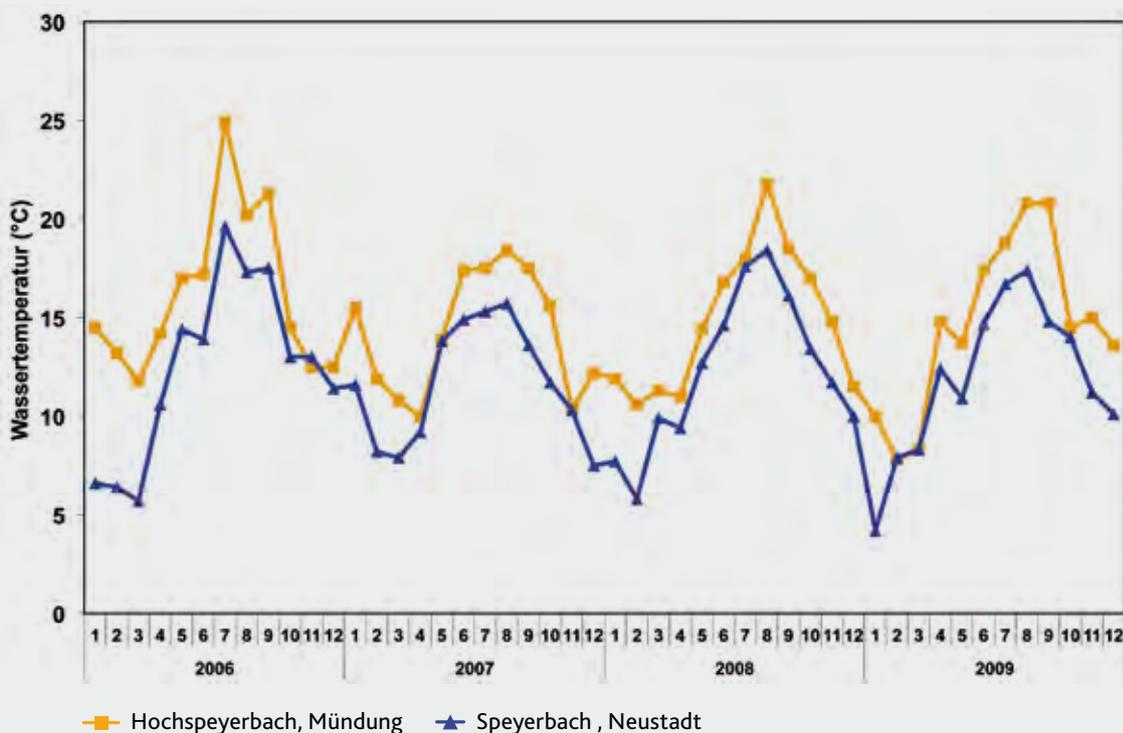
der Status „erheblich verändert“ für jene Wasserkörper aufgehoben werden, da der gute ökologische Zustand bereits erreicht war.

Die positiv bewerteten Wasserkörper des zentralen Pfälzerwaldes stellen eines der größeren Gebiete von Rheinland-Pfalz dar, welche die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie schon jetzt erfüllen. Diese Gewässer gilt es vor Verschlechterungen zu bewahren. Insofern ist es sinnvoll, weiterhin an Verbesserungen von Struktur und Verminderungen von lokalen Belastungen zu arbeiten, wo immer sich dazu Chancen bieten. Diese Wasserkörper sind wichtige Artenreservoirie. Ihr hohes biologisches Potenzial kann in Zukunft benachbarten, heute noch defizitären Gewässern zu Gute kommen und ein Ausgangspunkt für die langfristig mögliche Wiederausbreitung typspezifischer Arten darstellen.



Breitenbach vor Mündung in Speyerbach: Die lange aufgegebene Nutzung als Triftbach ist am verfallenden, historischen Uferverbau mit ortstypischen Buntsandsteinquadern zu erahnen.

Vergleich der Wassertemperaturen an Hochspeyerbach und Speyerbach



Die ganzjährige Aufwärmung des Hochspeyerbaches ist gut zu erkennen

► IM FOCUS



Der Schwarzbach-Oberlauf ist besonders nährstoffarm und stellt ein Referenzgewässer dar.

DER SANDBACH DES PFÄLZERWALDES (II)

Ein „Sand-Taucher“ unter den Wirbellosen – Beispiel eines Lebensraum-Extremisten

Eine sandige Gewässersohle hat für viele Wirbellose der „normalen“, steinigen Mittelgebirgsbäche eher Nachteile: Sand ist beweglich und kann wie eine Falle wirken, Tiere finden keinen Halt und keinen Schutz unter Steinen. Auf der Sandoberfläche sind sie exponiert und Fressfeinden ausgesetzt. Arten, die Schutz und Anheftungsmöglichkeit größerer Steine brauchen, wird man auf der „lebensfeindlich“ anmutenden Sandsohle kaum finden. Es gibt aber sandtolerante Arten, die hier leben können. Zum Beispiel Larven von Zuckmücken (Chironomidae), Wenigborster (Würmer, Oligochaeta), Larven der Hakenkäfer-Gattungen *Elmis* und *Limnius* oder kleine Erbsenmuscheln (*Pisidium*). Dieser Lebensraum ist aber artenärmer als eine steinig-schotterige Bachsohle.

Der „Sand“ als Biotop ist deshalb den Spezialisten überlassen, die hier wenig Konkurrenz haben und so ihre „Nische“ finden. Die Steinfliege *Isoptena serricornis* ist so ein „Spezialist“. Die Larven der Art sind schlank und mit einer robusten Körperbehaarung sowie kräftigen Grabbeinen ideal für eine im Sand versteckte Lebensweise ausgestattet (s. Fotos). Die Tiere können sich energisch und schnell mit schlängelnder Bewegung in den Sand bohren und regelrecht „abtauchen“. Junge



Isoptena serricornis – eine „grabende“ Steinfliege, deren Larvenstadien sich auf ein Leben im Sand der Gewässersohle spezialisiert haben. © Biopix.dk



Isoptena serricornis: Die auffällige Behaarung ist hilfreich beim Graben im Sand.

Larvenstadien können viele Dezimeter bis einige Meter im Substrat vergraben leben – sofern die Gewässersohle dies zulässt. Reife Larven bewegen sich im April/Mai in oberflächennäheren Schichten bevor sie etwa Mitte Mai schlüpfen.

Die Art ist in Deutschland sehr selten und „stark gefährdet“. Sie war zunächst nur aus sandigen Fließgewässern Norddeutschlands bekannt und ist erst vor wenigen Jahren erstmals in Rheinland-Pfalz in der **Wieslauter** (OTTO & WESTERMANN 2003), danach vom LUWG auch in **Salzbach** und **Horbach** bei Hinterweidenthal nachgewiesen worden. Ein weiteres Vorkommen der interessanten Art ist im benachbarten Frankreich, im elsässischen Moder-Gewässersystem – ebenfalls ein ausgeprägter Sandbach – entdeckt worden (BOICHE et al. 2008).

Ein Vorkommen von *Isoptena* spricht für weitgehend intakte Sauerstoffverhältnisse innerhalb der Gewässersohle. Die perfekt an ihren Lebensraum angepasste Steinfliege ist ein markanter Indikator für einen „guten ökologischen Zustand“ eines Sandbaches (hier Typ 5.1). An diesem Beispiel wird verständlich, dass die für einen Bachtyp spezifischen „Spezialisten“ unter den Gewässerorganismen eine wichtige Rolle für die Artenvielfalt solcher Fließgewässer spielen.

2.4.5 Artenvielfalt

Unter dem Gesichtspunkt Artenvielfalt zählt auch der **Bienwald** zu den herausragenden Gebieten in Rheinland-Pfalz. In seinem Umfeld sind naturnahe, vielfältig besiedelte Abschnitte von Flachlandgewässern erhalten geblieben. Im Zentrum des Bienwaldes findet man temporäre Fließgewässer mit zahlreichen Spezialisten unter den Wirbellosen, die Anpassungen an diese schwierigen Umweltbedingungen entwickelt haben. Eine kurze Vorstellung dieses Bachtyps und seiner Lebensgemeinschaft bietet der Focus „Gewässer ohne Wasser?“.

Im **Bruchbach-Otterbachsystem** bei Kandel liegt eines der wenigen Vorkommen der Bachmuschel *Unio crassus* in Rheinland-Pfalz. Es ist das letzte Vorkommen in der rheinland-pfälzischen Oberrheinebene. Der dortige Muschelbestand wurde in den letzten Jahren auf mindestens 1400 Exemplare geschätzt. Im Rahmen des Naturschutz-Großprojektes „Bienwald“ werden diese Gewässerbereiche aktuell naturnah weiterentwickelt. *Unio crassus* ist eine Muschel mit internationalem Schutzstatus gemäß „Flora-



Die Bachmuschel (*U. crassus*) kommt in der Vorderpfalz nur noch im Bruchbach-Otterbach-System vor.

Fauna-Habitatrichtlinie“ (FFH). Die Population ist von Bedeutung für zukünftig mögliche Wiederausbreitungen in benachbarten Gewässersystemen in der Vorderpfalz.

Der **Otterbach** ist stellenweise noch reich an Totholz. Dadurch konnten auch an Holz lebende Wasserkäfer wie *Macronychus quadrituberculatus* überleben. Dieser Holzspezialist wird derzeit innerhalb von Rheinland-Pfalz nur hier gefunden (WESTERMANN 1997). Er stellt eine Rarität dar und ist historisch, als die Gewässer noch mehr Totholz enthielten, sicher viel verbreiteter gewesen.

GEWÄSSER OHNE WASSER?

Die periodisch austrocknenden Gewässer des Bienwaldes (Schmerbach, Heilbach, Wiebelsbach, Heßbach sowie zahlreiche Gräben) entspringen im Flachland auf der Fläche eines ehemaligen Schwemmfächers, der heute zu 85 % mit Wald bedeckt ist. Ihre Quellen speisen sich aus oberflächennahen Grundwasserschichten und versiegen bereits bald nach dem Blattaustrieb der Bäume. Bis zum Sommer fallen die Bäche dann über mehrere Monate trocken, wobei Übergangsphasen mit Ketten von Restwassertümpeln auftreten.



Heilbach: Die braune Färbung des Wassers entsteht durch gelöste Huminstoffe und ist natürlich.

Ein weiteres Charakteristikum ist das durch gelöste Huminstoffe braun gefärbte Wasser sowie der hohe Anteil an Totholz und Falllaub. Wenn sich dieses organische Material in den Restwassertümpeln im Frühsommer zersetzt, steigen die Ammoniumgehalte an und die Sauerstoffsättigung sinkt ab. In dieser Phase wird die Tierwelt des fließenden Wassers zunehmend durch tolerante Stillwasserformen abgelöst. Gelegentlich tritt auch die Wasserassel auf, die sonst Abwasserbelastungen anzeigt.

Kein anderer Gewässertyp unterliegt im Jahresgang einem stärkeren Gestaltswandel: Aus dem klaren Bach im Winter wird eine schrumpfende Tümpelkette, die sich schließlich in einen terrestrischen Lebensraum verwandelt. Auf-

grund der extremen Verhältnisse sind temporäre Gewässer konkurrenzarme Biotope. Sie enthalten daher Spezialisten, die sich in ihrem Lebenszyklus an längere Austrocknungsphasen angepasst haben. Eine Strategie dabei ist der frühe Schlupf der Larven, der meist gegen Ende April / Anfang Mai vollzogen ist, mitunter auch schon im Spätwinter (ab Mitte Januar bis März) erfolgt. Darüber hinaus kann die Austrocknung Entwicklungsverzögerungen in verschiedenen Lebensstadien auslösen (Dormanz). Dies geht mit der Reduzierung der Stoffwechselleistung einher. Bei einigen Arten erfolgt eine Überdauerung der ungünstigen Phasen im Eistadium. Die im Spätwinter schlüpfende Steinfliege *Capnia bifrons* entwickelt sogar ein spezielles Dauerstadium der Larven, um die Trockenphase des Baches zu überstehen.

Weitere Beispiele solcher Spezialisten aus dem **Heilbach** sind die Eintagsfliegen *Metreletus balcanicus* und *Siphonurus aestivalis*, die Köcherfliegen *Oligostomis reticulata* und *Ironoquia dubia*. Auch die hier nach 40 Jahren in Rheinland-Pfalz wiederentdeckte Kriebelmücke *Simulim latipes* gehört zu den Spezialisten trockenfallender Fließgewässer (HAYBACH 2008).



Die Köcherfliege *Oligostomis reticulata* überdauert die Phase des Trockenfallens als Larve. Sie stellt dabei ihr Wachstum ein.



Die Eintagsfliegen *Metreletus balcanicus* (links) und *Siphonurus aestivalis* (rechts) sind ausgesprochene Spezialisten periodisch austrocknender Bäche.



So wie hier der **Otterbach** haben vor Jahrhunderten viele Gewässer ausgesehen: Große Mengen an Totholz schaffen vielfältige Habitatstrukturen und sind von Bedeutung für Wirbellose und Fische.

Ganz ähnlich einzuordnen ist auch der Fund des seltenen Wasserkäfers *Pomatinus substriatus* im **Heilbach**. Totholz ist das einzige, natürliche Hartsubstrat eines Sandbaches. Hier finden sich entsprechend viele Arten, die solche Strukturen als Halt, Schutz oder auch Nahrungsquelle benötigen.

Unter den Eintagsfliegen gehören *Electrogena affinis* und *Heptagenia flava* zu den typischen Totholzbesiedlern. Beide ausgesprochen seltenen Arten wurden im **Oberen Hornbach** vorgefunden. Diese Beispiele zeigen, dass Totholz ein wichtiges Strukturelement in Flachlandgewässern ist und positive Auswirkungen auf die Biodiversität hat.

Bemerkenswert ist auch die Artenvielfalt unter den Steinfliegen im **Otterbach** zwischen Kandel und Jockgrim. Steinfliegen sind aktuell in der gesamten Vorderpfalz sehr selten, oft flächenhaft durch historische oder auch aktuelle Belastungen verschollen. Steinfliegen verbreiten sich nur sehr langsam in neu zu besiedelnden Gewässern, gleichzeitig stellen sie hohe Ansprüche an ihren Lebensraum. Sie sind ideale Indikatoren guter ökologischer Verhältnisse. Im **Otterbach** bei Jockgrim haben sich mindestens sieben Steinfliegenarten bzw. -gattungen gehalten: *Taeniopteryx nebulosa*, *Perlodes microcephala*, *Isoperla grammatica*, *Brachyptera risi*, *Capnia bifrons*, *Leuctra spec.* und *Nemoura spec.* Diese Vielfalt an Stein-



Der Wasserkäfer *Macronychus quadrituberculatus* hat im **Otterbach** sein einziges bekanntes Vorkommen in Rheinland-Pfalz.



Die Steinfliege *Taeniopteryx nebulosa* ist bisher in Rheinland-Pfalz nur im **Otterbach** und der **Wieslauter** sowie vereinzelt in Gewässern am Haardtrand gefunden worden. © Biopix.dk



Trompetergraben in Germersheim nach Umgestaltung



Neuer Straßendurchlass Trompetergraben in Germersheim

fliegenarten sowie das Auftreten von *Heptagenia longicauda* – einer weiteren seltenen Eintagsfliege – ist einmalig für die Vorderpfalz und unterstreicht den besonderen Status des Otterbaches.

2.4.6 Vor Ort: Ökologische Durchgängigkeit der Queich über den Trompetergraben

Die Stadt Germersheim stand vor der Herausforderung, im Umfeld urbaner Bebauung und Verkehrswege die ökologische Durchgängigkeit der **Queich** für potamodrome Fischarten mittels Fischaufstiegsanlagen zwischen Queich-Unterlauf und dem Rhein wiederherzustellen. In Abstimmung mit der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (Regionalstelle Neustadt) wurde dem Bau zweier Fischaufstiegsanlagen in einem Teilstrom der Queich, dem sogenannten „Trompetergraben“, der Vorzug gegeben. Der Grund: Die Durchgängigkeit in der parallel fließenden „**Stadtqueich**“ wäre durch Bebauung und andere Restriktionen (z. B. alte Wasserrechte) sowie eine erhebliche Kostenzunahme im Vergleich

zur Alternative „Trompetergraben“ nicht effektiv umsetzbar gewesen. Die Baumaßnahme ist gekennzeichnet durch:

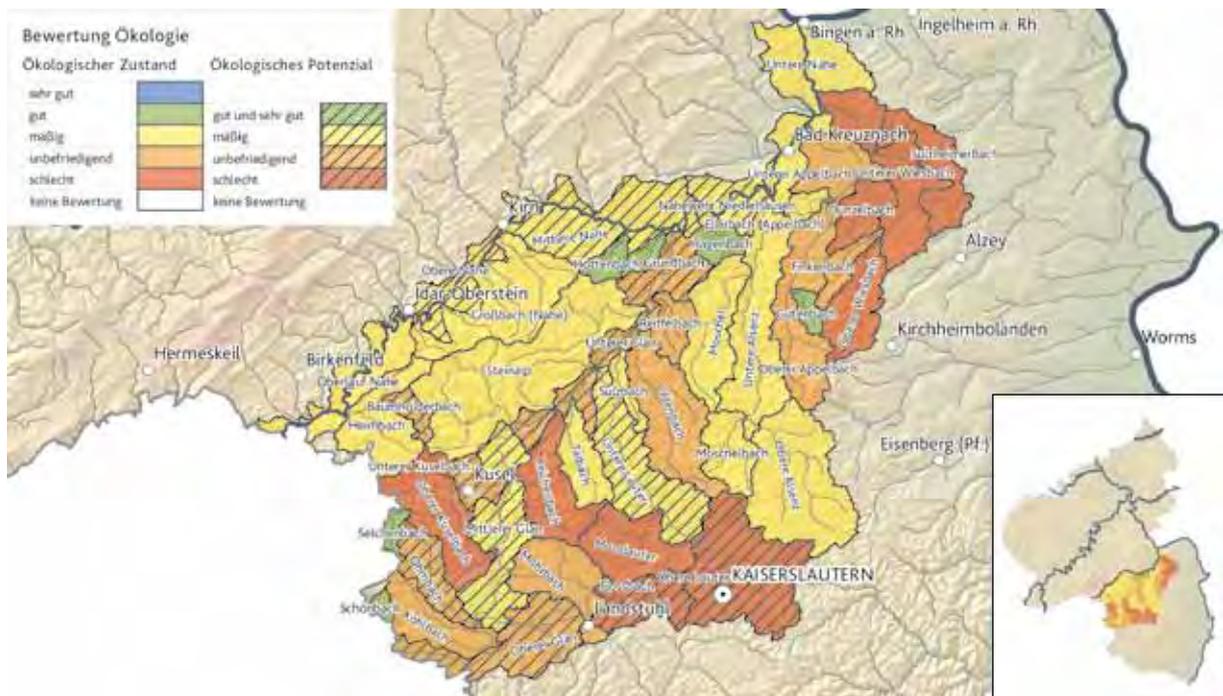
- Verbindung der beiden Bauabschnitte (Fischaufstiegsanlage) durch einen Durchlass (gewellte Stahlrohrleitung) unter einer Straße, ausgeführt mit durchgehender, breiter Sohl-schüttung,
 - Sicherung der Straße durch Gabione (Drahtschotterbehälter),
 - Einbau von Faschinen, Wurzelstöcken sowie Kiesbänken, Kiesschnellen und Kiesbermen als spätere Rückzugsgebiete im Uferbereich,
 - Berücksichtigung von unter Denkmalschutz stehenden Anlagen aus der Zeit des Festungsbaus,
 - Zeitraum für Herstellung inklusive Vorarbeiten: Januar bis Mai 2009,
 - Baukosten: ca. 1,1 Mio. €, Förderung durch das Land Rheinland-Pfalz und die EU: ca. 860.000 €,
- Maßnahmeträger war die Stadt Germersheim.

2.5 Saar-Nahe-Bergland und Untere Nahe

Das Donnerbergmassiv: Hier entspringen Appelbach und Wiesbach



© Gunther Kopp www.koppfoto.de



2.5.1 Gebietsübersicht

Das Gebiet umfasst Teile der Naturräume Saar-Nahe-Bergland mit der Nahe und ihren südlichen Zuflüssen **Glan**, **Alsenz**, **Appelbach** und **Wiesbach**, die untere Naheebene zwischen Bad-Kreuznach und Bingen sowie die nord-westlichen Ausläufer des rheinhessischen Tafel- und Hügellandes mit Appel- und Wiesbach.

Die Vielgestaltigkeit der Landschaft spiegelt sich in der Heterogenität der Landnutzungen wider. Die größte Waldbedeckung findet man in Gegenden mit vulkanischen Gesteinen (Magmatite des Rotliegenden) namentlich im Oberen Saar-Nahe-Bergland und im Donnersberggebiet. Hier entspringen die **Steinalp** bzw. der **Appelbach** und der **Wiesbach**. Der größte Teil der Flächen wird landwirtschaftlich genutzt wobei der Ackerbau dominiert (Glan). Weinbau ist lediglich an den Unterläufen von **Appelbach** und **Wiesbach** von Bedeutung.

2.5.2 Gewässertypologie und Morphologie

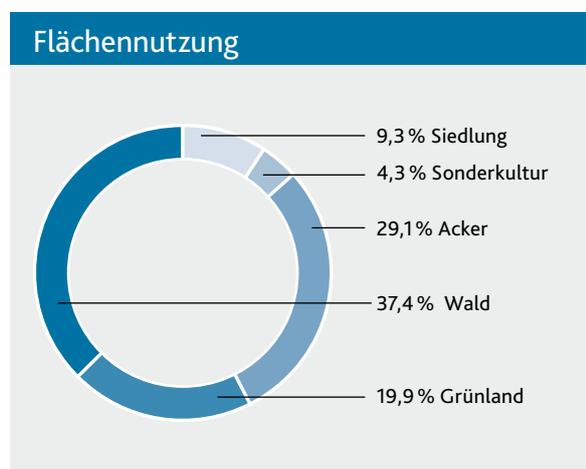
Der landschaftliche Reichtum zeichnet sich auch in der Vielfalt der Talformen und Gewässertypen ab.

Kleine Kerbtäler mit grobschottrigem silikatischem Material finden sich hier überwiegend in den Zuflüssen des Nahe-Oberlaufs, im **Steinalp-system** sowie in den Oberläufen von **Appelbach**



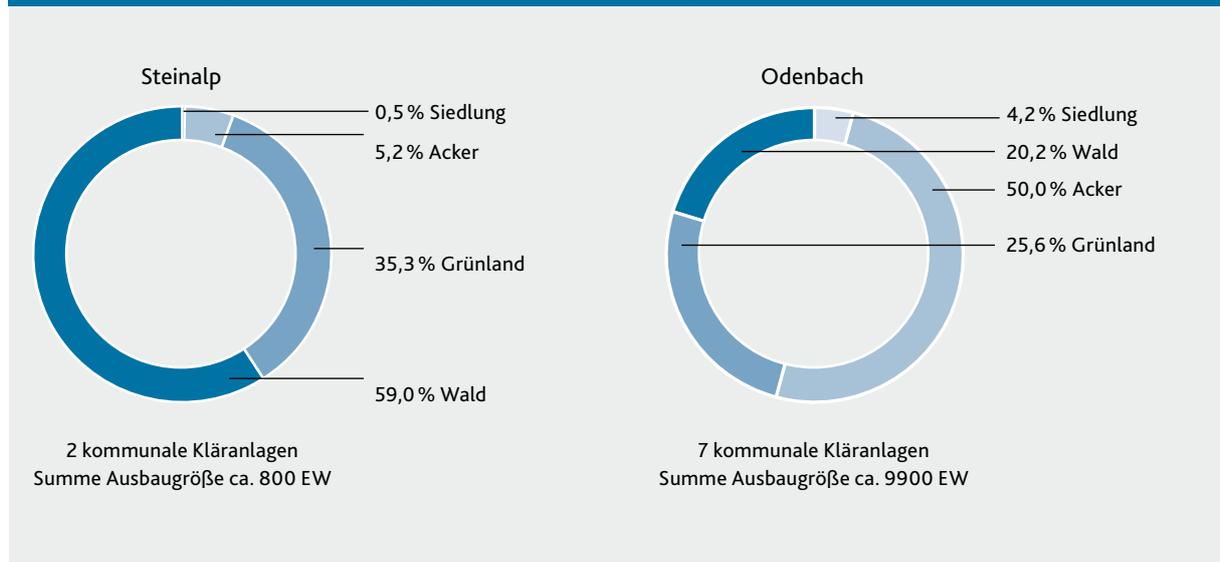
Die Nahe bei Bad Münster am Stein. Der Rotenfels besteht aus Rhyolith.

und **Wiesbach**. Ihre Grundwasserleiter verfügen über eine geringe bis mittlere Ergiebigkeit, so dass die Oberläufe dieser Bäche nicht selten trocken fallen. Der mit mehr als 40 % dominante Gewässertyp ist aber der feinmaterialreiche karbonatische Mittelgebirgsbach der Talauen. Seine Eigenschaften sind bereits in Kap. 2.3.2 beschrieben. Es handelt sich um die kleineren Zuflüsse von **Alsenz**, **Appelbach**, **Wiesbach** und **Glan**. Diese wiederum gehen in ihren Unterläufen in kleine karbonatische Mittelgebirgsflüsse über. Hiervon hebt sich die **Nahe** ab Kirn als großer Mittelgebirgsfluss biologisch noch einmal deutlich ab. Fünf Wasserkörper ragen im Süden bis in das Buntsandsteingebiet des Pfälzerwaldes hinein und zeichnen sich entsprechend durch sandige Substrate aus (**Oberer Glan** mit **Floß-**



Gestauter Bereich des **Glans** oberhalb von Rehborn (Unterer Glan)

Flächennutzung in den Einzugsgebieten von Steinalp und Odenbach



bach, Mohrbach, Kohlbach sowie die Obere Lauter).

Von den insgesamt 32 Wasserkörpern sind 12 als „erheblich verändert“ eingestuft, d. h. sie wurden zum Zwecke bestimmter Nutzungen morphologisch stark vom Menschen überformt. Dabei überwiegt die energetische Nutzung, die mit Stauhaltungen verbunden ist.

2.5.3 Wasserqualität und chemischer Zustand

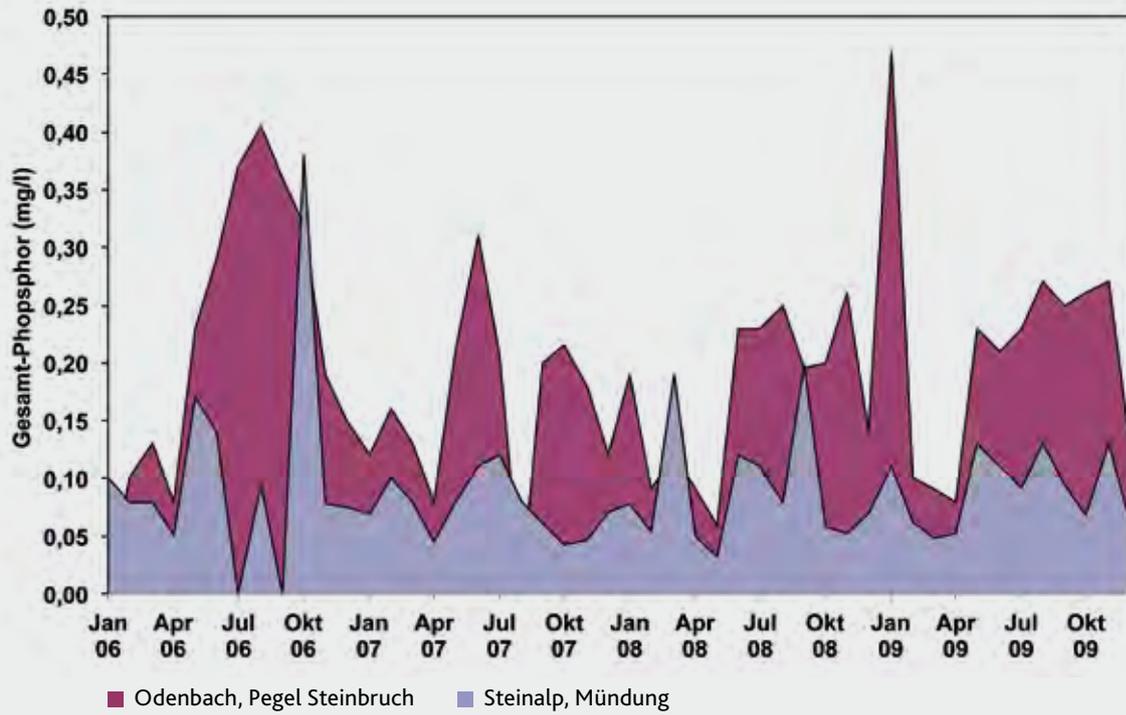
Allgemeine chemisch-physikalische Komponenten: Die 13 Messstellen der chemisch-physikalischen Fließgewässerüberwachung im Gebiet weisen im Hinblick auf die Nährstoffe Phosphor und Stickstoff meist eine mäßige Belastung auf. Die mittleren Nitratgehalte liegen zwischen 8 und 22 Milligramm pro Liter, die Gesamt-Phosphorkonzentrationen meist um 0,2 mg P/l. In der Lauter, dem unteren Appelbach und dem unteren Wiesbach wurden mittlere Phosphorgehalte zwischen 0,27 und 0,38 mg/l festgestellt. Die Steinalp unterschreitet mit 0,09 mg/l dagegen den Orientierungswert für Gesamt-Phosphor (0,10 mg/l). Der Vergleich der Ganglinien von Nitrat und Gesamt-Phosphor in der Steinalp und im Odenbach, beide mit einer Einzugsgebietsgröße von rund 90 km², zeigen deutlich

die Auswirkungen der Flächennutzung und der Einleitungen von gereinigtem Abwasser auf die Wasserbeschaffenheit.

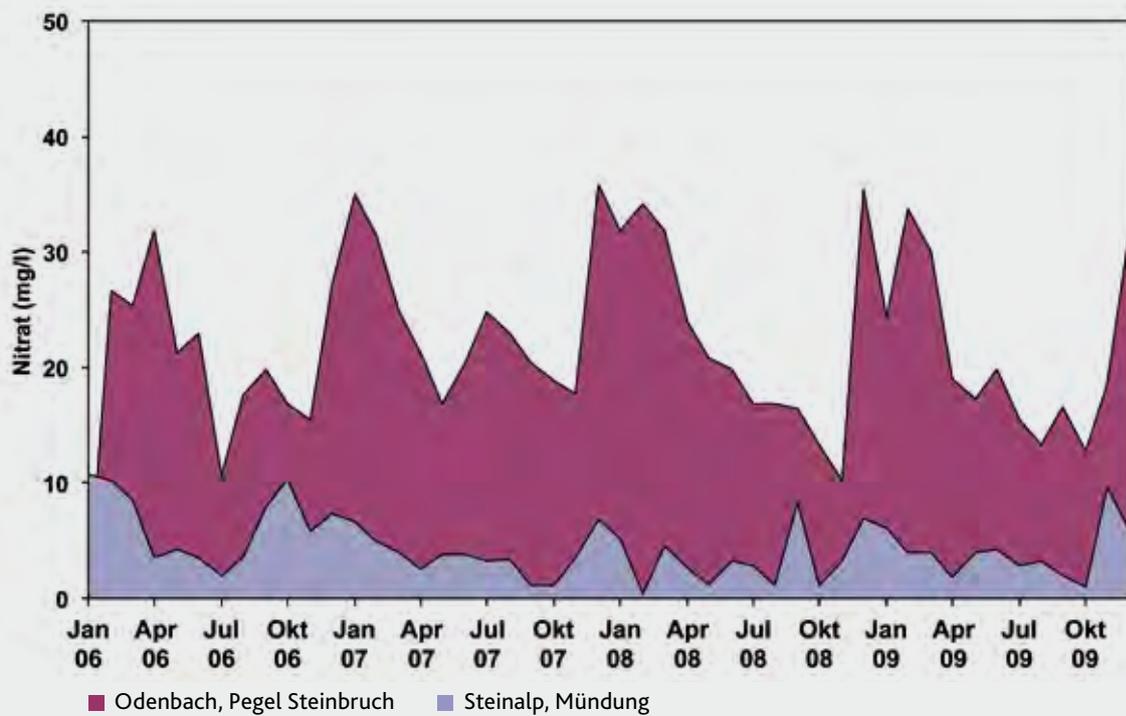
Die herausragende Bedeutung der Abflussverhältnisse für die Höhe der transportierten Frachten zeigen die Messergebnisse der unteren Nahe von 1994 bis 2009. Während die Nitratkonzentrationen Jahr für Jahr von 21 mg auf etwa 14 mg/l zurückgehen, schwanken die Jahresfrachten in Abhängigkeit vom Abfluss sehr stark. Beim direkten Vergleich einzelner Jahre mit ähnlichen mittleren Abflusswerten ist ein Rückgang der Nitratfrachten von 10 bis 20 Prozent erkennbar. Dies könnte im Zusammenhang mit dem 1994 initiierten „Naheprogramm“ stehen, bei dem ökologische und standortgerechte Landnutzung gefördert, Bachauen renaturiert und natürliche Retentionsräume für den Hochwasserschutz geschaffen wurden.

Die Abhängigkeit der Phosphorfrachten zum Abflussgeschehen ist ebenfalls vorhanden, aber wesentlich schwächer ausgeprägt. Ein zeitlicher Trend ist weder bei den Phosphorkonzentrationen noch bei den Phosphorfrachten in der unteren Nahe erkennbar. Deutlich wird jedoch der Rückgang der mittleren Phosphorkonzentrationen in den Jahren mit hohen Abflüssen wie 2000

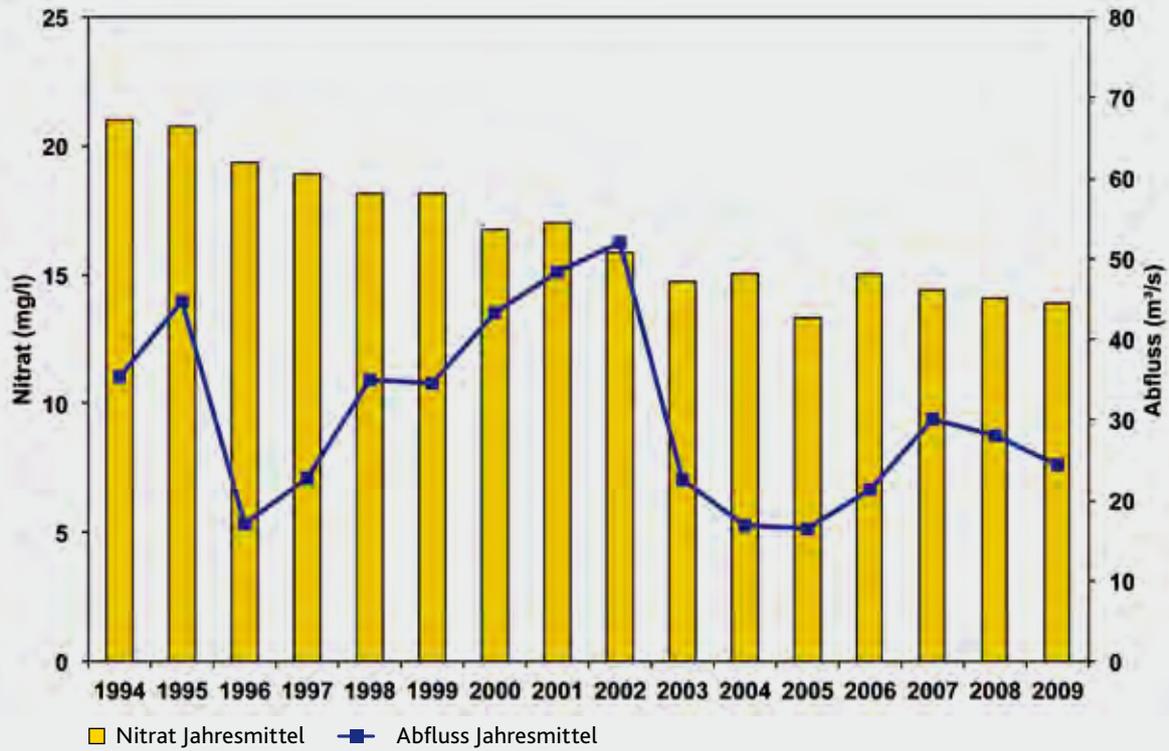
Ganglinien der Gesamt-Phosphorkonzentrationen in Steinalp und Odenbach



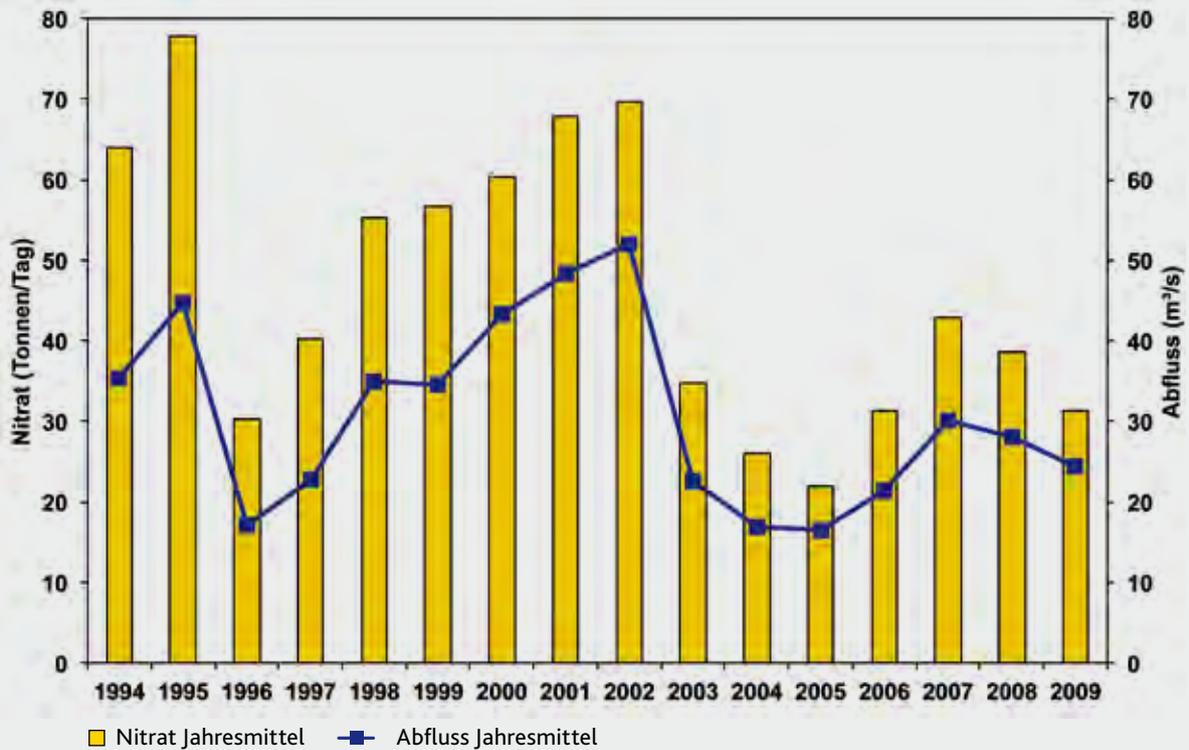
Ganglinien der Nitratkonzentrationen in Steinalp und Odenbach



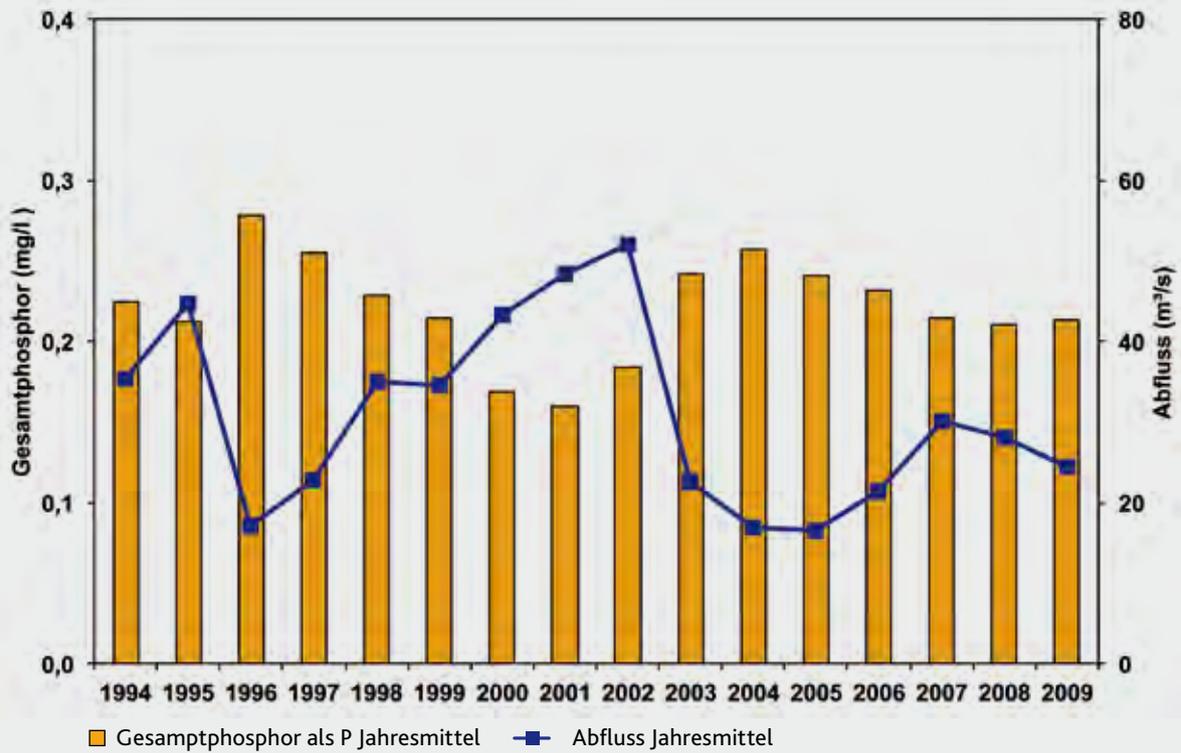
Jahresmittel der Nitratkonzentrationen in der Nahe



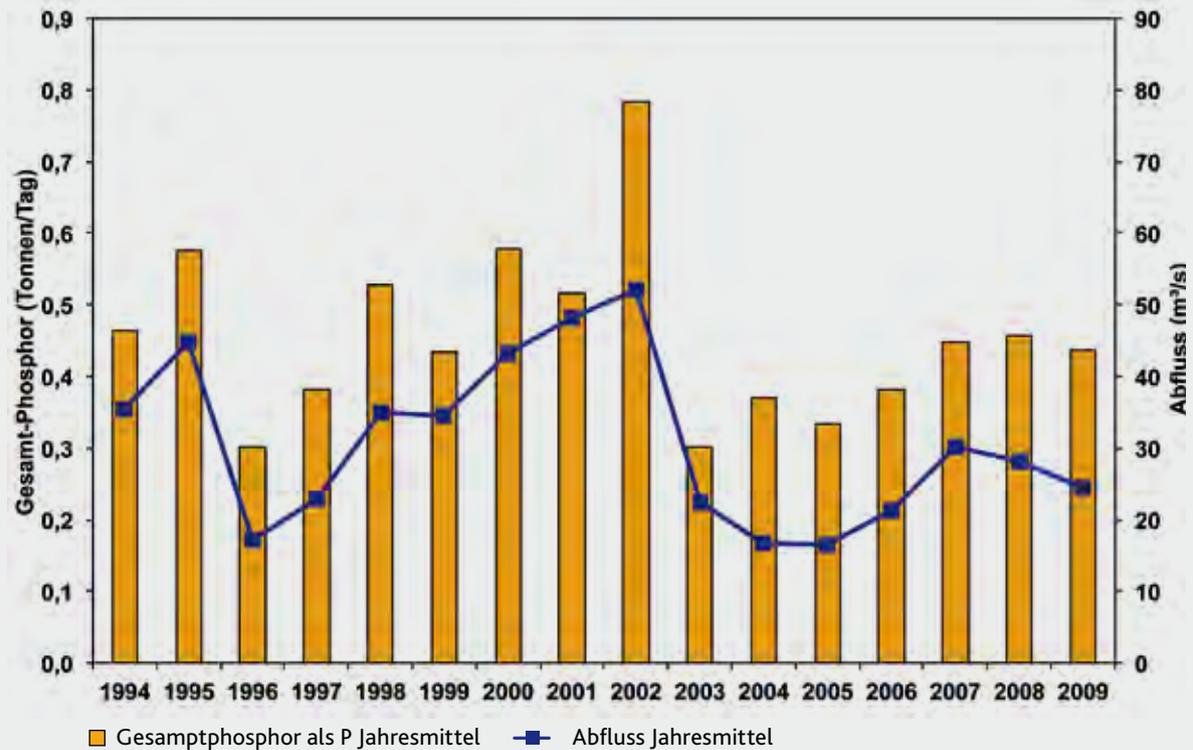
Jahresmittel der Nitratfrachten in der Nahe



Jahresmittel der Gesamt-Phosphorkonzentrationen in der Nahe



Jahresmittel der Gesamt-Phosphorfrachten in der Nahe



bis 2002 und der Anstieg in den „Niedrigwasserjahren“ 1996, 2003 bis 2005. Diese Charakteristik beruht auf dem hohen Anteil an Punktquellen an der Phosphorfracht.

Überschreitungen nationaler Qualitätsnormen einiger Pflanzenschutzmittelwirkstoffe wurden in der **Lauter**, im **Appelbach** und im **Wiesbach** festgestellt. Die Wasserqualität der Fließgewässer dieser Region ist jedoch überwiegend gut.

Dagegen beruht in **Appelbach**, **Wiesbach** und einigen ihrer Zuflüsse der „nicht gute“ **chemische Zustand** auf der Überschreitung der zulässigen Höchstkonzentration des Herbizides Isoproturon. In der unteren Nahe wurde die Qualitätsnorm für die Summe Benzo(ghi)perylen und Indeno(1,2,3)pyren in den Jahren 2007 bis 2009 knapp überschritten.

2.5.4 Ökologischer Zustand und Entwicklungspotenziale

Die Statistik zeigt, dass 14 % der Wasserkörper in einem guten ökologischen Zustand sind. Es handelt sich um kleine Gewässer im Bereich der mittleren Nahe (**Hagenbach**, **Grundbach**, **Hottenbach**) bzw. einen Zufluss des Appelbaches (**Gutenbach**). Ihre Einzugsgebiete sind durch einen hohen Waldanteil und eine geringe Abwasserbelastung gekennzeichnet. Ebenfalls

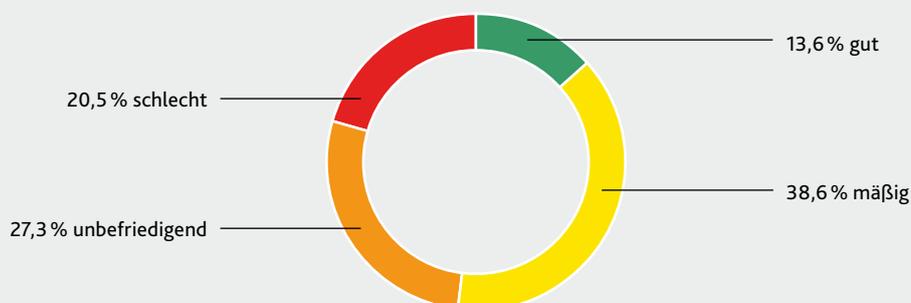
mit „gut“ wurden zwei Bäche an der Grenze zum Saarland bewertet, an denen Rheinland-Pfalz nur kleine Gewässeranteile besitzt (**Schönbach** und **Selchenbach**).

Unter den 17 Wasserkörpern mit mäßigem ökologischem Zustand ist meist eine Kombination aus Nährstoffbelastung und morphologischen Defiziten ursächlich für das Verfehlen der Umweltziele. Ausnahmen bilden die beiden Wasserkörper **Sulzbach** und **Steinalp**. Der **Sulzbach** verfügt über eine gute Gewässerstruktur und befindet sich nach der abwassertechnischen Sanierung (Anschluss der Kläranlagen von Einöllen und Hohenöllen an Gruppenkläranlage in Lautercken) in einer Phase der Erholung, die mittelfristig im guten ökologischen Zustand münden wird. Aufgrund des kleinen Einzugsgebietes kann der Bach im Sommer unter Wasserarmut leiden.

Auch der überwiegende Teil des großen Wasserkörpers **Steinalp**, bestehend aus dem **Steinalp**- und dem **Jeckenbachsystem** befindet sich in einem guten, partiell sogar sehr guten ökologischen Zustand (Steinalpzuflüsse). Die Einstufung in den mäßigen ökologischen Zustand resultiert einzig aus Defiziten im biologischen Bild einer Probestelle im Mündungsbereich des Jeckenbaches. Dort gibt es Probleme durch den Eintrag von Feinsedimenten aus der Landwirtschaft.

Ökologischer Zustand: Fließgewässer Saar-Nahe-Bergland, Untere Nahe

Verteilung der ökologischen Zustandsklassen auf die Wasserkörper:





Die **Alsenz**, hier oberhalb der Einmündung in die Nahe, hat sich positiv entwickelt und den guten ökologischen Zustand nur knapp verfehlt.



Appelbach oberhalb von Neu-Bamberg – ein Gewässer mit Entwicklungspotenzial.

Die Einzugsgebiete von Steinalp und Jeckenbach bilden zusammen eine der größten (fast) abwasserfreien Regionen in Rheinland-Pfalz. Ihre Gewässersysteme gelten daher als Rückzugsraum für sauerstoffbedürftige Arten. Auch der im Bestand bedrohte Edelkrebs kommt hier vor. Das Gebiet hat daher eine hohe ökologische Wertigkeit für die Gewässerentwicklung im gesamten Glansystem.

Auch die **Untere Alsenz** und die **Untere Nahe** verfügen über intakte Lebensgemeinschaften unter den Wirbellosen und Fischen (s. „Im Focus“). In beiden Fällen ist aber die Phosphorbelastung für das Erreichen des guten ökologischen Zustandes limitierend. In der **Nahe** zeigt sich dies in der mäßigen Bewertung der pflanzlichen Zeigerorganismen. Zudem werden dort Umweltqualitätsnormen überschritten (s. 2.5.3). Ähnlich ist die Situation an der **Unteren Lauter**, wenngleich hier auch noch größere Strukturdefizite bestehen. Obwohl insgesamt „mäßig“ beurteilt, hat sich auch dieser kleine Fluss sehr positiv entwickelt, was sich in der Ansiedlung selten gewordener Arten kleiner Flüsse niederschlägt.

Die mit unbefriedigend (12) und schlecht bewerteten Wasserkörper (9) konzentrieren sich großräumig auf die Einzugsgebiete von **Alsenz**, **Wiesbach** und auf die südlichen Zuflüsse des **Glans**. In der Regel sind die Belastungsursachen hier vielschichtig: Morphologische Defizite, diffuse Einträge aus der Landwirtschaft (Feinseimente, Nährstoffe, Pflanzenschutzmittel), hohe Anteile gereinigten Abwassers am Basisabfluss (Ortho-Posphat) bis hin zu wenigen Fällen mit klassischen Güteproblemen (organische Belastung).

Im benachbarten **Oberen Appelbach**, der am Donnersberg entspringt und bei Neu-Bamberg in den Wasserkörper **Unterer Appelbach** übergeht, fußt die unbefriedigende ökologische Gesamteinschätzung auf der Bewertung der Wasserpflanzen und Algen. Sie zeigen eine Nährstoffbelastung an (Phosphor). Die Fischfauna ist dagegen gut, das Makrozoobenthos mäßig. Die besten Lebensgemeinschaften in der Gruppe der Wirbellosen finden sich im bewaldeten Oberlauf des Gebietes (**Königsbach**). Im mittleren Teil mündet der **Gutenbach**, der ebenfalls über eine gute Wirbellosengemeinschaft verfügt.

Die Defizite in der Fauna des unteren Abschnitts könnten also aus diesen Rückzugsräumen ausgeglichen werden. Bei einer Verringerung der Nährstoffbelastung bestehen demnach gute Chancen den **Oberen Appelbach** in einen guten ökologischen Zustand zu überführen.

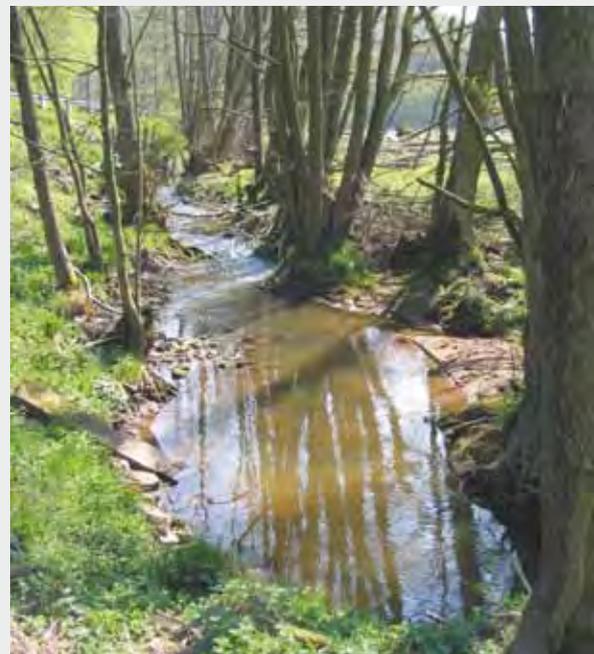
Im Fall des „schlecht“ bewerteten **Oberen Wiesbaches** steht ein anderer Aspekt im Vordergrund: Der Winkelbach, wie der Oberlauf des Wiesbaches heißt, leidet unter einem hohen Feinsedimenteintrag durch den in Teilen unregelmäßigen Oberflächenabfluss aus dem Steinbruch Nonnenfels. Bei den Untersuchungen in den Jahren 2006 und 2007 zeigte sich dies zum einen in einer sehr artenarmen Wirbellosenfauna als auch in der schlechten Fischfauna. Das Gewässer beherbergt nur ältere Bachforellen. Offensichtlich können sich Kieslaicher hier nicht mehr vermehren. Die Feinsedimente verschließen das Kieslückensystem der Gewässersohle und verhindern den Bruterfolg. Der Totalausfall der Groppe könnte auch mit der belastenden

Wirkung der mineralischen Trübstoffe auf die Atmungsorgane der Fische im Zusammenhang stehen. Das Entwässerungskonzept für den Steinbruch wird derzeit überarbeitet und sieht vor, dass zukünftig der gesamte Oberflächenabfluss bewirtschaftet wird. Eine Einleitung in das Gewässer soll dann nicht mehr erfolgen. Mittelfristig könnte sich dadurch eine erhebliche Verbesserung im ökologischen Zustand einstellen, da der Wasserkörper bezüglich seiner Habitateigenschaften und Wasserqualität gute Eigenschaften besitzt.

In den Wasserkörpern **Oberer** und **Unterer Glan** ist es insbesondere die Kombination aus morphologischen Defiziten und Güteproblemen, die sich im biologischen Bild niederschlagen. Beide Wasserkörper wurden als erheblich verändert ausgewiesen. Ähnlich ist die Lage am **Baumholderbach** an der Oberen Nahe. Im **Reichenbach** dominieren dagegen die Güteprobleme. Der Bach verfügt abschnittsweise noch über eine gute Struktur, so dass auch hier Entwicklungsmöglichkeiten gegeben sind.



Bei Regenwetter gelangen Feinschlämme aus dem Oberflächenabfluss eines Steinbruchs in den **Winkelbach**.



Reichenbach oberhalb Friedelhausen – gute Struktur aber noch Defizite in der Wasserqualität.

Erhebliche organische Belastungen wurden auch im Wasserkörper **Sulzheimer Bach** (Wiesbachsystem) bestehend aus **Mörschgraben, Sulzheimer-** und **Johannsbach** festgestellt. Bei den Untersuchungen im Frühjahr 2007 betrafen sie insbesondere den abflussschwachen Mörschgraben. Durch die Inbetriebnahme der neuen Kläranlage Ensheim-Bermersheim im Mai 2007 dürfte sich die ökologische Situation hier zukünftig verbessern.

2.5.5 Artenvielfalt

Herausragend in Bezug auf die Artenvielfalt sind die **Bäche des Steinalpsystems**. Der **Auerbach**, ein Nebengewässer der Steinalp, hat sogar den Charakter eines Referenzgewässers für den Typ des grobmaterialreichen silikatischen Mittelgebirgsbaches (Typ 5). Ein gutes Maß für die Vielfalt der Lebensgemeinschaft eines Fließgewässers ist dabei sein Anteil an Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (s. Kap. 2.1.5). Im **Auerbach** lassen sich bei einer einmaligen Standardaufsammlung

36 Arten aus diesen drei Gruppen finden. Auch die Steinalp beherbergt ca. 30 dieser Wasserinsektenarten. Ihr Anteil macht zwischen 60 und 70 % an der Gesamtbiozönose dieser Bäche aus. Dabei zählt nicht die Seltenheit einzelner Arten, sondern dass hier viele gewässertypische Vertreter eine charakteristische Lebensgemeinschaft bilden. In diesem Fall sind es Arten, die eine gute Sauerstoffversorgung und niedrige Wassertemperaturen brauchen. Dies trifft insbesondere auf die Steinfliegenfauna zu, die im Vergleich zu anderen Gewässern des Gebietes hier noch gut ausgebildet ist. Unter den Eintagsfliegen steht *Baetis alpinus* sinnbildlich für diese Gewässerqualitäten.



In der **Steinalp** leben Steinfliegen der Gattung *Amphimura*. Sie tarnen sich mit Schmutzpartikeln, die an ihren Körperborsten haften.



Barbenregion der Nahe bei Bad Münster am Stein

DIE BARBENREGION DER NAHE

Die Barbenregion: In den Unterläufen größerer, rasch fließender Mittelgebirgsflüsse ist die Barbe als Leitfischart namensgebend für eine Gewässerregion, die zu den artenreichsten unserer Fließgewässer zählt. Der Wechsel zwischen schnell und langsam fließenden Abschnitten sowie die reiche Gliederung durch Inseln und Nebengerinne ist hier ein typisches Erscheinungsmerkmal. Solche Gewässerabschnitte finden sich noch in den Unterläufen von Sauer, Sieg und Nahe. In den stauregulierten anderen großen Flüssen von Rheinland-Pfalz (Mosel, Saar, Lahn) ist dieser Charakter verloren gegangen.

In der Nahe beginnt die Barbenregion etwa im Bereich der Hahnenbach- und Simmerbach-Mündungen. Hier weitet sich das Tal und bildet eine Aue aus, in der sich der Fluss ein gewundenes und leicht mäandrierendes Bett geschaffen hat. Der große Reichtum an Strukturen erfüllt die Lebensraumanprüche zahlreicher Arten. Zu ihrer Vielfalt trägt aber auch die Einmischung von Arten aus anderen Gewässerzonen bei, etwa aus den Seitenbächen (Forellenregion) oder durch aufsteigende Arten aus dem Rhein.

Die Wirbellosenfauna: Zu den charakteristischen Arten großer Flüsse zählen in der Nahe die Eintagsfliege *Potamanthus luteus*, die Köcherfliege *Hydropsyche exocellata* und der Wasserkäfer *Stenelmis canaliculata*. Sie sind nur noch in wenigen anderen großen Gewässern in Rheinland-Pfalz anzutreffen. Dazu gesellen sich weitere typische Vertreter, die auch in den Unterläufen von Alsenz, Glan



Die Männchen der Köcherfliege *Hydropsyche exocellata* fallen durch ihre großen Augen auf.



Die Grundwanze ist in den Flüssen des Saar-Nahe-Berglandes noch weit verbreitet.



Portrait der Barbe. Ihr langer Kopf und zwei Paar Barteln kennzeichnen diese Art.



Portrait der Nase mit Laichauschlag. Das stark unterständige Maul ermöglicht das Abschaben von Algenbelägen auf Steinen.

und Lauter vorkommen, wie z. B. die Grundwanze *Aphelocheirus aestivalis*, die Köcherfliege *Cheumatopsyche lepida* und die Eintagsfliegen *Caenis macrura* und *Baetis vardarensis*.

Die Eintagsfliege *Ephoron virgo* ist dagegen aus dem Rhein eingewandert. Ihre Populationsentwicklung verlief 2009 in der Nahe so günstig, dass ihr charakteristischer Massenschwarmflug in warmen Augustnächten wieder beobachtet werden konnte.

Aber es gibt auch Defizite: So fällt das fast vollständige Fehlen der Steinfliegen auf. Bedenklich ist zudem das Vordringen einiger gebietsfremder Arten aus dem Rhein. Zu ihnen gehören der Schlickröhrenkreb und die Körbchenmuschel (s. Kap. 2.2.4). Sie bleiben aber auf die untersten Abschnitte der Nahe beschränkt und treten bisher nur in geringen Häufigkeiten auf.

Die Würfelnatter als „Verantwortungsart für Rheinland-Pfalz“ (MUFV 2010): Eng an größere, wärmebegünstigte Fließgewässer gebunden ist auch die Kleinfische jagende Würfelnatter. In der Nahe hat sie ein überregional bedeutsames Relikt vorkommen. Um diese Population zu erhalten, sind der Schutz und die Entwicklung ungestörter, strukturreicher Uferzonen wichtig. Dies ist ein gemeinsames Ziel von Naturschutz und Wasserwirtschaft.

Die Fischfauna: Die Barbenregion der Nahe bietet Lebensraum sowohl für strömungsliebende Fischarten (z. B. Barbe, Nase, Döbel) als auch für solche, die ihr gegenüber tolerant sind (z. B. Barsch, Aal, Rotaugen). Zusätzlich wandern Vertreter aus der sich oberhalb anschließenden Äschenregion und des unterhalb gelegenen Rheins ein, so dass in der unteren Nahe auch Bachforellen, Äschen sowie Brachsen und Hecht anzutreffen sind.

Daneben sind auch ökologisch bedeutende Kleinfische mit größerer Toleranz gegenüber Umweltfaktoren regelmäßig zu finden wie z. B. Schmerle, Ukelei und Gründling. Aus der Äschenregion stellt sich ferner der strömungsliebende Kleinfisch Schneider ein. Interessant ist auch das stetige Auftreten des Bitterlings. Es zeigt zugleich, dass auch die mehr im Verborgenen lebenden, großen Fluss- und Teichmuscheln in der unteren Nahe vorkommen. Der Bitterling kann sich nämlich nur mit Hilfe großer Muscheln fortpflanzen, indem er seine Eier zwischen die schützenden Muschelschalen zur Erbrütung ablegt.

Fazit: Die Untere Nahe ist trotz vielfältiger Eingriffe ein artenreiches Gewässer der Barbenregion geblieben. Stoffliche Belastungen und noch viele ungenügend passierbare Wehre beeinträchtigen aber den Aufbau und die Stabilität sich selbsterhaltender Populationen von Wanderfischarten. So warten Lachs, Maifisch, Fluss- und Meererneunaugen als Vertreter der Langdistanzwanderfische auf ihren Wiedereinzug in die Nahe. Andere Fischarten wie Nasen, Barben und Äschen, die innerhalb bestimmter Flussstrecken wandern, befinden sich auf einem niedrigen Bestandsniveau. Um die ökologische Durchgängigkeit hier mit erster Priorität voranzutreiben hat das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz die Nahe als „Lachsvorranggewässer“ im Rahmen des Aktionsprogramms „Schutz und Wiedereinführung von Wanderfischen im Einzugsgebiet des Rheins (Lachs 2020)“ aufgenommen und bei der Aufstellung des 1. Bewirtschaftungsplans nach EG-Wasserrahmenrichtlinie entsprechend berücksichtigt.



Das Weibchen des Bitterlings legt seine Eier mit Hilfe einer Legeröhre in Großmuscheln ab.

2.5.6 Vor Ort: Renaturierung der Lauter zwischen Hirschhorn und Sulzbachtal

Der Wasserkörper **Untere Lauter** ist aufgrund großräumiger Entwässerungen als „erheblich verändert“ eingestuft worden. Die morphologischen Defizite geben sich vor allem durch einen hohen Anteil an begradigten Gewässerabschnitten zu erkennen. Strukturverbessernde, ökologische Maßnahmen können so gestaltet werden, dass damit eine Abflussverzögerung verbunden ist und zugleich ein Beitrag zum Rückhalt von Wasser in der Aue geleistet wird. Beide Aspekte wurden auch im Fall der Renaturierung der Lauter zwischen Hirschhorn und Sulzbachtal im Landkreis Kaiserslautern verfolgt.

Auf einer Strecke von ca. 0,6 km wurde der begradigte Abschnitt mit dem Ziel umgestaltet, unter Ausnutzung der eigendynamischen Gewässerentwicklung künftig einen geschwungenen Gewässerlauf und eine höhere Strömungs- und Substratvielfalt zu erhalten. Dabei wurden im oberen Teil zwei Mäanderschleifen neu angelegt. Unterhalb der Laufverlegung wurde das Gewässerbett weitgehend beibehalten, jedoch durch Initialmaßnahmen, wie z. B. kleinere Laufkrümmungen und durch den Einbau von Totholz eine eigendynamische Entwicklung ausgelöst. Darüber hinaus wird die Ausbildung eines standorttypischen Gehölzsaums entlang des Gewässers zugelassen.

Initialmaßnahmen wie die Einbringung von Totholz geben den Anstoß zu einer eigendynamischen Entwicklung habitatbildender Strukturen. Das Projekt wurde in Kooperation zwischen der Kreisverwaltung Kaiserslautern (Projektträger) und den Landesforsten (Umsetzung) zwischen 2006 und 2007 realisiert und vom Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz (*Aktion Blau*) sowie der EU (**Water Retention by Landuse**, Interreg III b) gefördert.



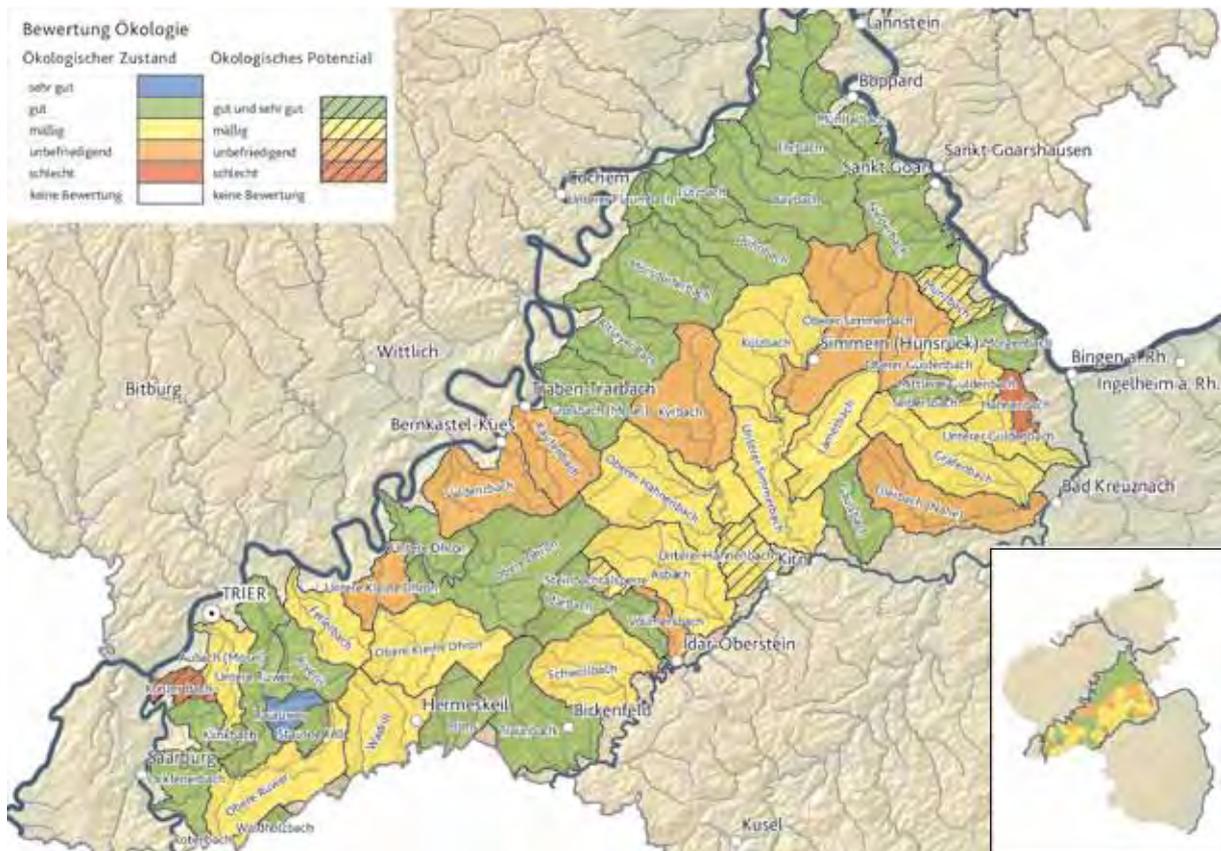
Renaturierter Lauterabschnitt im Juli 2007
© Gunther Kopp www.koppfoto.de



Initialmaßnahmen wie die Einbringung von Totholz geben den Anstoß zu einer eigendynamischen Entwicklung habitatbildender Strukturen.

2.6 Hunsrück

55 % des Hunsrück sind mit Wald bedeckt



2.6.1 Gebietsübersicht

Als Teil des Rheinischen Schiefergebirges ist die Geologie des Hunsrück meist von Schiefer und Grauwacken geprägt, in Höhenlagen von rund 600–800 m treten regional auch verwitterungsharte, kalkarme Quarzite auf. In unteren Lagen zur Nahe hin herrschen Sedimentgesteine des Rotliegenden vor.

Flächennutzungsanteile

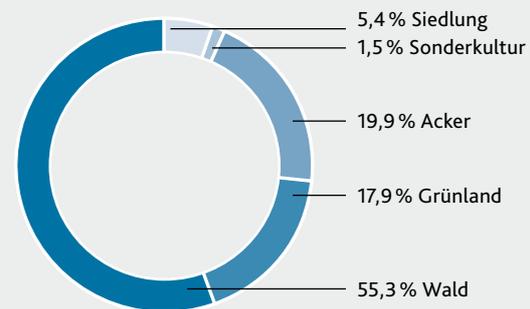
Bei der **Flächennutzung** liegt der Waldanteil im Hunsrück mit 55 % höher als der Anteil der Landwirtschaft mit 39 %.

In dieses Bild passt die relativ geringe Einwohnerdichte des Hunsrücks. Die landwirtschaftliche Nutzung kann stellenweise intensiv sein, weist jedoch kaum Sonderkulturen (Weinbau, Gemüse) auf. Im Hunsrück besteht im landesweiten Vergleich durchschnittlich ein geringer Nutzungsdruck auf die Gewässer.

2.6.2 Gewässertypologie und Morphologie

In den steilen Tälern des Hunsrücks dominieren Kerbtalgewässer, die sich mit zunehmender Größe vielerorts zum Mäandertalgewässer wandeln. Auf den Höhen kommen auch weniger

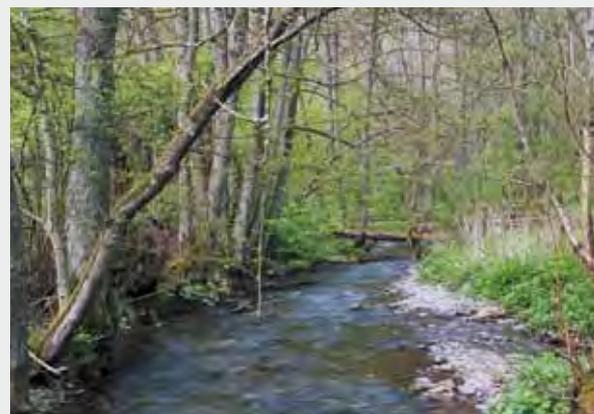
Flächennutzung



gefällereiche Mulden- und Auetalgewässer vor (Beispiel: Oberlauf **Simmerbach**). Mit Blick auf die biologisch wirksame Typausprägung finden sich im Hunsrück zwei Fließgewässertypen. Etwa 85 % der Gewässerstrecken im Hunsrück sind den „grobmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsbächen“ (Typ 5) zuzuordnen. Hohes Gefälle, grobsteinig-schotterige Sohle, turbulente Strömung im Wechsel mit ruhigeren Abschnitten, eine vielfältige Uferstruktur mit ausgeprägtem Gewässergehölzsaum sind die Kennzeichen solcher Bäche. Kennzeichen ihres „silikatischen“ Chemismus ist die vergleichsweise geringe Mineralisierung. Größere Gewässer mit mehr als rund 100 km² Einzugsgebiet und ähnlichen Merkmalen werden zu den „silikatischen, fein-



Im Hunsrück dominiert der „grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbach“ (Typ 5): Hier der **Traunbach** bei Ellweiler, ein Nebengewässer der Nahe.



Flaumbach bei Grenderich (Typ 5) mit schönem Ufergehölz – die zur Mosel entwässernden Bachsysteme sind in den steilen Waldtälern meist auf langen Abschnitten sehr naturnah.



Der **Simmerbach** – ein Mittelgebirgsflüsschen (Typ 9) des Hunsrücks mit hohem Gefälle und grobsteinigem Gewässerbett

bis grobmaterialreichen Mittelgebirgsflüssen“ gezählt (Typ 9), welche im Hunsrück einen Fließstreckenanteil von rund 15 % haben (z. B. **Unterer Simmerbach, Untere Ruwer**).

Aufgrund des geringen Nutzungsdrucks mussten lediglich 4 der 54 Wasserkörper als „erheblich verändert“ ausgewiesen werden (**Steinbachtalsperre, Unterer Hahnenbach, Münzbach, Konzer Bach**).

2.6.3 Wasserqualität und Chemischer Zustand

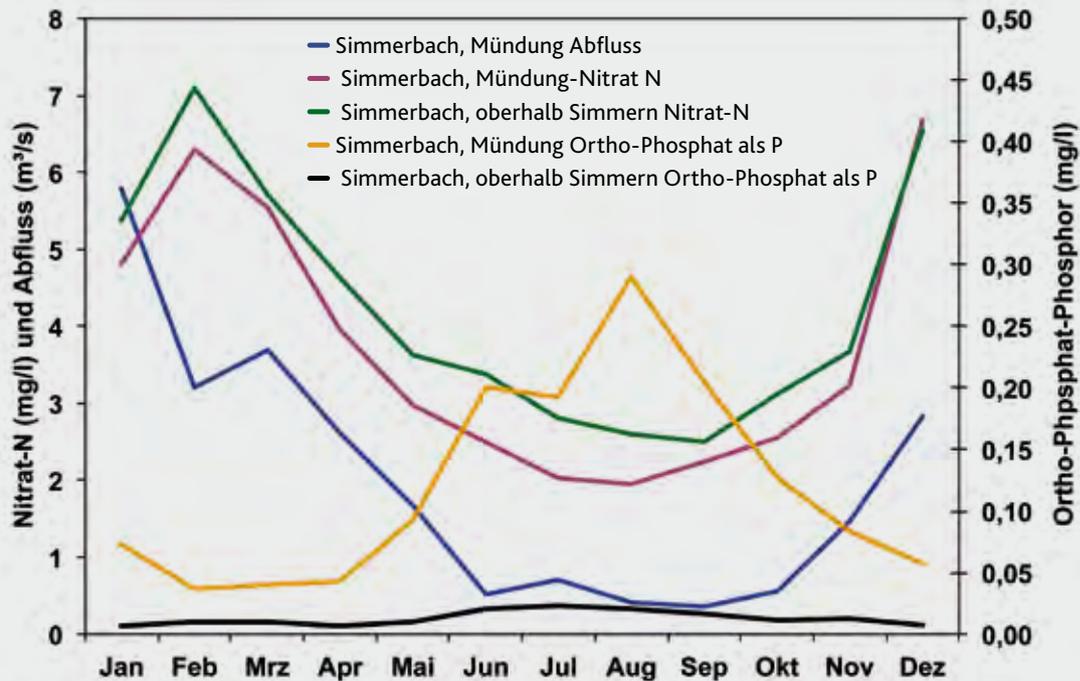
Auch bei den Nährstoffen weisen die kleinen Flüsse des Hunsrücks im Landesvergleich niedrige bis durchschnittliche Konzentrationen auf. Die Jahresmittelwerte des Gesamt-Phosphors liegen im **Flaumbach**, im **Simmerbach** oberhalb Simmern und im **Konzer Bach** unter dem Orientierungswert von 0,1 mg pro Liter. Im **Hahnenbach** und in der **Drohn** werden im Jahresdurchschnitt 0,1 bis 0,15 mg P/l gemessen. In den Mündungsbereichen von **Dünnbach, Ruwer, Simmerbach** und **Guldenbach** schwanken die Jahresmittelwerte zwischen 0,15 und 0,21 mg P/l. Die durchschnittlichen Nitratkonzentrationen betragen im **Guldenbach** rund 11 mg/l, an den übrigen Messstellen liegen sie zwischen 15 und 25 mg/l. Die Jahresgänge des Nitrat-Stickstoffs und des Phosphors sind häufig stark ausgeprägt, wie das

Beispiel des Simmerbachs zeigt. An der Messstelle **Simmerbach** oberhalb Simmern beträgt das Einzugsgebiet 90 km², der Anteil der Ackerflächen 39 % und es sind keine kontinuierlichen Abwassereinleitungen vorhanden. Nahe der Mündung besitzt der Simmerbach ein Einzugsgebiet von rund 390 km², die Ackerfläche umfasst 32 % des Einzugsgebietes. Fünf kommunale Kläranlagen mit mehr als 40.000 EW leiten ihre gereinigten Abwässer in den Simmerbach und seine Zuflüsse ab. Diese Randbedingungen in der Nutzung und die hydrologischen Verhältnissen mit hohen Abflüssen im Winter und Niedrigwasser im Sommer verursachen die Konzentrationserhöhung. Nitrat-Stickstoff zeigt an beiden Messstellen einen parallelen Verlauf mit hohen Konzentrationen im Winter und Minima im August und September. Die Ganglinien des Ortho-Phosphats unterscheiden sich dagegen an beiden Messstellen deutlich. Oberhalb Simmern zeigt sich ein gleichmäßiger Verlauf mit sehr niedrigen Konzentrationen auf dem Niveau von Hintergrundwerten, an der Mündung treten geringe Konzentrationen im Winter und ein deutliches Maximum im Sommer auf, welches den Einfluss der Punktquellen verdeutlicht.

Der nicht gute chemische Zustand des **Oberen Simmerbaches** basiert auf der Übertragung der Bewertung vom Elzbach (Eifel), der eine vergleichbare Flächenutzung aufweist. Dort wurde 2006 eine Überschreitung der Qualitätsnorm für Isoproturon festgestellt. Im Jahr 2008 wurden Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM) an der Mündung des Simmerbach analysiert. Bei diesen aktuellen Untersuchungen wurden alle Qualitätsnormen eingehalten. Es konnten jedoch 33 Pflanzenschutzmittelwirkstoffe im Simmerbach nachgewiesen werden. Isoproturon trat dabei zwar regelmäßig, aber in geringen Konzentrationen auf. Im **Flaumbach** wurden PSM von März 2006 bis Februar 2007 analysiert. Die Qualitätsnormen wurden mit großem Abstand unterschritten, nur einige wenige PSM wurden im Flaumbach nachgewiesen.

Jahresgang Nitrat-N und Ortho-Phosphat-P Konzentrationen im Simmerbach

dargestellt jeweils Monatsmittelwerte 2007–2009



2.6.4 Ökologischer Zustand und Entwicklungspotenziale

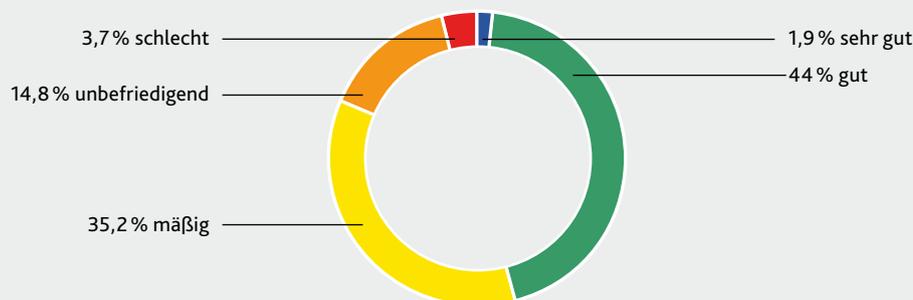
Der Hunsrück umfasst 54 Fließgewässer-Wasserkörper, die 2006–2008 gewässerbiologisch untersucht wurden. Hervorzuheben ist, dass derzeit schon gut 46 % der Wasserkörper im Hunsrück einen guten bzw. sehr guten ökologischen

Zustand aufweisen. Dies ist im Vergleich der für den vorliegenden Bericht definierten Gewässergebiete von Rheinland-Pfalz eine überdurchschnittlich gute Bilanz!

Etwa ein Drittel der Wasserkörper befindet sich im „mäßigen“ Zustand (rund 35 % Klasse 3). Nur eine Minderheit von insgesamt etwa 19 % weist

Ökologischer Zustand: Fließgewässer Hunsrück

Verteilung der ökologischen Zustandsklassen auf die Wasserkörper.





Der **Külzbach** bei Kümbdchen auf den Höhen des Hunsrücks – „mäßiger Zustand“, augenfällig sind Mängel in der Gewässerstruktur.

mit den Zustandsklassen 4 und 5 nochmals höhere Defizite im ökologischen Zustandsbild auf.

Was sind die Gründe dafür, dass knapp über die Hälfte der Wasserkörper den guten ökologischen Zustand noch verfehlt? Viele der betroffenen Wasserkörper liegen auf der zur Nahe entwässernden Seite des Hunsrücks, welche tendenziell eine höhere Einwohnerdichte aufweist. Auch wird dort ein größerer Flächenanteil

landwirtschaftlich intensiver genutzt als in den waldreichen Tälern des „Mosel-Hunsrücks“. Die naheseitigen Wasserkörper sind häufiger durch eine Kombination von erhöhter Nährstoffbelastung aus diffusen und punktuellen Quellen sowie ungünstiger Gewässerstruktur beeinträchtigt.

In den zur Nahe entwässernden Gebieten fallen die Wasserkörper **Kyrbach**, **Oberer Simmerbach**, **Oberer Guldenbach** und **Ellerbach** mit einem insgesamt „unbefriedigenden“ ökologischen Zustand auf (Klasse 4). Der **Hahnenbach** (kleines Nebengewässer des Guldenbachs) schneidet sogar „schlecht“ ab (Klasse 5). Die zur Mosel abfließenden Gewässersysteme von **Kautenbach**, **Veldenzbach** und **Unterer Kleiner Dhron** weisen insgesamt jeweils einen „unbefriedigenden“ Zustand auf. Diese Wasserkörper haben in ihren Oberläufen (Wald) durchaus noch gute Zustände vorzuweisen. Durch verschiedene landwirtschaftliche Nutzungen, z. T. auch aufgrund von Altlasten aus historischem Bergbau, weisen vorwiegend ihre artenärmeren Unterläufe ökologische Defizite auf.

Zu den insgesamt 19 Wasserkörpern im Hunsrück im „mäßigen“ Zustand (Klasse 3) zählen



Der **Simmerbach** bei Ohlweiler im unteren Teil des Wasserkörpers Oberer Simmerbach. Begradigung und unzureichender Gehölzsaum wirken sich beeinträchtigend auf das Ökosystem aus.



Rauruwer im Osburger Hochwald: Im steilen Kerbtal naturbelassene Gewässerstruktur und sehr gute Wasserqualität.

u. a. **Külzbach, Oberer Hahnenbach, Mittlerer und Unterer Hahnenbach** (Gebiet Kirn), **Unterer Simmerbach, Asbach, Schwoilbach, Obere Kleine Dhron, Wadrill** und **Obere Ruwer**.

Die Ursachen für die mäßigen bis schlechten Bewertungen sind sowohl durch degradierte Gewässerstrukturen als auch mitunter durch Nährstoffeinträge (Phosphorverbindungen) aus Kläranlagen und Mischwassereinleitungen gegeben. Diffuse Nährstoff- und Sedimenteinträge (Erosion) von landwirtschaftlichen Flächen spielen ebenfalls eine Rolle. Die unterschiedlichen Einflussfaktoren wirken häufig in Kombination.

Für manche der zur Nahe orientierten Wasserkörper bestehen nur für Teilabschnitte Defizite; ein Beispiel hierfür ist der **Ellerbach**, der etwa zwischen Winterburg über Bockenau nach Bad Kreuznach fließt. Große Teile dieses WK befinden sich im „guten Zustand“; erst im unteren Abschnitt werden Degradationen in der biologischen Besiedlung deutlich. Um diese genauer zu lokalisieren, wurden im Ellerbach in 2010 sogenannte Untersuchungen zu Ermittlungszwecken initiiert. Mit diesen Untersuchungen wird versucht, künftige Verbesserungsmaßnahmen am Gewässer zielgerichteter anzusetzen.

Welche Gewässer weisen schon heute einen guten ökologischen Zustand auf? Im Hunsrück erreichen derzeit schon 24 Wasserkörper (44,4 %) einen „guten“, die **Rauruwer** sogar den „sehr guten“ Zustand (Referenzgewässer, auch in struktureller Hinsicht überdurchschnittlich). Schwerpunkt der mit „gut“ bewerteten Wasserkörper bilden die zur Mosel fließenden Bachsysteme. Unter den 17 Wasserkörpern, die hier zu nennen wären, befinden sich u. a. **Ehrbach, Baybach, Dünnbach, Großbach, Unterer Flaumbach, Obere und Untere Dhron, Riveris** und **Untere Ruwer**. Unter den zur Nahe entwässernden Wasserkörpern sind **Prims, Traunbach, Idarbach, Gaulsbach** und **Seibersbach** mit „gut“ bewertet worden. Ferner sind die zum Mittelrhein entwässernden Wasserkörper **Morgenbach, Niederbach** und **Mühlalbach** in einem „guten ökologischen Zustand“.

Alle genannten Wasserkörper bzw. Gewässer sind durch eine typgerechte Lebensgemeinschaft, hohe Artenvielfalt und ein somit gutes ökologisches Gesamtbild gekennzeichnet. Oft wird die gute Bewertung für die biologische Qualitätskomponente der Wirbellosen durch ein ebenfalls gutes Ergebnis bei den Fischen bestätigt (s. Gewässerzustandskarte in der Anlage).



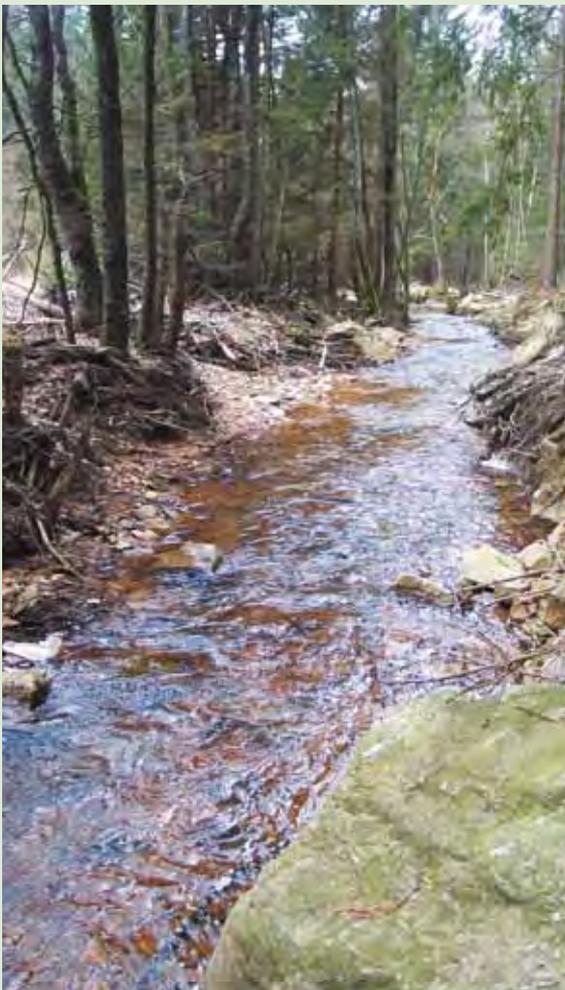
Lützbach: ein typischer moselseitiger Waldtalbach zeigt einen „guten“ – im Oberlauf sogar den „sehr guten“ – ökologischen Zustand.



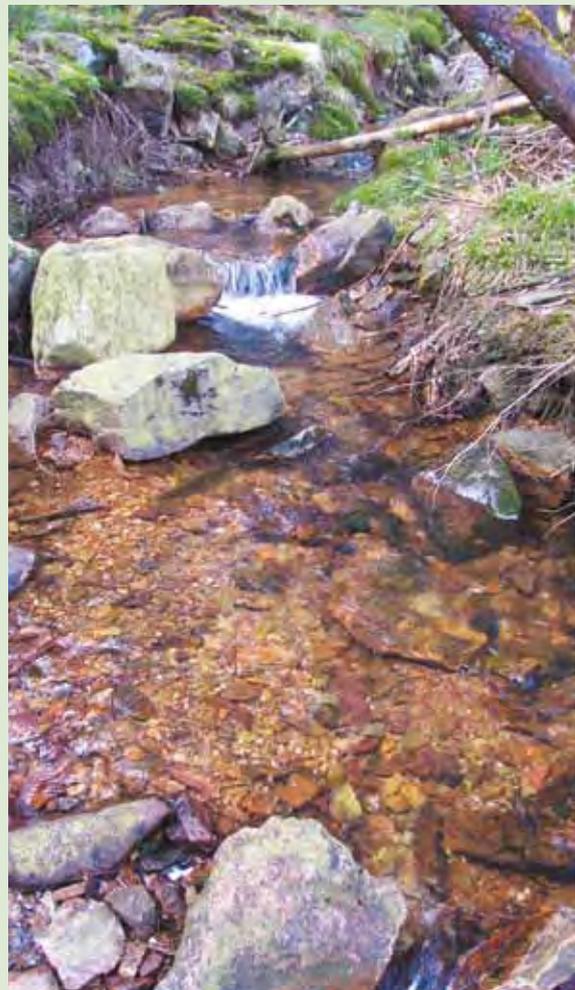
Der **Mörsdorfer Bach** – ein Nebenbachsystem des Flaumbaches. Hier bei Balduinseck mit landschaftstypischer Brücke aus Schieferstein.

AKTUELLER TREND DER FLIESSGEWÄSSER-VERSAUERUNG IN RHEINLAND-PFALZ – UND WIE REAGIERT DIE GEWÄSSERBIOLOGIE?

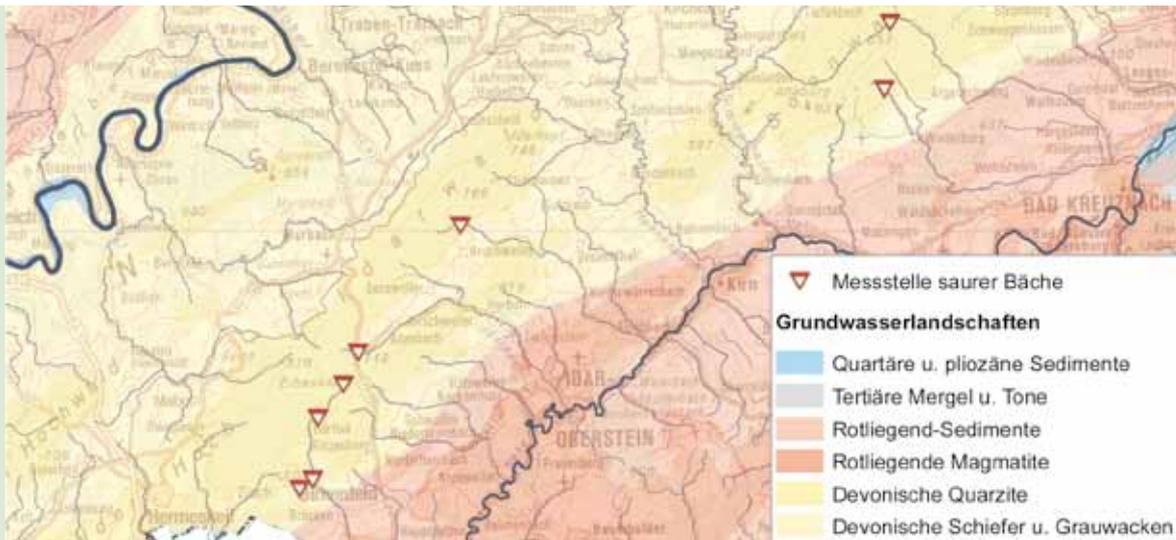
Die Höhenlagen des Hunsrücks bestehen aus verwitterungsfestem und kalkarmem Quarzit. Die Bachoberläufe dieser so gut wie vollständig bewaldeten Gebiete sind daher von Natur aus schwach gegen Säureeintrag gepuffert. Der pH-Wert kann labil reagieren. Anfang der 1980er-Jahre wurden dort niedrige pH-Werte und starke Versauerungen von Bächen festgestellt. Seit 1982 betreibt das LUWG das „**Saure Bäche – Messprogramm**“ an Bachoberläufen im Hunsrück. Derzeit werden 10 Messstellen des Überwachungsprogramms in monatlichem Rhythmus chemisch-physikalisch beprobt. In größeren Abständen werden auch die Wirbellosen als biologische Indikatoren der Gewässerversauerung untersucht. Das Problem der Versauerung beschränkt sich in Rheinland-Pfalz hauptsächlich auf relativ kurze Bachoberlaufabschnitte dieser Region. Kleinstufig sind auch kurze Bachoberläufe im Westerwald und Pfälzerwald betroffen.



Traunbach bei Börfink – „periodisch deutlich saurer Bach“ der Höhenlagen des Hunsrücks.



Bleidenbach-Oberlauf: Kalkarme Quarzitgesteine prägen Umfeld, Gewässerbett und Chemismus.



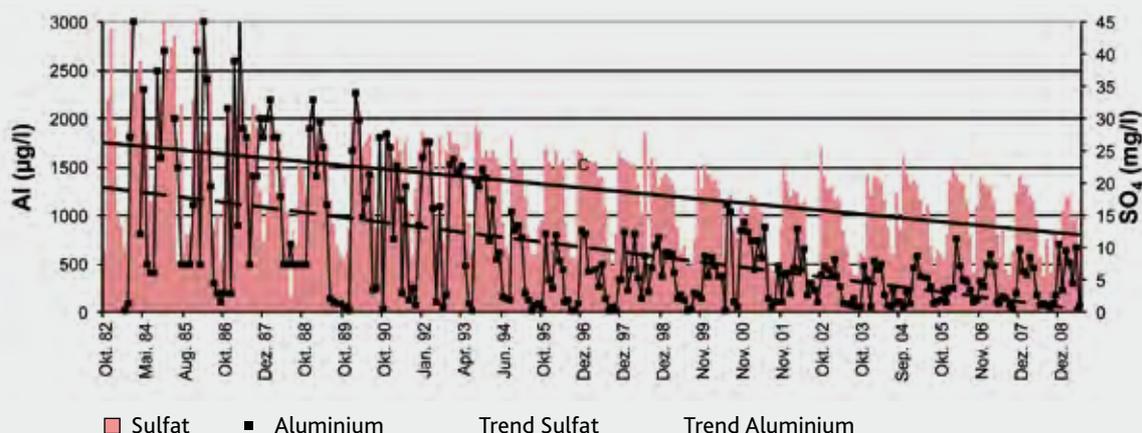
Kartenausschnitt zur Lage der Messstellen „Saure Bäche-Messprogramm“.

Seit Mitte der 1990er-Jahre ist die **Versauerung von Fließgewässern rückläufig**. Dieser langsam verlaufende, positive Trend bestätigt sich europaweit. Ermöglicht hat dies die international erfolgreiche Verminderung des Ausstoßes von säurebildenden Luftschadstoffen seit Ende der 1980er-Jahre (drastischer Rückgang der Schwefeldioxidbelastung durch Rauchgasentschwefelung von Kohlekraftwerken, Reduktion des Schwefelgehaltes in Treibstoffen und Heizöl, Reduktion von Stickstoffoxiden durch Einsatz von Katalysatoren etc.). Im Folgenden stellen wir drei Trendbeispiele aus dem „Saure Bäche Messprogramm“ des LUWG vor:

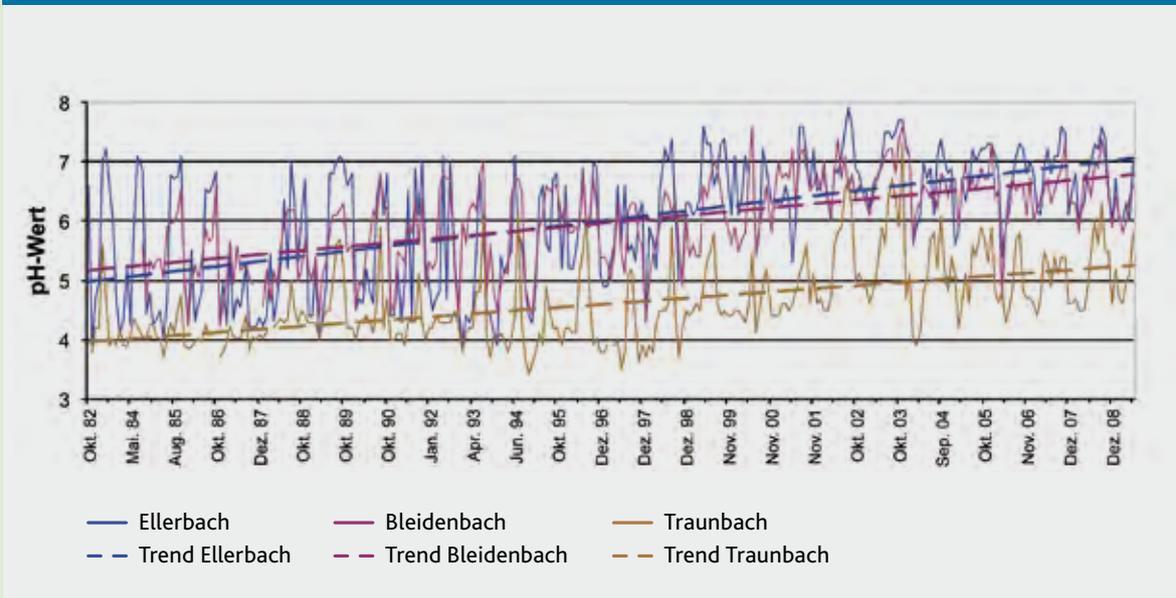
Die Abnahme der Konzentrationen typischer Kenngrößen der Gewässerversauerung wie Sulfat und Aluminium ist hier stellvertretend für alle Programm-Messstellen am Beispiel des **Ellerbachs** oberhalb Kreershäuschen dargestellt.

Entwicklung der Konzentrationen von Sulfat und Gesamtaluminium

im Oberlauf des Ellerbachs



Entwicklung pH-Werte in 3 Bachoberläufen des Hunsrück 1982-2009



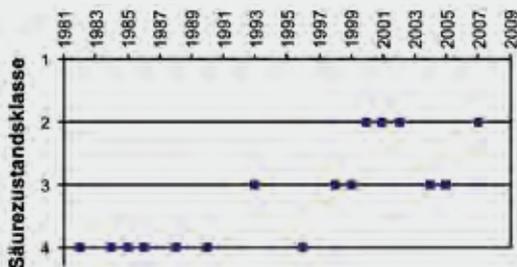
Etwas zeitverzögert dazu zeichnet sich seit mehreren Jahren ein langsamer Aufwärtstrend für den pH-Wert ab. Der Trend zunehmender pH-Werte fällt an **Ellerbach** und **Bleidenbach** besonders deutlich aus; an den übrigen Probenahmestellen ist er ebenso gleichgerichtet zu messen, wenn auch nicht immer so markant (siehe **Traunbach**-Oberlauf).

Die anfänglich (je nach Niederschlag und Abfluss) extremen Schwankungen der pH-Werte zwischen stark sauren und neutralen Verhältnissen an **Bleidenbach** und **Ellerbach** treten heute nicht mehr auf. Am **Traunbach** sind diese hingegen noch typisch. Der pH-Wert fällt dort phasenweise unter Werte von <4,5–5,0. Solche Säureschübe während Regenperioden oder der Schneeschmelze halten die Wirbellosen-Artenzahl des Traunbach-Oberlaufes auf niedrigem Niveau (8–12 Arten). An **Ellerbach** und **Bleidenbach** hingegen fiel der pH-Wert über mehrere Jahre kaum mehr unter einen Wert von 5,5–6,0.

Dies erklärt auch die positive Entwicklung der Wirbellosen-Artenzahl in beiden Bächen. In den letzten Jahren ist ein deutlicher Anstieg der Wiederbesiedlung durch säureempfindlichere Wirbellosenarten zu beobachten. Auch Forellen sind zumindest am **Ellerbach** zeitweise wieder zu entdecken. Erstmals treten auch Eintagsfliegen und weitere Köcherfliegenspezies auf. Die Artenzahl stieg in **Eller-** und **Bleidenbach** auf 17–24. Zu Beginn des Biomonitorings 1982 wurden in beiden Bächen nur 5–8 „säurefeste“ Arten gefunden.

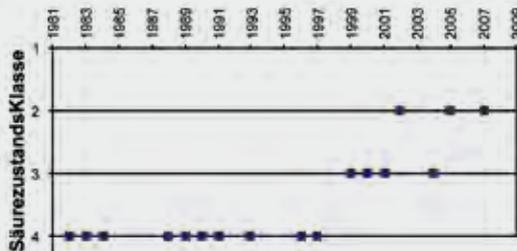
Säurezustandsklasse Bleidenbach

Entwicklung von 1982 bis 2007



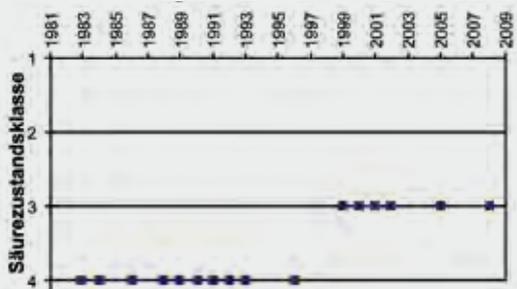
Säurezustandsklasse Ellerbach

Entwicklung von 1982 bis 2007



Säurezustandsklasse Traunbach

Entwicklung von 1983 bis 2007



Die Wirbellosenzusammensetzung ermöglicht eine **biologische Indikation der Säurezustandsklasse**. Diese werden in vier Stufen von „nicht sauer“ (1) bis „permanent stark sauer“ (4) eingeteilt. Eller- und Bleidenbach konnten sich um 2 Klassen von anfänglich „permanent, stark sauer“ (Klasse 4) zu „episodisch schwach sauer“ (Klasse 2) verbessern! Am Traunbach verläuft der Trend gleichgerichtet aber weniger dynamisch. Doch auch hier wird mittlerweile eine Verbesserung um eine Klasse zum „periodisch deutlich sauren“ Zustand (Klasse 3) registriert. In den 1980er-Jahren war dort noch die Säurezustandsklasse 4 wirksam. Dies ist ein sicheres Indiz für einen Rückgang der Fließgewässerversauerung in Rheinland-Pfalz.

Dennoch, in den hier vorgestellten Hunsrückbächen fehlen noch Bachflohkrebse, die mit ihrer hohen Biomasse ein wichtiges Element der Nahrungskette darstellen. Darüber hinaus fehlen auch Wasserschnecken und weitere Vertreter unter den Eintags- und Köcherfliegen. Die vollständige Rückeroberung ehemals stark versauerter Bachoberläufe durch typspezifische, säuresensible Arten wird noch viel Zeit in Anspruch nehmen, vorausgesetzt der Trend abnehmender Säureinträge in die Gewässer hält auch künftig an.

2.6.5 Artenvielfalt

Der Hunsrück verfügt über viele naturnahe und mit „gut“ bewertete Wasserkörper. Diese Gewässersysteme stehen für eine hohe und dem Gewässertyp entsprechende Biodiversität. Die Bedingungen für Arten, die auf kühles, sauberes Wasser und hohe Fließgeschwindigkeit angewiesen sind, sind gut. Die Artenvielfalt insbesondere unter den Fließgewässereinsekten ist entsprechend groß. Auffällig ist dabei die Konzentration an Arten mit sehr hohen Ansprüchen an die Wasserqualität („Oligosaprobier“ oder „Reinwasserarten“). Die hohe Anzahl an typisch ausgeprägten Bergbach-Lebensgemeinschaften ist charakteristisch für den Hunsrück und unterstreicht seine Bedeutung für die Biodiversität.

Nachfolgend vorgestellte Arten sind typische Bewohner solcher Bäche und zeigen spezifische Anpassungen an ihren Lebensraum. Ein besonderes Charakteristikum der Hunsrückbäche ist ihr hohes Gefälle und ihre turbulente Strömung. Fließgewässereinsekten müssen sich während ihrer larvalen Lebensphase in dieser starken Strömung behaupten können. Daher sind viele der Wirbellosen mit einer markant abgeflachten, strömungsgünstigen Körperform ausgestattet. Andere verfügen über besonders wirksame Anheftungsorgane (Krallen, Saugnäpfe). „Strömungs-Spezialistin“ ist z. B. die Larve der Eintagsfliegenart *Epeorus assimilis* mit ihrer breiten,



Epeorus assimilis – eine Eintagsfliegenlarve mit perfekter Anpassung der Körperform an starke Strömung. Auffällig sind die großen Kiemenplättchen am Hinterleib.

abgeplatteten Körperform. Mit flachem, spoilerartigem Kopf und Kiemenblättchen, die einen zusätzlichen Anheftungsdruck auf dem festen Untergrund bewirken, widersteht die Larve noch Fließgeschwindigkeiten bis 1,20 m/s.

Die Lidmückenlarve der Gattung *Liponeura* verfügt über sechs Saugnäpfe an der Bauchseite. Diese von der Haut gebildeten, zentralen Saugnäpfe verankern die kleine Larve äußerst wirksam (Vakuumprinzip) auf Steinoberflächen selbst in stärkster Strömung mit Fließgeschwindigkeiten über 2,5 m/s. Dort ist die Sauerstoffversorgung ideal.



Larve der Lidmücke *Liponeura* mit sehr wirksamen „Saugnäpfen“ an der Körperunterseite.

Viele der über 50 verschiedenen Steinfliegenarten in Rheinland-Pfalz finden in den bewaldeten Bachtälern des Hunsrücks gute Lebensbedingungen. Einen für die gehölzumsäumten, gefällereichen und grobsteinigen Hunsrückbäche charakteristischen Vertreter unter den Steinfliegen verkörpert die bis zu 4,5 cm große Steinfliegenart *Perla marginata* – auch als „Großer Uferbold“ bezeichnet. *Perla marginata* ist eine Leitart für sommerkühle Mittelgebirgsbäche (Typ 5) und in vielen Regionen Deutschlands heute selten. In Rheinland-Pfalz ist sie noch vergleichsweise häufig. Die Arten der Gattung *Perla* ernähren sich „räuberisch“ von anderen Wirbellosen der Gewässer. Eine Besonderheit ist, dass die Entwicklung der Larve im Gewässer 2–3 Jahre dauert. Die reifen Larven schlüpfen im Mai und Frühsommer und leben einige Tage bis Wochen als geflügeltes Insekt (Imago) in Ufernähe an Land. *P. marginata* ist wie alle Steinfliegen ein eher langsamer, etwas ungeschickt wirkender Flieger und entfernt sich nicht weit vom Gewässer. Die Art benötigt eine vielfältige Uferstruktur mit Gehölzen und natürlicher Vegetation zum Schutz vor Fressfeinden und zur Fortpflanzung.

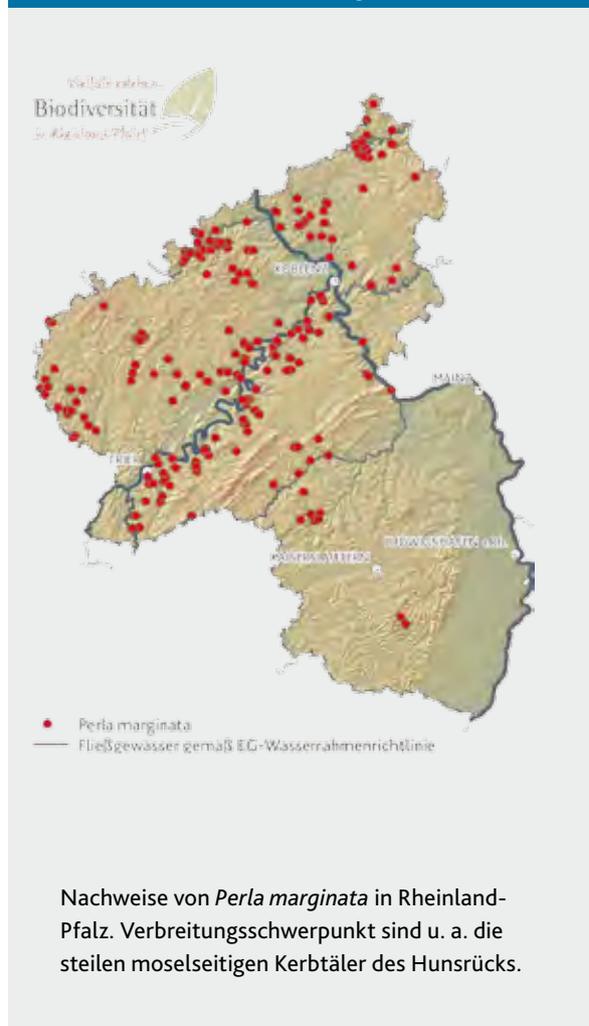
2.6.6 Vor Ort: Gewässerentwicklungs-Korridor Simmerbach

In den vergangenen 10 Jahren wurden im Rahmen des Naheprogramms am Simmerbach von der unterhaltungspflichtigen Kreisverwaltung Rhein-Hunsrück-Kreis mehr als 600.000 m² Uferrandflächen erworben. Das ermöglichte für rund 10 km Fließstrecke zwischen Simmern und Gemünden die Ausweisung von Uferrandstreifen, deren Breite zwischen 10–50 m variiert. Positiv zu bewerten ist die Schaffung eines zusammenhängenden Gewässerentwicklungs-Korridors für einen ausgedehnten Fließabschnitt des Simmerbaches. Da sich die Ufergrundstücke jetzt überwiegend in öffentlichem Eigentum befinden, kann der an vielen Stellen ehemals begradigte **Simmerbach** sein Fließgleichgewicht durch Krümmung und Laufverlagerung wieder herstellen, ohne dass Nutzflächen davon tangiert sind. Die Strukturgüte des Gewässers hat sich



Larve der Steinfliege *Perla marginata* – gut zu erkennen die hellen Tracheenbüschel zur Sauerstoffversorgung

Nachweise von *Perla marginata*



DAS BACHNEUNAUGE

Neunaugen gehören systematisch betrachtet nicht zu den Fischen sondern zu urtümlichen Vertretern der Wirbeltiere, den **Kieferlosen (Agnatha)**. Der irreführende Name „Neunauge“ stammt von den seitlich sichtbaren, sieben Kiemenöffnungen, die zusammen mit dem Auge und der Nasenöffnung auf gleicher Linie liegen.

Das nur 12–16 cm kleine Bachneunauge ist der nicht wandernde Vertreter der Neunaugenarten in den Oberläufen unserer Gewässer. Es ernährt sich im Gegensatz zu den wesentlich größeren Meer- und Flussneunaugen, die Beute mit ihrer Mundscheibe „anknabbern“ (sowie zeitweise im Meer leben), nicht von Fischen. Bachneunaugen sind auf ein natürliches Wechselspiel von kiesigem (Laich-) Substrat und weichen Feinsedimenten (Habitat für die Jungtiere) in naturnahen Bächen sowie Kleinflüssen angewiesen. Die meiste Zeit seines Lebens, etwa 3–5 Jahre, verbringt das Neunauge als nicht erwachsenes Tier („Querder“) verborgen in den sandig-feinschlammigen Sedimentbänken strukturreicher Fließgewässer. Die Querder ernähren sich von organischen Partikeln, Algen und Wirbellosen.

In den letzten gut 20 Jahren konnte eine stetige Bestandsverbesserung der Bachneunaugen festgestellt werden: Wurde ihr Status 1987 mit „stark gefährdet“ angegeben, so wurde der Zustand 1997 als „gefährdet“ und 2007 nur noch als „potenziell gefährdet“ beurteilt.



Bachneunauge und seine frühen Entwicklungsstadien: Eilarven und junger Querder

Das Bachneunauge in der Ruwer

Die Ruwer überwindet auf 49 km Fließlänge 527 Höhenmeter und bildet mit diesen Gefälleverhältnissen gute Habitatbedingungen für die Lebensgemeinschaft der Forelle, mit der das Bachneunauge sehr häufig vergesellschaftet lebt. Neben der Forelle als Leitart kommt auch die Groppe in großer Stetigkeit und Bestandsstärke vor. In Buchten und Längsbänken mit Feinmaterialablagerungen (Sand und Schluff) finden die Querder der Bachneunaugen ihre „Nische“. Ab Sommerau kündigen sich in der Ruwer Merkmale einer kurzen Äschenregion mit Äsche, Elritze, Gründling, Schmerle und Döbel bis zur Mündung in die Mosel an. Weitere Begleitarten im Unterlauf sind Hasel und Aal. Das Bachneunauge kommt in der Ruwer überall ab der Keller Mulde bis zum Unterlauf vor. Die Individuendichte ist wegen begrenztem Vorhandensein weicher Substrate im Vergleich zu den ausgeprägt feinmaterialreichen Gewässern (Salm, Pfälzerwald-Gewässer) etwas geringer.

Durch das Ruwerprojekt von 1993–2003 sind stoffliche Einträge reduziert worden und die Gewässerstruktur ist durch Rückbau von Wanderhindernissen und einengendem Uferverbau verbessert worden. Hiervon haben alle wassergebundenen Lebensgemeinschaften, so auch die Fische, profitiert. Alle typischen Fischarten im Ruwersystem können sich selbsterhaltend vermehren und zeigen gesunde Altersstrukturen.

dadurch bereits deutlich verbessert. Die Gesamtkosten für diese vorbildliche Maßnahme zur Gewässerentwicklung betragen rund 300.000.- € unter einer 80-90%igen Förderung durch das Land (Mittel der „*Aktion Blau*“).

Im Rahmen der Strukturgüteverbesserung ist weiterhin die Wiederherstellung der Durchgängigkeit des **Simmerbachs** beabsichtigt. In den



Simmerbach mit Gewässerrandstreifen in variabler Breite: Platz zur freien Laufentwicklung und Voraussetzung für die ungestörte Entwicklung der Ufervegetation.

vergangenen Jahren wurden bereits die Wehre in Gemünden, Belgweiler und an der Langenauer Mühle in Sohlgleiten umgebaut. Im Jahr 2010 werden das Schönborner und das Ohlweiler Wehr für Gewässerorganismen durchgängig umgestaltet bzw. rückgebaut. Weitere Wehrrumbauten durch den Rhein-Hunsrück-Kreis sind für die nächsten Jahre geplant und zur Umsetzung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie erforderlich.



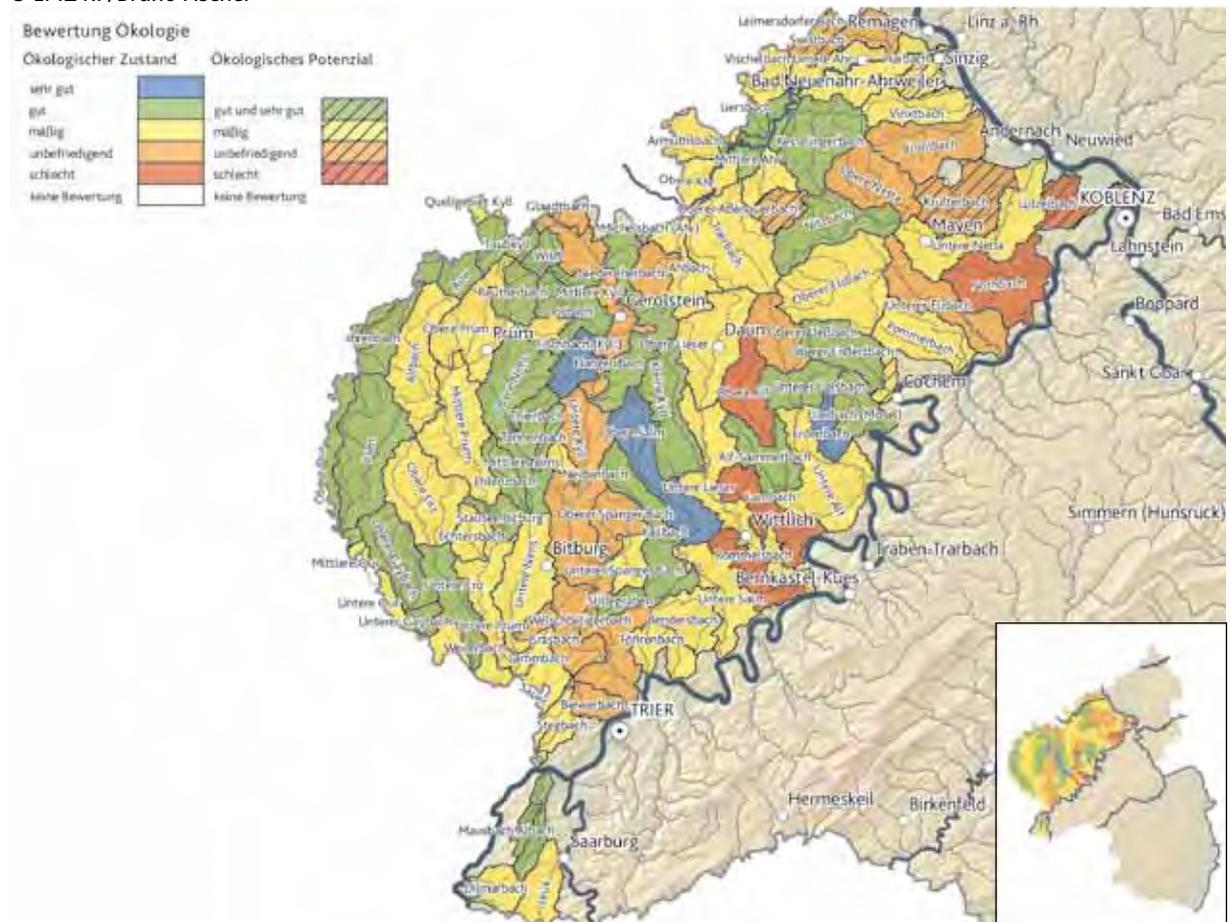
Ehemaliges Belgweiler Wehr am **Simmerbach** mit neuer Sohlgleite, die jetzt für Wanderfische durchgängig ist.

2.7 Eifel und Gutland

Die Our mit Burgruine Falkenstein



© LMZ RP/Bruno Fischer

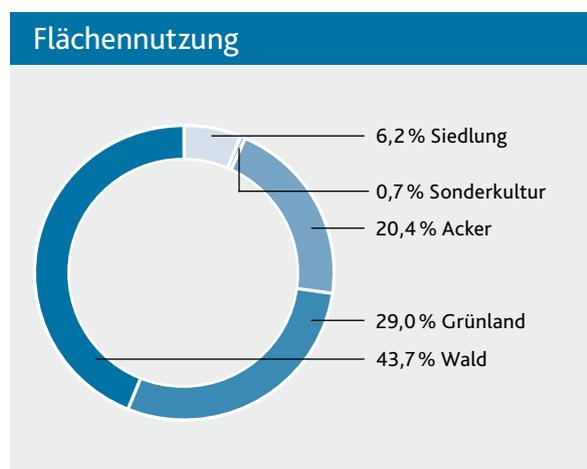


2.7.1 Gebietsübersicht

In diesem Kapitel sind alle linksseitigen Zuflüsse der rheinland-pfälzischen **Mosel** aus dem Gebiet der Eifel zusammengefasst. Ebenfalls werden alle unterhalb der Moselmündung erfolgenden Zuflüsse zum Mittelrhein sowie wenige Fließgewässer des „Gutlandes“ (Gewässersysteme **Leuk** und **Mausbach** als rechtsseitige **Saar-** bzw. **Moselzuflüsse**) hier behandelt. Die Landesgrenze zu Belgien und Luxemburg im Westen ist überwiegend durch die Gewässerläufe von **Our** und **Sauer** markiert.

Als Teil des Rheinischen Schiefergebirges weist die Eifel im geologischen Aufbau meist Schiefer und Grauwacken auf. In der Westeifel, dem Bitburger Land und dem Gutland stehen auch Muschelkalk sowie Buntsandstein an. Im mittelhheinischen Becken (u. a. Region Laacher See) prägen quartäre Vulkanite den Untergrund. Die Eifel weist Höhenzüge mit Erhebungen von bis zu 500–680 m ü. N.N. auf, wobei die größten Höhen in der Westlichen und Östlichen Hoch-eifel sowie der Ahreifel auftreten.

Bei der Flächennutzung liegt der Waldanteil mit etwa 44 % relativ hoch. Kennzeichnend ist ferner ein hoher Anteil an Grünlandnutzung (29 %). Die Landwirtschaft erreicht insgesamt mit rund 48 % Flächenanteil einen durchschnittlichen Wert für rheinland-pfälzische Verhältnisse.



2.7.2 Gewässertypologie und Morphologie

In der Eifel sind sowohl Kerbtal- als auch Aue-talgewässer häufig und typisch. Dies trifft vor allem für die kleinen bis mittleren Bäche zu. Größere Fließgewässer wie z. B. **Our**, **Sauer**, **Prüm**, **Kyll** und **Lieser** sind vielfach als Mäandertalgewässer, sonst ebenfalls als Aue-talgewässer anzusprechen. Etwa 60 % der Fließgewässer der Eifel sind hinsichtlich ihres biologischen Gewässertyps als „grobmaterialreiche, silikatische Bäche des Mittelgebirges“ (Typ 5) ausgeprägt. Die größeren Unterläufe dieser Bäche wandeln sich zum Kleinfluss des Typs 9 „silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ (20 %). Deutlich weniger verbreitet sind karbonatische, grob- bzw. feinmaterialreiche Bäche (Typ 7: 12,3 %, Typ 6: 2,1 %) sowie silikatische, feinmaterialreiche Bäche, die nur im Buntsandstein auftreten (Typ 5.1: 4,2 %).

Betrachtet man die Gewässermorphologie, so erreicht rund ein Fünftel der Gewässerabschnitte des hier beschriebenen Gebietes aktuell eine gute oder auch sehr gute Strukturgüteklasse (Klassen 1, 2). Immerhin 38 % der Gewässerabschnitte sind der Strukturgüteklasse 3 zuzuordnen, was meist noch relativ günstige Bedingungen für die biologische Besiedlung bedeutet. Hingegen weisen knapp 42 % der Gewässerabschnitte mit Strukturgüteklassen 4–5 deutliche Defizite auf. Als morphologisch „erheblich



Die **Prüm** bei Mauel – Mittelgebirgsfluss des „Typs 9“ mit grobsteiniger Gewässersohle.



Braunebach im Wasserkörper Hangelsbach: Mittelgebirgsbach des Typ 5 mit guter Struktur.



Nims unterhalb Schönecken – ein Bach des Typs 7: Grobmaterialreicher, karbonatischer Mittelgebirgsbach.

verändert“ sind aber nur 7 der 95 Wasserkörper ausgewiesen worden (8 %).

2.7.3 Wasserqualität und Chemischer Zustand

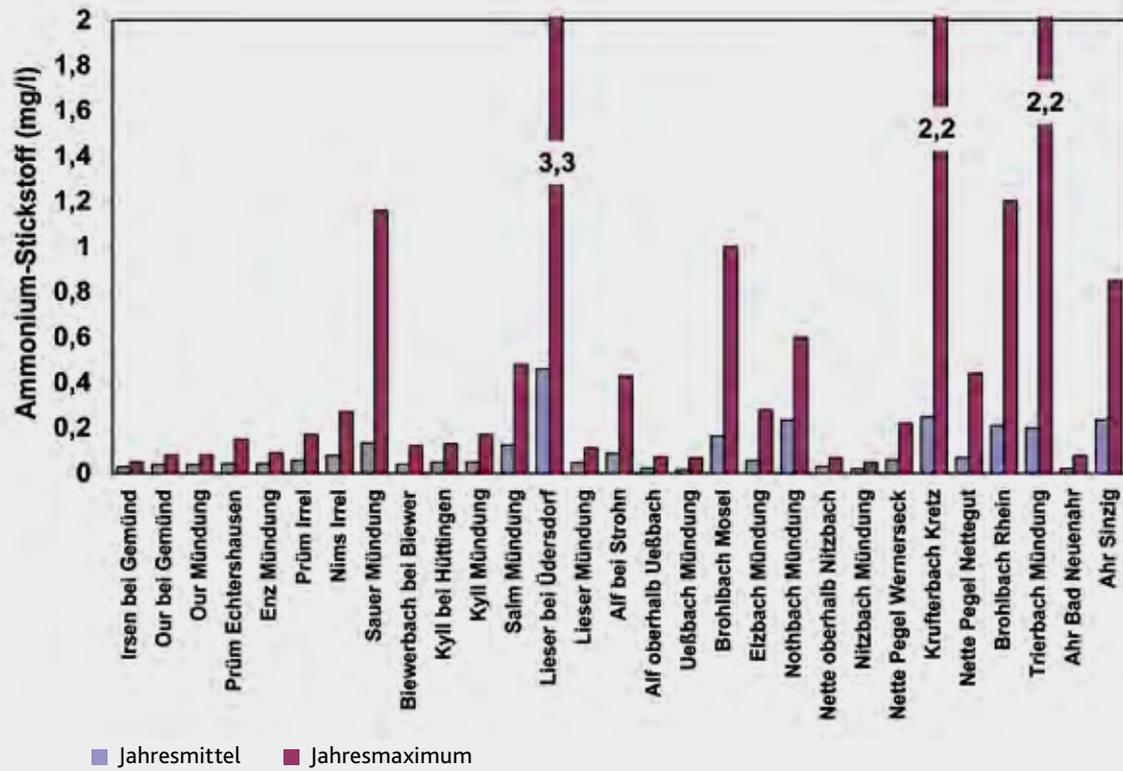
Die Analyseergebnisse der 29 chemisch-physikalischen Messstellen an den Fließgewässern der Eifel zeigen die Unterschiede in der stofflichen Belastung der Bäche und Flüsse auf. In der Westeifel werden geringe Phosphorkonzentrationen wie z. B. in **Our**, **Irsen** und **Prüm** häufiger angetroffen als im Landesdurchschnitt. In diesen Gewässern sowie in der **Ahr** und im **Nitzbach** bleiben die mittleren Gesamt-Phosphorgehalte unter 0,1 mg/l. Die durchschnittlichen Nitratgehalte sind in der Westeifel mit 18 bis 27 mg/l vergleichsweise hoch. Die Jahressgänge sind stark ausgeprägt, mit hohen Nitratkonzentrationen im Winter- und geringeren im Sommerhalbjahr. Verbunden mit den großen Abflüssen im Winterhalbjahr ergeben sich hohe spezifische Nitratstickstofffrachten, die beispielweise in der **Prüm** bei Irrel oder in der **Our** zwischen 18 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr in 2009 und über 30 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr in 2007 betragen und deutlich auf die landwirtschaftlichen Einflüsse hinweisen. Im Vergleich dazu sind in der Unteren Nahe bei Dietersheim die spezifischen Nitratstickstofffrachten drei bis viermal geringer (2009: 6,5 kg N/ha*a, 2007: 8,8 kg N/ha*a).

Die Flüsse **Kyll**, **Salm**, **Lieser**, **Alf** und **Ueßbach** weisen in ihren Mündungsbereichen bezüglich Phosphor und Nitrat mittlere Konzentrationen auf. Lokal und temporär können jedoch auch stärkere Belastungen auftreten, wie die Jahresmaxima z. B. des Ammoniums und des Gesamt-Phosphors zeigen. Betroffen sind hier die **Obere Lieser** und die **Obere Alf** sowie **Brohlbach/Mosel**, **Nothbach**, **Krufterbach**, **Brohlbach/Rhein** und **Trierbach**.

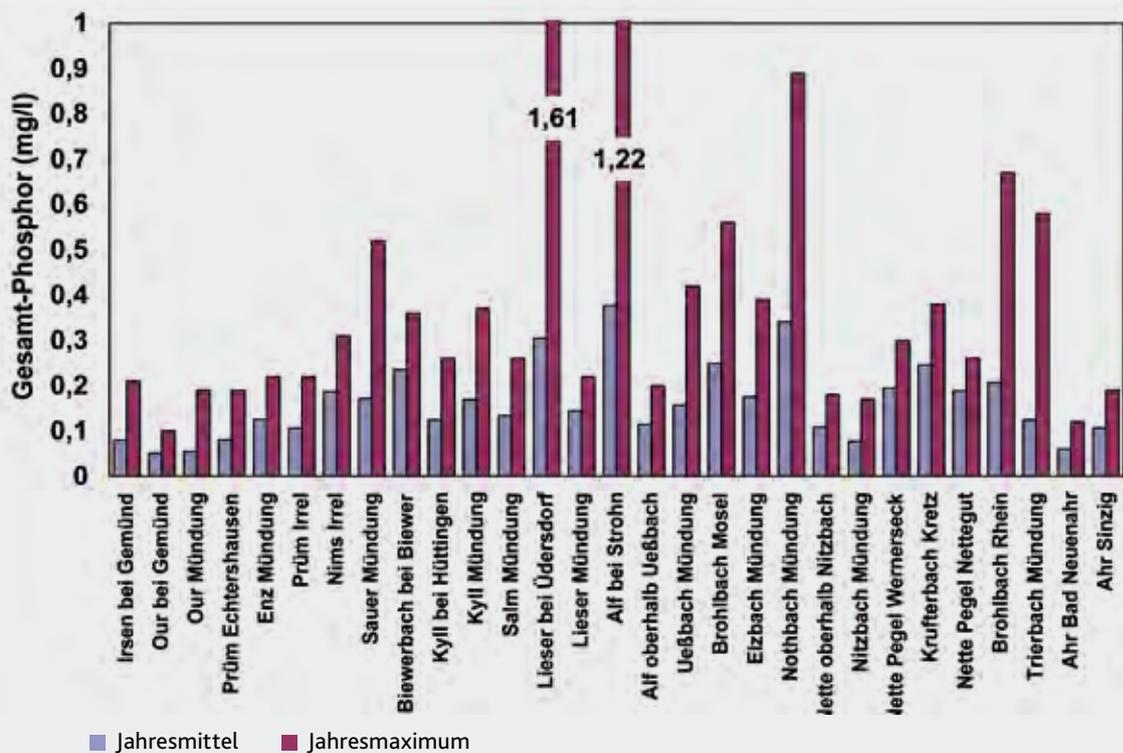
Im Bereich des intensiv landwirtschaftlich genutzten Maifeldes (**Brohlbach/Mosel**, **Elzbach** und **Nothbach**) und der Pellenz (**Untere Nette** und **Krufterbach**) treten sowohl hohe Phosphorkonzentrationen als auch hohe Nitratgehalte auf. Im **Nothbach** überschritten die Jahresmittelwerte 2008 und 2009 die Umweltqualitätsnorm von 50 mg Nitrat pro Liter.

In der **Oberen Nette** sind hohe Zinkgehalte mit Jahresmittelwerten um 100 µg Zink pro Liter Folge historischer Bergbautätigkeit. Aufgrund dieser hohen Zinkkonzentrationen wurde die nationale Qualitätsnorm für Zink überschritten. Auf der Überschreitung der zulässigen Höchstkonzentration (ZHK-UQN) für Isoproturon im **Elzbach** im Jahr 2006 beruht der nicht gute chemische Zustand der Wasserkörper **Pommerbach** (inkl. **Brohlbach/Mosel**), **Oberer** und

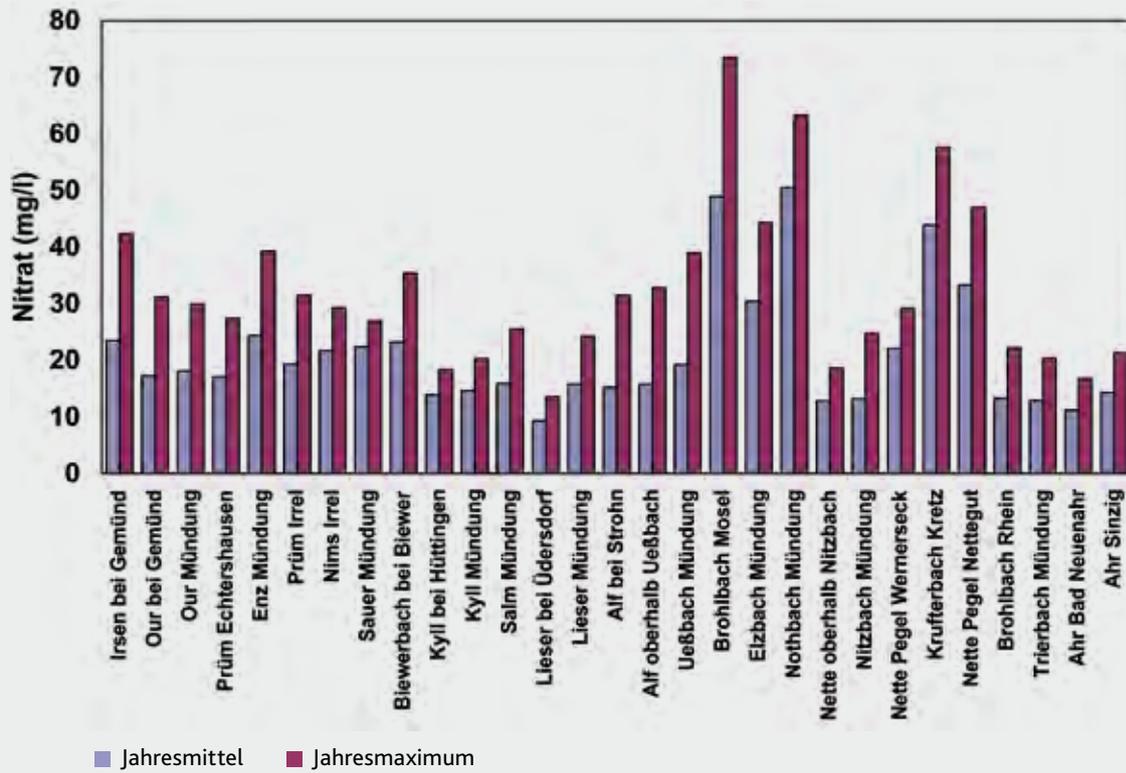
Jahresmittel und -maxima des Ammonium-Stickstoffs 2009 in Eifel-Fließgewässern



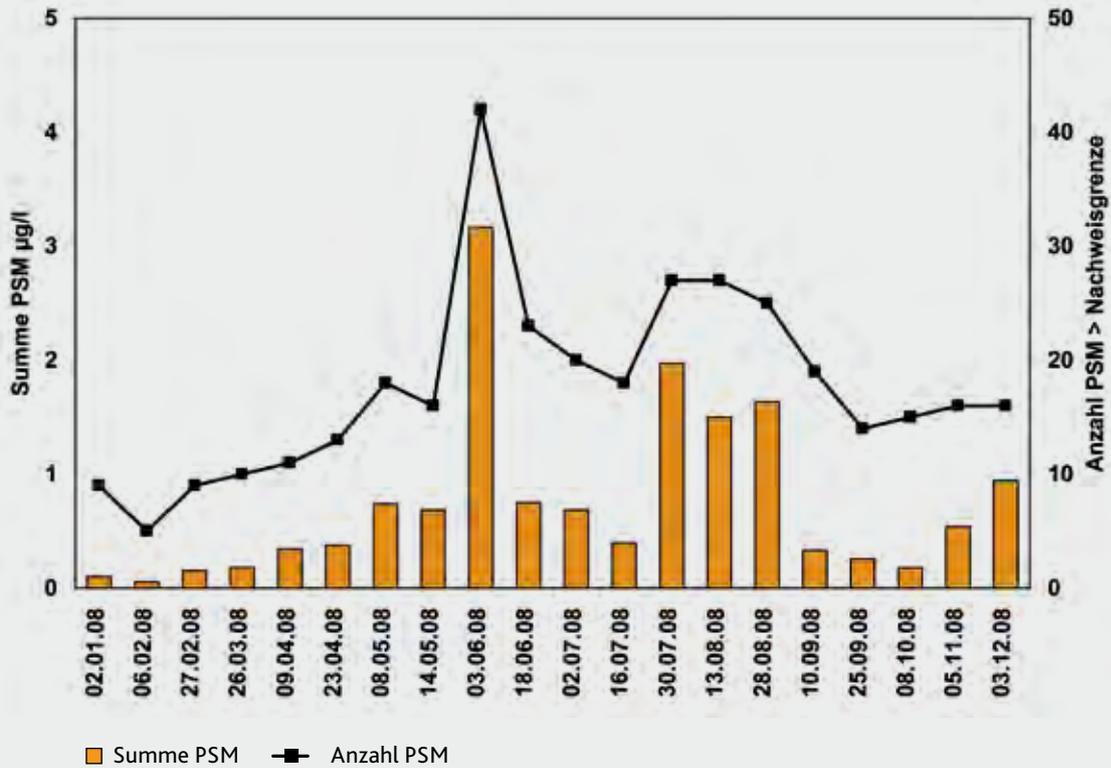
Jahresmittel und -maxima des Gesamt-Phosphors 2009 in Eifel-Fließgewässern



Jahresmittel und -maxima des Nitrates 2009 in Eifel-Fließgewässern



Summe aller Pflanzenschutzmittelwirkstoffe im Nothbach 2008



Unterer Elzbach wie auch im **Nothbach**. Bei den Analysen 2008 auf Pflanzenschutzmittelwirkstoffe (PSM) in **Brohlbach/Mosel** und **Nothbach** wurden die Qualitätsnormen (Jahresdurchschnitt-UQN, ZHK-UQN) für Isoproturon zwar eingehalten (Isoproturonmaximum im Nothbach 0,61 µg/l), es wurden aber in beiden Gewässern zahlreiche Pflanzenschutzmittelwirkstoffe nachgewiesen. Im **Nothbach** wurde in 2008 zudem die nationale Qualitätsnorm für MCPA überschritten. Diese Schwankungen bei den Konzentrationen der Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in den Gewässern sind auch Folge der jährlich wechselnden Eintragsbedingungen. Die PSM-Einträge variieren mit dem Wechsel des Nutzpflanzenanbaus, dem davon abhängigen Mitteleinsatz, der Bewirtschaftungsweise und den Witterungs- und Abflussverhältnissen.

2.7.4 Ökologischer Zustand und Entwicklungspotenzial

Eifel und Gutland umfassen insgesamt 95 Fließgewässer-Wasserkörper, die 2006-2008 gewässerbiologisch untersucht wurden. Derzeit weisen bereits rund 36 % der Wasserkörper einen guten ökologischen Zustand auf. Hinzu kommen drei Wasserkörper, die für einen „sehr guten“ ökologischen Zustand stehen. Mit einem Anteil von „guten“ und „sehr guten“ Wasserkörpern von insgesamt 39 % liegt eine erfreulich positive Bilanz für die Fließgewässer in der Eifel vor!

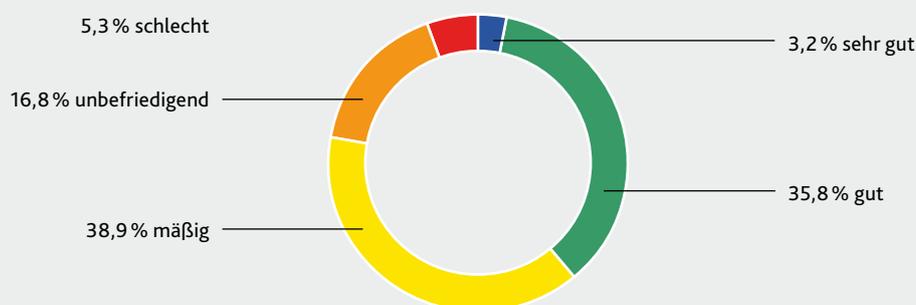
Ein Anteil von 38,9 % der Eifel-Wasserkörper liegt in der Klasse 3 und signalisiert hiermit ein gewisses Maß an gewässerökologischen Defiziten in den betroffenen Gewässersystemen. „Unbefriedigende“ Zustände (Klasse 4) sind für etwa 17 % der WK festgestellt worden, einen „schlechten“ Zustand (Klasse 5) weisen nur rund 5 % der Wasserkörper in der Eifel auf. Insgesamt ist zu bilanzieren, dass in 61 % aller Wasserkörper dieses Landesteils noch Handlungsbedarf für künftige Verbesserungen des ökologischen Zustands besteht.

Wie erklären sich die Defizite? Wesentliche und häufig in Kombination auftretende Ursachen sind:

- Diffuse stoffliche Belastungen aus der Landwirtschaft: Nährstoff- und Feinsedimenteinträge von Acker- und Grünlandflächen.
- Einleitungen von Kläranlagen oder Mischwässereinleitungen mit Restbelastungen von Nährstoffen, mitunter auch organischen Belastungen, welche sich insbesondere bei abflussschwachen Gewässern negativ auswirken.
- Großräumige Gewässerstrukturdefizite wie u. a. Begradigung, Fixierung von Ufern durch Verbau, mangelnde Beschattung (weil ein Gehölzsaum fehlt) oder noch fehlende ökologische Durchgängigkeit für Fische.

Ökologischer Zustand: Fließgewässer Eifel und Gutland

Verteilung der ökologischen Zustandsklassen auf die Wasserkörper:



Die Bedeutung dieser Faktoren für den Einzelfall variiert je nach Nutzungsintensität und lokal-regionaler Gegebenheit erheblich.

Welche Gewässer sind noch künftig weiter zu verbessern? „Unbefriedigende“ und „schlechte“ ökologische Zustände (Klassen 4, 5) werden an zusammen 21 Wasserkörpern festgestellt. Einen „unbefriedigenden“ ökologischen Zustand – meist aufgrund einer einzelnen biologischen Qualitätskomponente – weisen in der westlichen Eifel u. a. die Wasserkörper **Glaadtbach, Mittlere und Untere Kyll, Biewerbach, Oberer Spangerbach und Welschbilligerbach** auf. In der mittleren und östlichen Eifel hat sich die Zustandsklasse 4 u. a. für die Wasserkörper **Oberer Ueßbach, Oberer Adenauer Bach, Unterer Elzbach, Brohlbach, Obere Nette** sowie **Krufferbach** im biologischen Monitoring manifestiert.

Die fünf Wasserkörper im „schlechten“ ökologischen Zustand sind: **Lambach, Rommelbach** (beide Nebengewässer der Lieser), **Obere Alf, Nothbach, Lützelbach**. Der hohe Nutzungsdruck in diesen Gewässersystemen kommt auch darin zum Ausdruck, dass die einzelnen biologischen Qualitätskomponenten in

fast allen diesen Wasserkörpern mit den Klassen 4 oder 5 bewertet werden!

In fünf der mit Klassen 4 und 5 bewerteten Wasserkörper liegen noch „klassische“ Gütedefizite vor. Dort zeigt der Saprobienindex Defizite in der Abwasserbehandlung an: Betroffen sind u. a. die Wasserkörper: **Oberer Ueßbach** (hier der **Ulmener Bach**), **Leimersdorfer Bach, Kruffer Bach, Brohlbach, Lützelbach** (hohe Abwasserlast) und **Rommelsbach** (hier **Oestelbach**).

Näherer Betrachtung bedarf die „unbefriedigende“ ökologische Bewertung der **Kyll** als überregional bekannter, typischer Fluss der Eifel („Äschengewässer“). Ausschlaggebend hierfür ist die Qualitätskomponente der Fische. In der Mittleren und Unteren Kyll haben die repräsentativen Befischungen ein „unbefriedigendes“ Bild ergeben. Ursache ist die Kette von Wehren mit ihren Staubereichen einerseits (Veränderung der ortstypischen Fischartenfauna durch mangelnden Fließgewässercharakter) und andererseits einer fehlenden, ökologischen Durchgängigkeit des Gewässerverlaufs für Fischwanderungen. Die Ergebnisse zum Makrozoobenthos in der Kyll fallen hingegen „gut“ aus. Das künftige Entwicklungspotenzial der Kyll ist von dieser Seite



Idyllisch – aber vom Menschen geprägt: Gestauter, fast „stehender“ Rückstaubereich der Kyll oberhalb eines der vielen Wehre.



Die Kyll oberhalb Erdorf ist im freifließenden Zustand ein naturästhetisches Erlebnis.

positiv zu sehen. (s. „Im Focus“ S. 166). Voraussetzung für eine wirksame Zustandsverbesserung ist die Realisierung eines durchgehenden Wanderkorridors für Fische mit Anschluss an die Mosel. Künftige Aktivitäten zu Verbesserungsmaßnahmen am Gewässer werden überregional abgestimmt: Im Rahmen einer 2009 zwischen mehreren Kreisen entlang der **Kyll** in Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen beschlossenen „Kyllvereinbarung“ werden die Aktivitäten zur Strukturverbesserung und Schaffung der ökologischen Durchgängigkeit überregional koordiniert und gemeinsam vorangetrieben. Wichtiger Baustein in Rheinland-Pfalz ist hierfür die „**Aktion Blau**“ (s. Kap. 1.2.6).

Der **Elzbach** ist gewässerstrukturell eigentlich gut ausgestattet, denn die Strukturgüteklassen 1, 2 und 3 haben einen Anteil von über 80 % im Wasserkörper! Dennoch wurde der ökologische Zustand des Gewässers nur mit „unbefriedigend“ bewertet. Was sind die Ursachen? Sowohl die Untersuchung der Fische als auch der Wasserpflanzen/Kieselalgen zeigen Defizite. Aus der Fischbiozönose ergeben sich Hinweise auf die negativen Auswirkungen der vielen Querverbauungen mit Wanderhindernissen im unteren Elztal. Die Pflanzenbewertung spiegelt

die recht hohe Nährstoffbelastung des Elzbaches wider. Die Gesamt-Phosphorkonzentrationen liegen im Durchschnitt bei 0,22 mg/l und damit deutlich über dem empfohlenen Orientierungswert von 0,10 mg/l. Das Makrozoobenthos in der Unteren Elz ist hingegen „gut“ und lässt insgesamt auf ein günstiges Regenerationspotenzial des Gewässersystems schließen.

Die Probleme am **Krufter Bach** sind dagegen vielschichtiger. Schon im Oberlauf bestehen nutzungsbedingte Eisenockerbelastungen; hinzu kommt eine intensive Landwirtschaft im Gewässersumfeld. Darüber hinaus besteht ein starker Gewässerverbau mit Laufbegradigungen und unterentwickeltem Ufergehölzsaum sowie ein relativ hoher Anteil an behandeltem Abwasser am Gesamtabfluss des von Natur aus abflussschwachen Krufter Baches. Diese Faktoren führen in der Wirkungssumme zu der plausiblen Bewertung: „unbefriedigender ökologischer Zustand“.

Im Wasserkörper **Obere Alf** wird der „schlechte“ ökologische Zustand durch zwei Faktoren hervorgerufen:

1. Hohe Anteile morphologischer Defizite (Strukturklasse 5 hat einen Anteil von über 60 %!).



Krufter Bach bei Mendig – kleiner Bach im Umfeld intensiver Landwirtschaft.



Langebach mit Strukturdefiziten im Wasserkörper Oberer Spanger Bach auf einer Hochfläche bei Bitburg gelegen.

2. Hohe Pflanzennährstoffeinträge durch zwei Kläranlagen mit insgesamt über 10.000 EW ohne gezielte P-Elimination. Dies bedingt eine durchschnittliche P-Gesamt-Konzentration in der Oberen Alf von 0,34 mg/l.

Die beiden unterhalb anschließenden Wasserkörper **Alf-Sammetbach** sowie **Untere Alf** verfügen über eine deutlich bessere Gewässerstruktur, da sie oft bewaldete Täler durchfließen. Dennoch wirkt sich die Eutrophierung auch in der Unteren Alf aus, wie die „mäßige“ Zustandsbewertung durch die Kieselalgen-Komponente sowie ein übermäßig dichter Fadenalgenbewuchs des Gewässerbettes vor Augen führen. Hauptgrund sind eine Reihe kleinerer Kläranlagen im Gebiet, die Phosphor nicht gezielt eliminieren können. Fische und Wirbellose haben in den Unterläufen von **Alf** und **Ueßbach**, welche beide den Wasserkörper Untere Alf bilden, als Einzelkomponente hingegen gut abgeschnitten. An mehreren Messstellen ist eine sehr artenreiche, weitgehend typgemäße Lebensgemeinschaft zu finden. Hier sind also günstige Entwicklungsvoraussetzungen des Wasserkörpers bei künftigen Bewirtschaftungsmaßnahmen gegeben. Der **Obere Ueßbach** wiederum wird sowohl durch Strukturdefizite als auch durch Restbelastungen aus Kläranlagen in manchen Gewässerbereichen (**Ulmener Bach**: Klasse 4 + 5, **Schönbach**: Klasse 3, **Ueßbach**: Klasse 2) so deutlich beeinträchtigt, dass in der Summe diesem Wasserkörper die Klasse 4 attestiert werden muss.

Zu den Wasserkörpern mit „mäßigen“ ökologischen Zustand gehören jene im Einzugsgebiet der **Prüm** mit **Unterer Nims**, ferner die **Sauer**, **Dilmarsbach**, **Stegbach**, **Unterer Spangerbach**, **Föhrenbach**, **Bendersbach** und **Untere Salm**. Im mittleren Teil der Eifel sind u. a. die Wasserkörper **Obere** und **Untere Lieser**, **Trierbach**, **Obere Ahr**, **Untere Alf**, **Oberer Elzbach** und **Pommerbach** der Klasse 3 zuzuordnen, im östlichen Teil zählen u. a. **Untere Ahr**, **Vischelbach**, **Vinxtbach** sowie die **Untere Nette** zu dieser Gruppe.

Vier Wasserkörper tendieren zu einem guten ökologischen Zustand, da die Bewertungen zu den biologischen Qualitätskomponenten dicht an der Klassengrenze zu „gut“ liegen. Dies sind: **Unterer Adenauerbach**, **Oberer Elzbach**, **Obere Lieser** sowie **Leuk**.

Stellvertretende Beispiele für Wasserkörper im „mäßigen“ Zustand werden nachfolgend näher vorgestellt.

Die **Mittlere Prüm** durchfließt eine von Grünlandnutzung geprägte Landschaft (rund 45 % Anteil), der Waldanteil von 39 % liegt etwa im Landesdurchschnitt. Der mäßige Zustand ist einerseits auf stoffliche Belastungen durch relativ viele Punktquellen (behandeltes Abwasser) aber auch auf diffuse Nährstoffbelastungen aus der Landwirtschaft zurückzuführen. Andererseits kommen gebiets- und abschnittsweise auch morphologische Defizite als Ursache in Frage, denn nur 20 % der Fließabschnitte der Mittleren Prüm erreichen Strukturgüteklasse 2; Strukturgüteklasse 1 wurde dort gar nicht festgestellt.

Auch die **Untere Prüm** hatte Insektizid-Schäden in 2003 zu verzeichnen, diese waren jedoch nicht so schwerwiegend wie im Ober- und Mittellauf (s. „Im Focus“). Das Makrozoobenthos zeigte in 2007 mit 67 Arten einen sehr artenreichen, typgemäßen Zustand. Auch die Fischbiozönose ist „gut“ und entspricht dem Leitbild weitgehend. Lediglich die Bewertungskomponente Wasserpflanzen/Algen, welche einen „mäßigen“ Zustand dokumentiert, führt zur Einstufung des Wasserkörpers in die Klasse 3. Da der Phosphorgesamtgehalt im Mündungsbereich der Prüm mit rund 0,1 mg/l P bereits relativ niedrig liegt, bestehen aber gute Voraussetzungen für eine Entwicklung hin zum guten ökologischen Zustand.

Die **Untere Nette** (2008/09 wurde die Nette zur „Flusslandschaft des Jahres“ ausgerufen) schließt den Raum oberhalb Mayen, die Ortslage Mayen und die gesamte Fließstrecke bis

► IM FOCUS



Auch die Bestände der seltenen Köcherfliegenarten *Brachycentrus maculatus* (links, Imago) und *Micrasema setiferum* (rechts, Larve) wurden bei dem Dimethoat-Unfall in der Prüm ausgelöscht.

FLUSSVERGIFTUNG DURCH INSEKTIZIDUNFALL IN DER PRÜM 2003

Ein überregional wirkender Gewässerschaden mit Langzeitfolgen wurde in der Nacht vom 1./2. April 2003 durch eine Insektizidvergiftung der Prüm in Folge eines LKW-Unfalls auf der B 51 bei Neuendorf/„Schneifel“ hervorgerufen. (Unfallursache: Menschliches Versagen des Fahrers). Die Ladung, welche aus mehreren Tonnen des dimethoathaltigen Insektizids „Perfektion“ bestand, fing durch den Unfall Feuer und floss trotz Bemühungen der Feuerwehr zu großen Teilen ins Erdreich und über die Straßenentwässerung in den Reutherbach und die Prüm. Damals kam es auf fast 90 km Fließstrecke zu einer Insektizid-Kontamination, welche ein Massensterben in der aquatischen Wirbellosenfauna zur Folge hatte (LUWG 2003). Die biologische Beweissicherung und Folgeuntersuchungen zeigten einen hohen „Ausfall“ an Organismen im Frühjahr 2003. Im Nahbereich waren bis zu 95 % der Arten und Individuen abgetötet worden. Im Mittel- und Unterlauf waren die Verluste etwas geringer. Die Fischfauna war nicht akut betroffen, wurde jedoch durch die Ausfälle bei den Wirbellosen in Mitleidenschaft gezogen. Dem Großteil der Wirbellosen gelang die Wiederbesiedlung erst in den Jahren 2004–2006. Allerdings sind einige besonders „wertgebende“ Köcherfliegenarten, die als typische Vertreter der Äschenregion gelten, bis zu den aktuellsten Untersuchungen in 2007 nicht wieder in ihren früheren Lebensraum zurückgekehrt. Dies betrifft in der Prüm die zuvor ausgesprochen individuenstarken Bestände der anspruchsvollen Köcherfliegenarten *Brachycentrus maculatus* und *Micrasema setiferum*.

Diesen Köcherfliegenlarven verbleiben offensichtlich keine Refugien im Mittellauf der Prüm. Im Unterlauf des Flusses hat zwischenzeitlich aber eine Wiederbesiedlung dieser Arten aus Nachbargewässern stattgefunden.

Als Fazit bleibt die Erkenntnis, dass sich diese Schädigung spezifischer Arten auf viele Jahre hinaus negativ auf den ökologischen Zustand der **Oberen** und **Mittleren Prüm** auswirken kann. Es besteht grundsätzlich die Chance, dass sich die fehlenden Köcherfliegenarten in den nächsten Jahren über den Prüm-Unterlauf langsam auch in vor April 2003 nachweislich besiedelten Fließabschnitten wieder ausbreiten können. Durch das Biomonitoring des LUWG wird die Entwicklung weiter verfolgt.

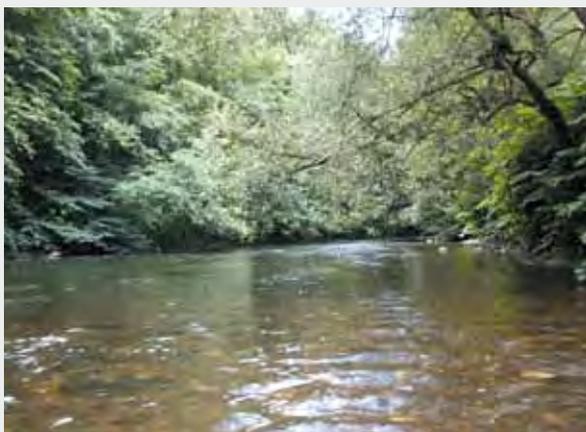


Nette bei Mayen – alter Gewässerverbau erkennbar, hohe Nährstoffbelastung messbar

zur Mündung in den Rhein ein. Gewässer und Umfeld sind einem relativ hohen Nutzungsdruck unterworfen: Der Waldanteil beträgt nur 20 %, der Ackeranteil erreicht hingegen 54 % und Siedlungen sind mit einem auffällig hohen Flächenanteil von etwa 18 % vertreten. In der **Unteren Nette** sind alle drei biologischen Komponenten (Fische, Wirbellose, Wasserpflanzen/Algen) untersucht worden. Die Wirbellosenbesiedlung und die Wasserpflanzen/Algen indizieren einen „mäßigen“ ökologischen Zustand, der die Ge-

samtbewertung bestimmt. Die Ursache hierfür ist auch im Fall der Nette die zu hohe Nährstoffbelastung. Die P-Gesamtkonzentrationen liegen mit 0,26 mg/l P fast dreifach über dem Orientierungswert (0,1 mg/l). Abschnittsweise wirken sich gewässerstrukturelle Defizite aus. Im Vergleich zur Unteren Prüm ist die Untere Nette derzeit also viel stärker im mäßigen Zustand „verankert“. Die Fischbesiedlung zeigt dagegen an der repräsentativen Messstelle bei Heselermühle einen „guten“ Zustand an. Als unmittelbarer Rheinzufluss ist die Untere Nette seit einigen Jahren in das Vorranggewässerkonzept zur Lachswiederansiedlung der Internationalen Rheinschutzkommission aufgenommen worden. Für die nachhaltige Etablierung des Lachses und anderer Wanderfische sind künftig aber weitere Wehrrumbauten nötig und auch vorgesehen.

Die **Untere Our** wurde in Abstimmung mit Luxemburg vorläufig mit „mäßig“ eingestuft. Die Monitoring-Ergebnisse aus Rheinland-Pfalz bescheinigen der Unteren Our jedoch sowohl in gewässerbiologischer als auch mit Blick auf die geringe Phosphor-Gesamtkonzentration eine sehr günstige Perspektive für die Zielerreichung. Auch die **Untere Ahr** liegt im Grenzbereich zwischen einem guten und mäßigen ökologischen Zustand. Für die Fischdurchgängigkeit konnten in



Ahr oberhalb Sinzig – günstige Strukturen, für Wanderfische durchgängig und Fischbewertung „gut“, leichte Defizite bei der Wirbellosen- und Kieselalgenbewertung.



Die **Our** bei Kohnenhof ist ein typischer und sehr artenreicher kleiner Fluss der Eifel im guten ökologischen Zustand.

den zurückliegenden Jahren große Erfolge durch konsequente Schaffung von Fischwanderwegen an zahlreichen Wehren erreicht werden. Die Fischbewertung bestätigt dies („gut“). Die Wasserpflanzen/Algen und das Makrozoobenthos verfehlen dieses Ziel nur knapp.

Welche Gewässer weisen schon heute einen guten ökologischen Zustand auf? Ein erfreulich hoher Anteil von 39 % erreicht derzeit in Eifel und Gutland den guten ökologischen Zustand. Dies schließt die Gewässer **Fischbach** (Kyll), **Obere Salm** und **Erdenbach** ein, die sich mit Klasse 1 sogar im sehr guten ökologischen Zustand befinden.

Die 34 „guten“ Wasserkörper konzentrieren sich auf die Westeifel und die mittleren Bereiche des Gebietes. Für die westlich gelegenen Gewässersysteme seien beispielsweise genannt: **Auw**, **Ihrenbach**, **Irsen**, **Obere Our**, **Oberer Gaybach**, **Untere Enz**, **Taubkyll**, **Wirft**, **Oosbach**, **Reutherbach**, **Obere Nims**, **Thierbach**, **Tannenbach**, **Mittlere Nims**, **Ehlenzbach**, **Hangelsbach** und **Kleine Kyll**. Im Gutland stechen die Wasserkörper **Mausbach** und **Albach** mit einem guten Zustand hervor.

Östlich hiervon liegen **Alf-Sammetbach**, **Unterer Ueßbach**, **Oberer Endertbach**, **Ellerbach (Mosel)**, **Mittlere Ahr**, **Nitzbach** und **Kesselinger Bach**, welche die Umweltziele ebenfalls erreichen.

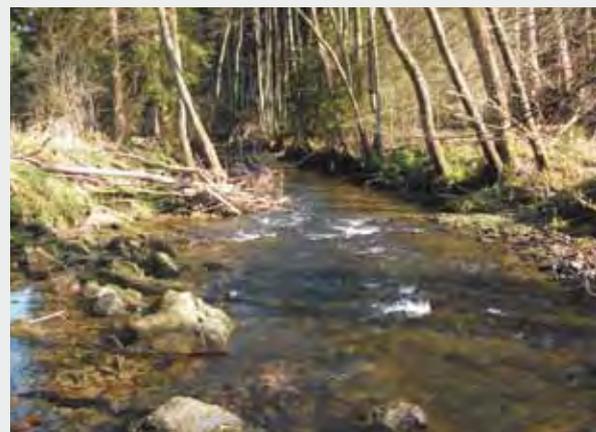
In diesen Wasserkörpern gehen geringe stoffliche Belastungen und eine vergleichsweise gute Gewässerstruktur „Hand in Hand“ mit einer hohen Artenvielfalt. Oft wird die gute Bewertung für die Wirbellosen auch durch ein „gutes“, stellenweise sogar „sehr gutes“ Ergebnis der Fische bestätigt (s. Gewässerzustandskarte in der Anlage).

2.7.5 Artenvielfalt

Artenvielfalt der Wasserinsekten: Die Eifel birgt im Vergleich der Landschaften von Rheinland-Pfalz wahrscheinlich die meisten naturbelassenen oder noch naturnahen Gewässer. So befinden sich beispielsweise drei der landesweit sechs Wasserkörper mit Referenzcharakter in dieser Region (s. o). Darüber hinaus ist die Artenvielfalt unter den Wasserinsekten nirgends größer als hier. Betrachtet man z. B. die Anzahl an Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen (lateinisch: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera = EPT-Taxa), zeigt sich,



Herschbach oberhalb Kesseling (WK Kesselinger Bach) – Totholz und Kiesbänke fördern Struktur- und Artenvielfalt.



Salm bei Eisenschmitt – das Makrozoobenthos zeigt sich hier weitgehend ungestört.

dass unter den 48 artenreichsten Gewässern des Landes allein 30 in der Eifel liegen. Als „artenreich“ bezeichnen wir dabei Gewässer, die mehr als 25 „EPT-Taxa“ aufweisen (bei einmaliger Routine-Probenahme). Zu diesen zählen u. a. Gewässersysteme wie **Our, Sauer**, die gesamte **Kyll, Wirft, Armuthsbach, Oberer und Unterer Adenauerbach, Untere Prüm, Obere und Untere Lieser, Obere Salm**, die gesamte **Ahr, Ahbach, Niederherbach, Oberer Gaybach, Oosbach, Untere Alf, Nitzbach, Tieferbach, Föhrenbach, Erdenbach** und **Irsen** (vgl. Karte in Kap. 2.1.5).

Auch die im landesweiten Vergleich hohe Dichte an seltenen Arten hat viel mit dem stellenweise



Eintagsfliege *Thraululus bellus* – in Deutschland nur aus dem Gemündener Maar bekannt.

geringen Nutzungsdruck oder geringer historischer Belastung in dieser Region zu tun. Daneben gibt es aber auch zoogeografische Gründe, die über ein regional beschränktes Vorkommen eines Organismus entscheiden. So hat die Steinfliegenart *Capnioneura mitis* ihren Verbreitungsschwerpunkt in Südwesteuropa und erreicht im Radenbach (Nebenbach Enz) und im Echtersbach (Nebenbach Prüm) ihre nord-östliche Arealgrenze. Insgesamt gibt es nur vier Nachweise dieser Art in Deutschland (ENTING 2002). Einen ähnlichen Verbreitungstyp hat die Eintagsfliege *Thraululus bellus*, von der in Deutschland nur ein Reliktvorkommen im Gemündener Maar bekannt ist (WENDLING & ERPELDING 1983), fernab ihres Hauptareals in Frankreich und Spanien. Einem ganz anderen Verbreitungstyp gehört die Köcherfliegenart *Hydropsyche silfvenii* an. Ihr Areal ist nicht zusammenhängend und beschränkt sich auf wenige Mittelgebirgslagen und Nordeuropa. In Rheinland-Pfalz galt sie lange als verschollen und wurde erst 1994 wieder entdeckt (FISCHER & NEU 1998). Im Rahmen der aktuellen gewässerbiologischen Überwachung wurde sie neben dem bekannten Fundort in der Oberen Salm auch in der Our nachgewiesen.

Artenvielfalt bei Edelkrebs- und Flussperlmuschel: Der Edelkrebs *Astacus astacus* hat noch einzelne Vorkommen im Land. Bei der biologischen Gewässerüberwachung konnte



Aussicht auf eine bessere Zukunft? Winzige, juvenile Flussperlmuscheln aus der luxemburgischen Muschelzuchtanlage an der Our.



Junger Edelkrebs (*Astacus astacus*) aus dem Alf-Unterlauf bei Hammermühle.

in 2007 ein offensichtlich noch reproduzierender Bestand im Unterlauf der Alf entdeckt werden. Der heimische Edelkrebs ist in seinem Bestand bedroht, da er nicht gegen die sogenannte „Krebspest“ – einer artspezifischen, tödlich verlaufenden Pilzkrankheit – resistent ist. Überträger dieser Pilzinfektion sind gebietsfremde Großkrebarten aus Nordamerika.

Die **Obere Our** bietet für zwei besonders belastungssensible Großmuschelarten einen Lebensraum: Für die Flussperlmuschel und die Bachmuschel (*Margaritifera margaritifera*, *Unio crassus*). Die Bestände gelten aber als akut gefährdet. Insbesondere die Population der Flussperlmuschel ist in den letzten Jahren in der **Our** dramatisch eingebrochen. Neben dem Eintrag von Feinsedimenten in das Kieslückelückensystem des Gewässergrundes spielt offensichtlich auch der Fraßdruck durch den Bisam (*Ondatra zibethicus*) eine wichtige Rolle. Der Bisam ist als ursprünglich in Nordamerika beheimateter Großnager eine in Europa gebietsfremde Art, die vor rund 100 Jahren bei Prag ausgesetzt wurde. Beide Muschelarten sind durch die Flora-Fauna-

Habitat-Richtlinie speziell geschützt. Ein „Life-Projekt“ in Luxemburg (Life-Projekt Flussperlmuschel in der Kalborner Mühle: <http://www.margaritifera.eu/de/>) hat sich seit einigen Jahren den gezielten Schutz beider Arten in der Our zur Aufgabe gemacht. Es laufen Bemühungen, die Gefährdungsfaktoren für diese sensiblen Großmuscheln im Gewässersystem der **Our** so weit wie möglich zu reduzieren (Bekämpfung des Bisams eingeschlossen) und die Bestände durch gezielte Aufzucht von Jungmuscheln zu fördern (zu Lebenszyklus und den besonderen Lebensraumansprüchen von *Margaritifera margaritifera* siehe auch „Im Focus“ Kap. 2.8.5).

2.7.6 Vor Ort: Gewässerentwicklung an der Leuk

Der 12 km lange **Leuklauf** wird – beginnend von der Mündung in die Saar bis zur saarländischen Landesgrenze - in insgesamt 5 Bauabschnitten seit 2006 renaturiert. Primäres Ziel ist es hierbei, durch Bereitstellung von Flächen (Gewässerkorridor) die stark defizitäre Gewässerstruktur der Leuk zu verbessern und durch die Reaktivierung der Auen den natürlichen Wasserrückhalt zu

► IM FOCUS



Die Äsche – eine Leitfischart der größeren Eifelflüsse.



Der Lachs – ein Wanderfisch mit Historie und neuer Perspektive in der Eifel.

DIE ÄSCHENREGION DER EIFELFLÜSSE

Die unteren Abschnitte der größeren Eifel-Fließgewässer sind der sogenannten Äschenregion zuzuordnen. Die Äsche ist hier – unterhalb der Forellenregion – einer der prägenden Flussfische. Sie benötigt etwas wärmeres und tieferes Wasser als die Forelle. In passenden Gewässern finden sich neben flach überströmten Feinkiesbänken auch tiefe Kolke und Unterstände. Ein hoher Natürlichkeitsgrad über längere Fließstrecken (> ca. 10 km) und das Fehlen von Querbauwerken sind weitere Voraussetzungen für eine stabile Entwicklung einer Äschenpopulation. Diese Merkmale sind in den Mittel- und Unterläufen größerer Eifelflüsse vielfach noch gegeben.

Die Fischfauna: Die Äschenregion steht für eine im Vergleich zur Forellenregion artenreichere Fischfauna. Hier leben u. a. Groppe, Gründling, Schneider, Nase, Elritze, Barbe, Döbel, Fussbarsch, Bachneunauge und weitere Begleitarten. Auch der Lachs ist ein potenzielles „Mitglied“ der Äschenregion. In die Eifelflüsse kann der Rheinlachs derzeit aber noch nicht wieder aufwandern. Mit der Herstellung von wirksamen Fischwanderhilfen an den Moselstauufen soll sich dies in Zukunft ändern! (vgl. Kap. 2.2.6). Historisch hat der Lachs in den Eifelflüssen eine große Bedeutung gehabt.

Beispiel Kyll: Als Äschenregion der Kyll kann natürlicherweise ein verhältnismäßig langer Streckenabschnitt von Oberbettingen bis Philippsheim beschrieben werden. Äschen können bis Kordel nachgewiesen werden. Der Kronenburger- und der Wirft-Stausee im Oberlauf lassen durch ihr etwas erwärmtes Wasser die Äschenregion früher – etwa ab Jünkerath – beginnen. Bachforellen finden bis Birresborn sehr gute Habitatstrukturen vor; Bach abwärts verstärkt sich das Vorkommen der Äsche wie auch das der Barbe stetig. Das Gewässer ist aufgrund reichlicher Anflugnahrung, naturnaher Ufer- und Sohlstrukturen und günstigem Kalkgehalt sehr produktiv. Der Mittellauf ist für die guten Erfolgsaussichten bei der Fliegenfischerei auf Äsche und Forelle berühmt. Die wanderfreudige Nase ist wegen unpassierbarer Wehre nur im untersten Abschnitt noch gut vertreten. Wenngleich die fischökologische Bewertung der Kyll auf Defizite in der Durchwanderbarkeit hinweist, bietet dieser 126 km lange Eifelfluss in seinen ungestauten Abschnitten



Der Schneider – ein typischer Kleinfisch der Äschenregion.



Die Nase – Grenzgänger zwischen Äschen- und Barbenregion.

allen in Rheinland-Pfalz vorkommenden Fischlebensgemeinschaften von der Forellen-, über die Äschen- bis zur Barbenregion gute Entwicklungsmöglichkeiten. Dennoch, die Äschenbestände haben in der Kyll erheblich abgenommen und sind weit von stabilen Populationen entfernt.

Bestandssituation der Äsche: In der Eifel sind neben der Kyll auch die **Our, Nims, Prüm, Salm** und **Lieser** als sehr gute Äschengewässer bekannt. Rechtsrheinisch gehören **Wied, Saynbach, Nister** und **Sieg** dazu – wenngleich die geeigneten Abschnitte hier kürzer ausfallen. Die Äschenbestände in Rheinland-Pfalz sind allerdings seit Jahren rückläufig. Da diese Beobachtung in allen deutschen und europäischen Mittelgebirgslagen gemacht wird, sind keine lokalen, sondern großräumig wirkende Einflüsse anzunehmen. Eine genaue Klärung der Ursachen oder gar eine Lösung des Problems fällt derzeit schwer.

Die Wirbellosenfauna: Auch die Wirbellosenfauna der Äschenregionen der Eifel Flüsse **Our, Sauer, Kyll, Prüm, Lieser** und **Ahr** ist sehr artenreich. Bei Routineuntersuchungen wurden hier zwischen 13 und 18 verschiedene Köcherfliegenspezies gefunden. Dabei ist *Brachycentrus maculatus* ein besonders charakteristischer und dominanter Vertreter in diesen Eifelgewässern. Weitere Köcherfliegenarten der Äschenregion sind *Agapetus ochripes*, *Cheumatopsyche lepida* sowie die seltene und gefährdete *Micrasema setiferum*. Letztere kommt nur noch in den Unterläufen von **Prüm, Our** und **Irsen** vor.



Die Köcherfliege *Cheumatopsyche lepida* mit charakteristischer Kopfborstung.

Ebenfalls von besonderer Bedeutung sind die Funde der Eintagsfliegenart *Oligoneuriella rhenana* im Unterlauf der Kyll. Diese ehemals auch im Rhein (Name!) weit verbreitete Eintagsfliege hat

in den mündungsnahen Abschnitten der Kyll ihr letztes Refugium in Rheinland-Pfalz.

Unter den Steinfliegen ist es vor allem *Leuctra geniculata*, die als eine charakteristische Vertreterin der Eifel Flüsse gelten kann. Diese bundesweit in ihrem Bestand gefährdete Art kommt hier noch verbreitet vor. Deutlich seltener ist dagegen *Perla abdominalis*. Im Gegensatz zu ihrer Schwesterart *Perla marginata*, die bevorzugt in Bergbächen lebt (s. Kap. 2.6.5), besiedelt *Perla abdominalis* eher Flussabschnitte, wie z. B. in der **Ahr** zwischen Kreuzberg und Dernau.



Die Eintagsfliege *Oligoneuriella rhenana* – die sogenannte „Rheinmücke“ hat in der Eifel überlebt.

Ebenfalls auf Flüsse und Ströme spezialisiert ist die Flusskahnschnecke *Theodoxus fluviatilis*. Abgesehen vom Rhein, in dem sie sich seit wenigen Jahren wieder ausbreitet, ist ihr Vorkommen im Land auf die Unterläufe von **Sauer, Prüm** und **Kyll** begrenzt. In diesen Gewässern lebt auch der flusstypische Hakenkäfer *Stenelmis canaliculata*.

Die hier gezeigten Beispiele zur Biodiversität in der Äschenregion verdeutlichen, dass viele größere Fließgewässer der Eifel über einen landesweit bedeutenden Artenpool verfügen. Diesen gilt es weiter zu schützen und zu fördern.



Die Flusskahnschnecke *Theodoxus fluviatilis* ist ein typischer Vertreter großer Flüsse und Ströme.

stärken. Zur Zielerreichung sind insbesondere folgende Maßnahmentypen vorgesehen:

- Anhebung der Gewässersohle zur Reduzierung der Tiefenerosion über weite Strecken in der freien Landschaft
- Verlegung der Leuk in den Taltiefpunkt in Teilabschnitten
- Wiederherstellung der Durchgängigkeit an Wehren und Sohlabstürzen
- Aufweitung des Gewässerprofils
- Beseitigung nicht erforderlicher Uferbefestigungen
- Auwaldentwicklung auf Gewässerrandstreifen

Bisher abgeschlossen sind die punktuellen Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und zur Aufweitung der Gewässerprofile im Bereich der Stadt Saarburg sowie die Maßnahmen zur Sohlanhebung und Verlegung der Leuk in den Taltiefpunkt auf rund 2,4 km Länge zwischen Saarburg und Trassem.

Kurz vor dem Abschluss steht die Renaturierung der Leuk auf ca. 1,1 km Länge im Bereich der Ortslage Trassem. Der Bachlauf wurde komplett in den Taltiefpunkt gelegt. Der alte Leuklauf bleibt erhalten. Das ursprüngliche Leukbett wird entsprechend der reduzierten Wassermenge



Neue Leuk zwischen Saarburg und Trassem nach einem Jahr eigendynamischer Entwicklung im Oktober 2009.

verkleinert und naturnah gestaltet. Für den anschließenden rund 3,4 km langen Bauabschnitt zwischen Trassem und Kollleleuken sind Maßnahmen zur Sohlanhebung und Profilaufweitung sowie der Umbau von zwei Wehranlagen vorgesehen. Im letzten Bauabschnitt wird ab 2011 der Umbau von zwei weiteren Wehranlagen erfolgen.

Maßnahmenträger ist der Landkreis Trier-Saarburg. Die Projekte werden in Zusammenarbeit mit der Verbandsgemeinde Saarburg und den tangierten Gemeinden (Stadt Saarburg, Trassem, Kirf, Freudenburg) sowie in Kooperation mit der Struktur- u. Genehmigungsdirektion Nord, Regionalstelle Wasser, Abfall und Boden, Trier durchgeführt.

Die Maßnahmenumsetzung wird vom Dienstleistungszentrum ländlicher Raum Mosel (DLR Mosel) unterstützt, welches den notwendigen Grunderwerb für den Gewässerentwicklungskorridor durchführt.

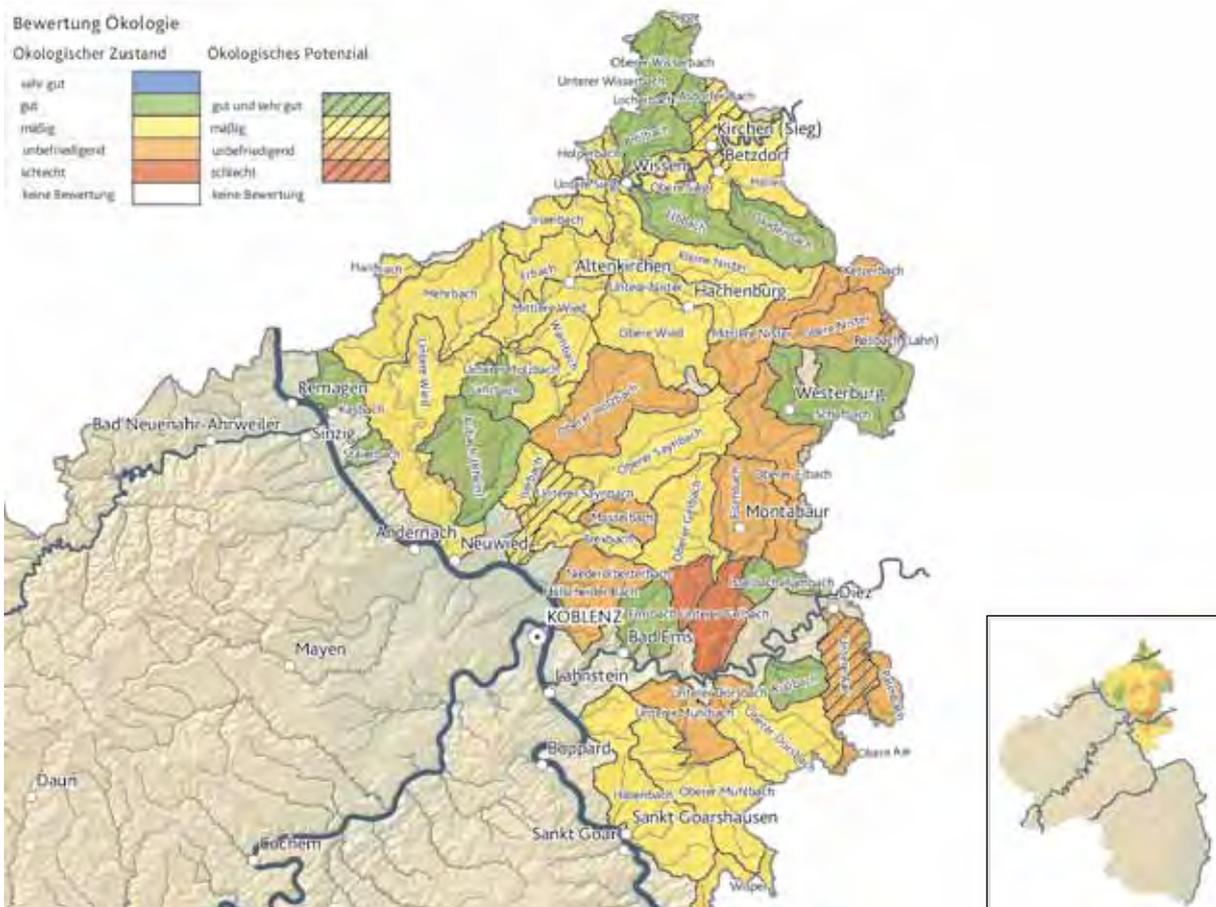
Die Renaturierung der rheinland-pfälzischen Leuk soll bis zum Jahr 2013 abgeschlossen sein. Das Investitionsvolumen beträgt rund 3 Mio. Euro und wird bis zu 90 % über „Aktion Blau“ bezuschusst.



Rückbau und Renaturierung des ursprünglichen Leuklaufs in Ortslage Trassem im Juni 2010.

2.8 Taunus, Westerwald und Siegerland

Windkraftanlagen auf dem Homberg bei Rennerod im Hohen Westerwald





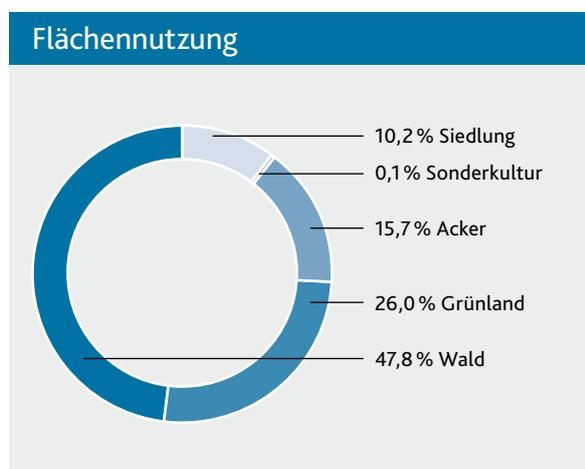
Nister vor Mündung in die Schwarze Nister. Kennzeichnend für viele Fließgewässer des Westerwaldes sind die eingestreuten groben Basaltblöcke.



Der **Holzbach** (WK Schafbach) vor seiner Mündung in den Elbbach. Mittelgebirgsbach des Typ 5 mit hohem Gefälle und natürlicher Blocksteinsohle.

2.8.1 Gebietsübersicht

In diesem Kapitel sind alle rechtsrheinischen Fließgewässer in Rheinland-Pfalz mit Ausnahme der Bundeswasserstraße Lahn (s. Kap. 2.2) zusammengefasst. Es werden die Nebengewässer der Lahn sowohl aus Taunus (z. B. **Aar**, **Mühlbach**) als auch Westerwald (u. a. **Gelbach**, **Schafbach**) vorgestellt. Hinzu kommen alle Fließgewässer, die direkt in den Mittelrhein münden (u. a. **Saynbach**, **Wied**), wie auch die Westerwaldgewässer, die in das Siegssystem entwässern wie z. B. **Nister**, **Brölbach**, **Elbbach** und **Wisserbach**.



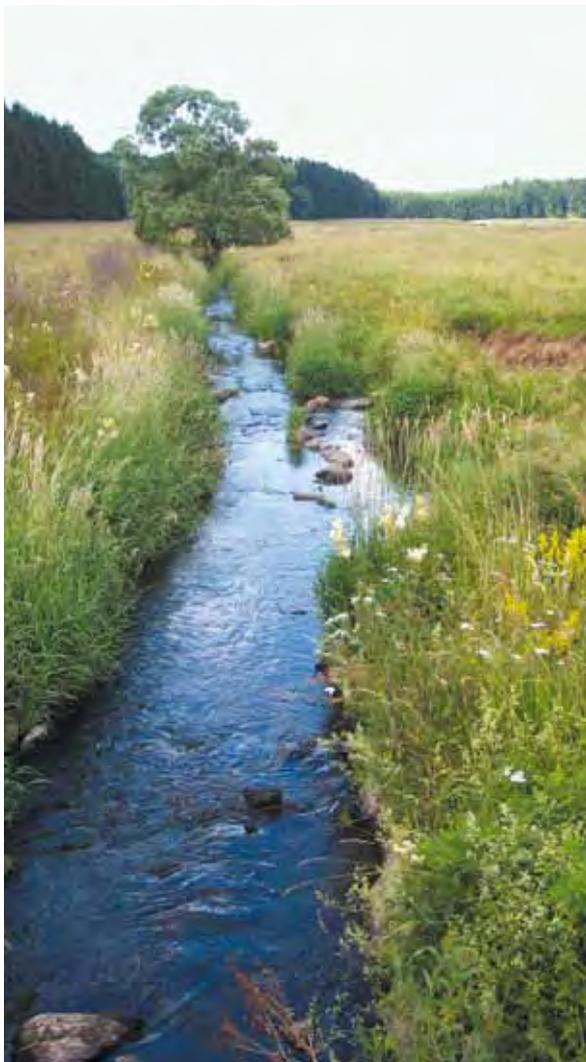
Als Teil des Rheinischen Schiefergebirges weist der Westerwald im geologischen Aufbau meist Schiefer und Grauwacken, lokal auch kalkarme Quarzite auf. Im „Hohen Westerwald“ sind vulkanische Gesteine wie Basalt prägend. Der Westerwald erreicht Höhen von 500–660 m ü. N.N. Wälder haben einen hohen Flächenanteil von 48 %. Auffällig ist ferner ein recht hoher Anteil an Grünlandnutzung (26 %) sowie Siedlungen (10 %). Die Landwirtschaft erreicht mit 42 % insgesamt einen durchschnittlichen Wert.

2.8.2 Gewässertypologie und Morphologie

Auf den plateauähnlichen Höhenlagen des Westerwaldes herrschen Mulden- und Auetalgewässer vor, deren Gefälle für die Mittelgebirgslage relativ gering ist. Diese gehen in ihren weiteren Verläufen unter Zunahme des Gefälles mitunter in Kerb- oder Mäandertäler über. Die meisten Fließgewässer des Westerwaldes (77 %) können hinsichtlich ihres biologischen Gewässertyps als „grobmaterialreiche, silikatische Bäche des Mittelgebirges“ (Typ 5) gelten. Die größeren Unterläufe dieser Bäche wandeln sich zum Kleinflusstyp und entsprechen dem Typ 9 „silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“.

Der untere rheinland-pfälzische Abschnitt der **Sieg** entspricht dem Flusstyp 9.2 „große Flüsse des Mittelgebirges“.

Betrachtet man die Gewässermorphologie, so besitzen nur rund ein gutes Viertel der Gewässerabschnitte der hier beschriebenen Region eine gute oder auch sehr gute Strukturgüteklasse (Klassen 1 oder 2). Hingegen weisen rund 72 % der Gewässerabschnitte mit Strukturgüteklassen 3 - 5 Defizite auf. Der Anteil an „erheblich veränderten Wasserkörper“ ist gering (4 von 57: **Rehbach** (Lahn), **Untere Aar**, **Unterer Saynbach**, **Asdorfer Bach**).



Oberlauf der **Nister** (WK Obere Nister) bei Neustadt mit Strukturdefiziten durch nicht vorhandenen Gewässerrandstreifen und fehlendes Ufergehölz.

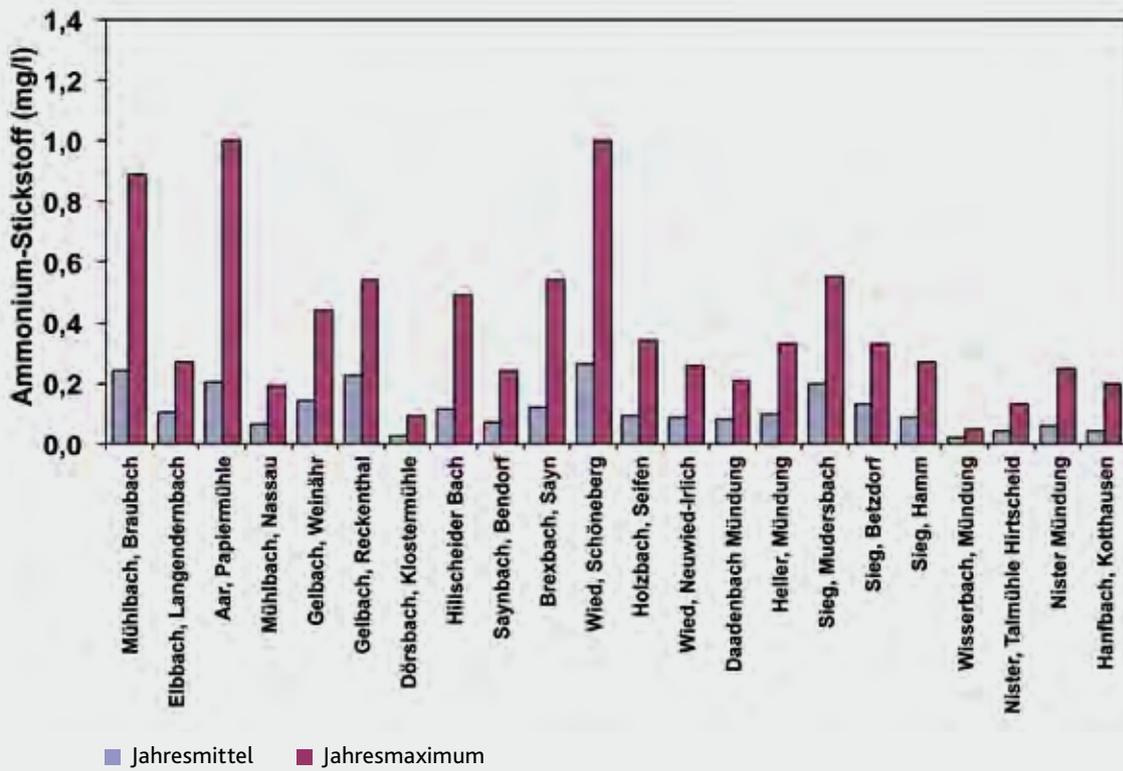
2.8.3 Wasserqualität und chemischer Zustand

Für die chemisch-physikalische Fließgewässerüberwachung in Westerwald und Taunus wurden 23 Messstellen eingerichtet. Die durchschnittlichen Konzentrationen an Ammonium-Stickstoff sind gering. Lokal können kurzzeitig Werte größer einem Milligramm Ammonium-N pro Liter auftreten. Der Orientierungswert für Gesamtphosphor (0,1 mg/l im Jahresmittel) wird nur im **Hanfbach** und **Daadenbach** (beide ohne Abwassereinleitungen) sowie in der **Heller** und im **Wisserbach** eingehalten. An der Mehrzahl der Messstellen liegen die Jahresmittelwerte des Gesamtphosphors über 0,15 mg/l, im **Gelbach** und im **Elbbach** (Wasserkörper Schafbach) auch über 0,25 mg/l. Die Phosphorverbindungen zeigen den typischen, jahreszeitlichen Verlauf mit geringen Konzentrationen im Winter und hohen im Sommer.

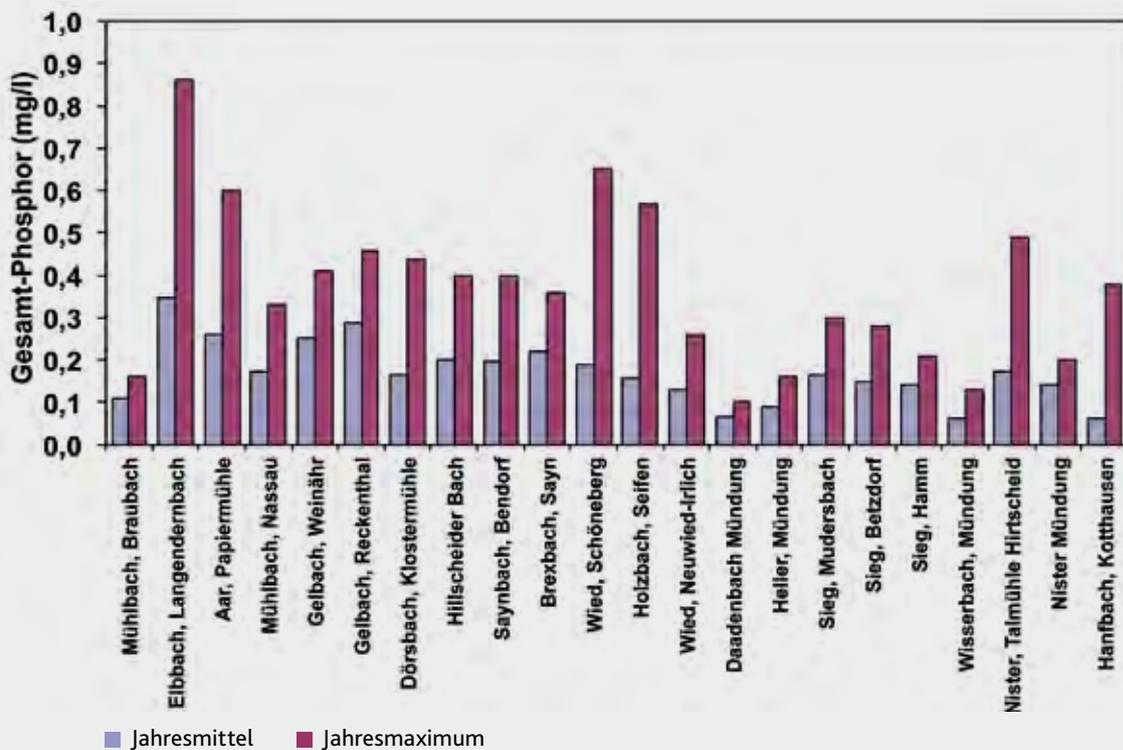
Bei Nitrat liegen die durchschnittlichen Konzentrationen bei den Fließgewässern im Taunus zwischen 15 und 20 mg/l, bei den Bächen und Flüssen des Westerwaldes unterschreiten die Jahresmittelwerte dagegen häufig 10 mg Nitrat pro Liter. Die Ursache für dieses unterschiedliche Konzentrationsniveau ist der geringere Anteil an Ackerfläche im Westerwald.

Ehemaliger Erzbergbau wirkt sich innerhalb der rheinland-pfälzischen Gebietsteile von Westerwald und Taunus insbesondere im Lahn- und im Sieggebiet aus. Gruben- und Stollenwässer früherer Bergwerke sowie Abraumhalden sind Quellen für Schwermetalle. Überschreitungen der nationalen Qualitätsnorm für Zink wurden im **Mühlbach** (Wasserkörper **Hasenbach**), in der **Sieg**, der **Heller** und im **Hanfbach** festgestellt. Im Mühlbach (Wasserkörper Hasenbach) werden die europäischen Umweltqualitätsnormen für Blei, Nickel und Cadmium überschritten. Im Hanfbach trifft dies für Cadmium und Blei zu. Beide Wasserkörper erreichen daher nicht den guten chemischen Zustand. Inwieweit behandelte Abwässer von metallverarbeitenden Betrieben zu den Schwermetallbelastungen des Mühlba-

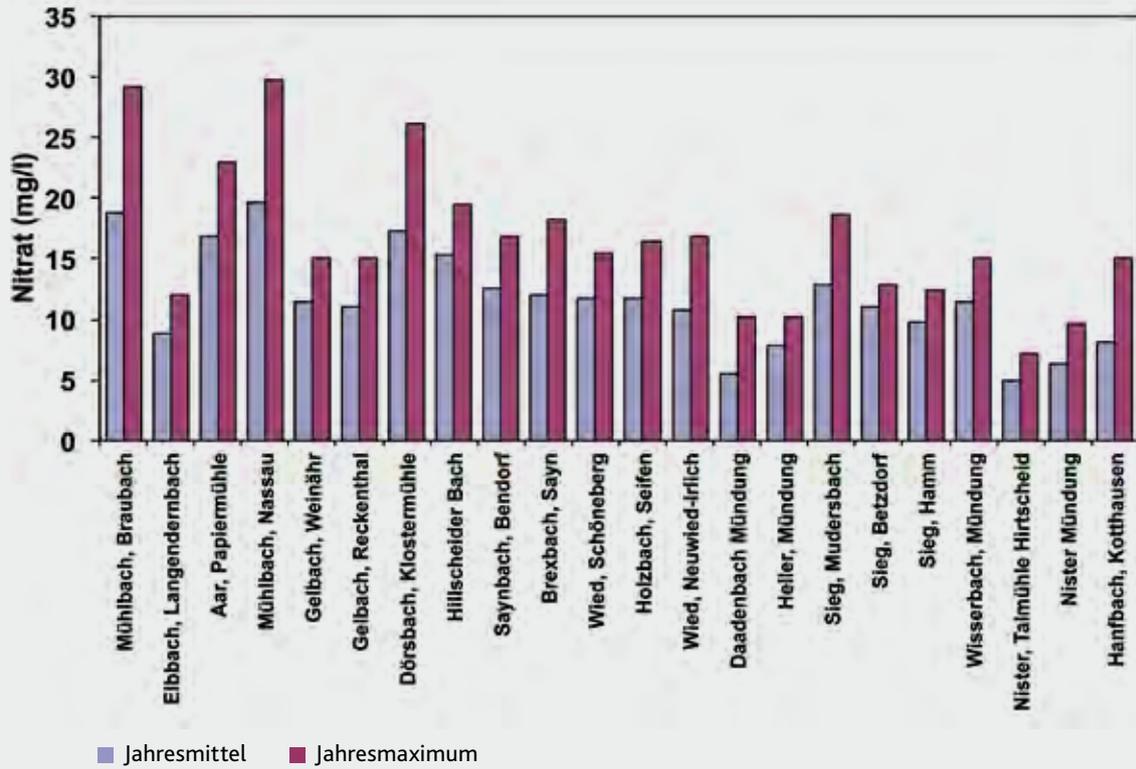
Jahresmittel und -maxima Ammonium-Stickstoff 2009 in Westerwald-Fließgewässern



Jahresmittel und -maxima Gesamt-Phosphor 2009 in Westerwald-Fließgewässern

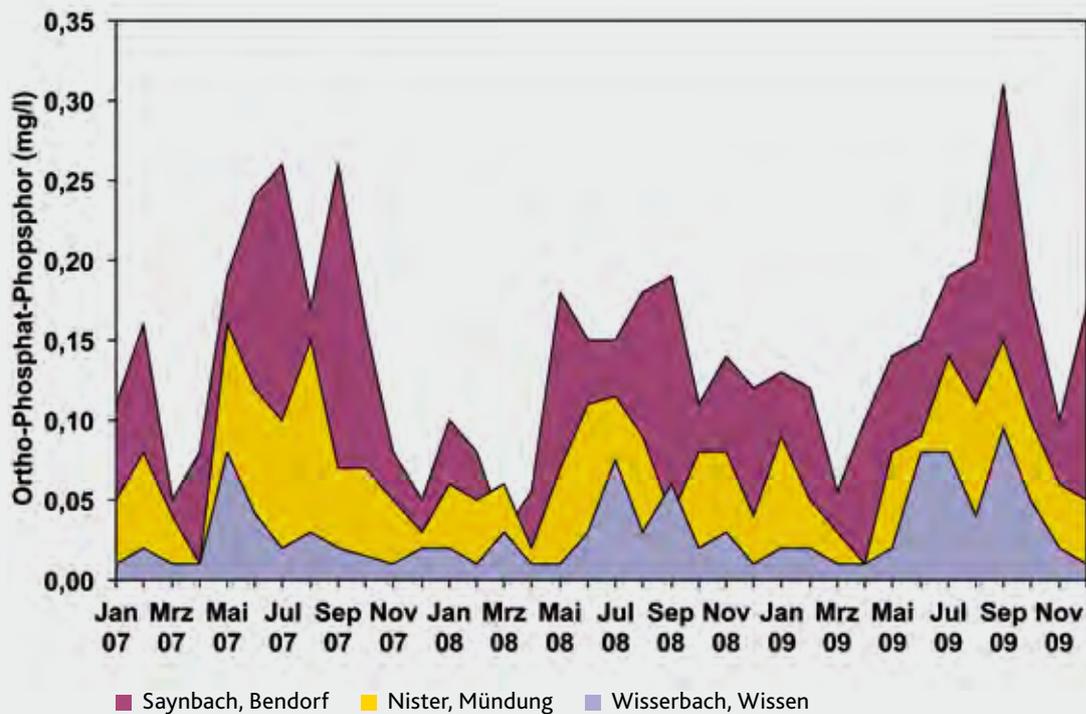


Jahresmittel und -maxima des Nitrat 2009 in Westerwald-Fließgewässern



Ganglinie der Ortho-Phosphat-Konzentration 2007 bis 2009

Drei Fließgewässer des Westerwaldes im Vergleich:



ches und des Hanfbaches beitragen und ob hier Möglichkeiten zur Verringerung der Emissionen bestehen wird durch eine Bilanzierung der Eintragspfade geprüft.

Wegen der vergleichsweise geringen Anteile an Ackerflächen sind nur geringe Konzentrationen von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen in den Fließgewässern des Westerwaldes und des Taunus zu erwarten. Analysen auf diese Spurenstoffe wurden 2006/2007 an den Messstellen **Sieg/Hamm** und dem **Lahnzufluss Mühlbach** in Nassau (Wasserkörper **Unterer Mühlbach**) durchgeführt. Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen (UQN) für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe wurden nicht beobachtet. Die UQN für Metazachlor wurde am Mühlbach allerdings fast erreicht.

2.8.4 Ökologischer Zustand und Entwicklungspotenziale

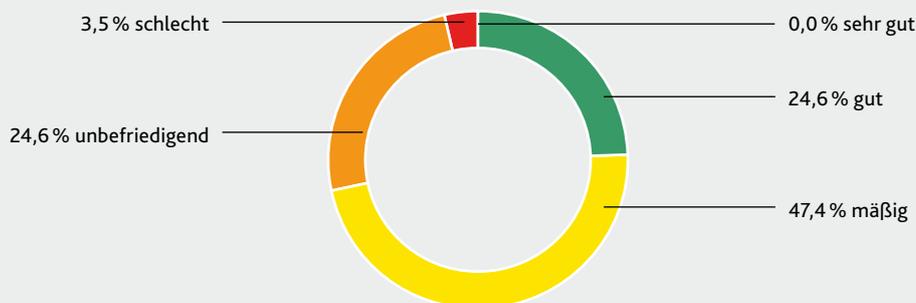
Die hier betrachteten Gebiete von Taunus, Westerwald und Siegerland umfassen 57 Wasserkörper, die in 2006–2008 gewässerbiologisch untersucht wurden. Derzeit weisen bereits knapp 25 % der Wasserkörper einen guten ökologischen Zustand auf. Mit einem Viertel an „guten“ Wasserkörpern entspricht die Situation der rechtsrheinischen Fließgewässer dem derzeitigen Landesdurchschnitt der Bewertung der Oberflächenwasserkörper von Rheinland-Pfalz. Mit über

47 % nimmt die Gruppe der „mäßig“ bewerteten Wasserkörper eine klare Majorität ein, nur insgesamt etwa 28 % erhält mit Klassen 4 oder 5 eine schlechtere Bewertung. Insgesamt sind also in ca. 75 % aller Wasserkörper mehr oder weniger ausgeprägte Defizite im biologisch-ökologischen Zustandsbild vorhanden. Was sind die Gründe dafür, dass etwa Dreiviertel der Wasserkörper den guten ökologischen Zustand noch verfehlt? In betroffenen Wasserkörpern liegt häufig eine Kombination von verschiedenen, nutzungsbedingten Einflüssen vor, die den ökologischen Zustand beeinträchtigen. Dies sind:

- Diffuse stoffliche Belastungen aus der Landwirtschaft: Nährstoff- und Feinsedimenteinträge von Acker- und Grünlandflächen.
- Einleitungen von Kläranlagen (Punktquellen) mit Restbelastungen an Nährstoffen, mitunter auch organischen Belastungen, welche sich insbesondere bei geringer Abflusspende eines Gewässers negativ auswirken.
- Großräumige Gewässerstrukturdefizite wie Begradigung, Fixierung von Ufern durch Verbau, mangelnde Beschattung (fehlender Gehölzsaum) oder noch fehlende ökologische Durchgängigkeit für Fische.
- Ein lokaler Belastungsfaktor besteht durch Sedimenteinträge von Teichanlagen (z. B. Ablassen von Fischteichen im Herbst, Wasser aus Absetzbecken der Tonindustrie).

Ökologischer Zustand: Fließgewässer Westerwald, Siegerland, Taunus

Verteilung der ökologischen Zustandsklassen auf die Wasserkörper:



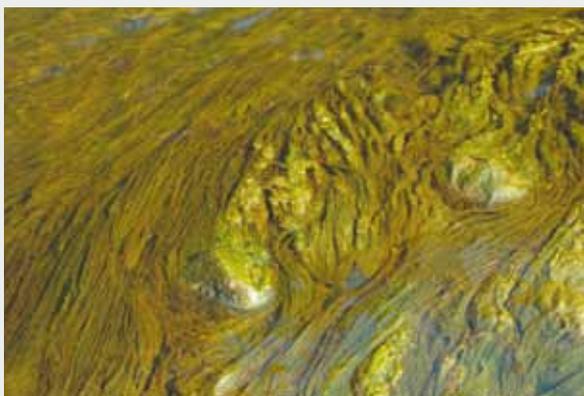
Hohe Bedeutung für einen guten ökologischen Zustand – nicht nur in der Gewässerregion Westerwald – ist einem intakten Kieslückensystem des Gewässerbettes, dem Interstitial, beizumessen. Wird das Interstitial des Gewässergrundes durch Sedimente mit erodiertem Bodenmaterial von Äckern (auch: Grünland, Bergbauaktivität) oder durch übermäßiges Algenwachstum aufgrund zu hoher Phosphorgehalte zugesetzt bzw. überdeckt, wird dieser wichtige Teillebensraum des Gewässers für viele Organismen beeinträchtigt. Betroffen sind Larven von Wasserinsekten, Fischeier sowie die jüngsten, mikroskopisch kleinen Stadien von Großmuscheln. Bei nicht ausreichender Sauerstoffversorgung des Interstitials können diese jungen Entwicklungsstadien absterben. Für viele gewässertypspezifische Tierarten wird dieser Teillebensraum unbesiedelbar, gleichsam „zur Falle“. Die Bewertungssysteme des Biomonitoring reagieren entsprechend, so dass die ökologische Zustandsbewertung unter solchen Bedingungen nur „mäßig“ oder noch schlechter ausfällt.

Welche Gewässer sind künftig weiter zu verbessern? Bei 14 Wasserkörpern wurde ein unbefriedigender ökologischer Zustand (Klasse 4) festgestellt – dies sind u. a. die Wasserkörper: **Hillscheider Bach, Masselbach, Oberer Holz-**

bach, Eisenbach, Oberer Erbach, Obere und Mittlere Nister, Obere und Untere Aar sowie Unterer Dörsbach. Lediglich die Wasserkörper **Niederelberter Bach** und **Unterer Gelbach** zeigen sich in schlechtem Zustand (Klasse 5).

Bei den Wasserkörpern der Bewertungsklassen 4 und 5 ist die o. g. Kombination verschiedener stofflicher und gewässerstruktureller Belastungsursachen meist besonders ausgeprägt.

Als stellvertretendes Beispiel für ein Gewässer mit „unbefriedigendem“ ökologische Zustand wird der Wasserkörper **Oberer Erbach** näher beleuchtet. Das Foto (s. u.) zeigt die Makrozoobenthos-Untersuchungsstelle „**Elbbach** bei Willmenrod“ im Oberen Erbach. Auffällig sind die Feinsedimentauflagen auf der Gewässersohle. Dabei ist die Gewässerstruktur recht günstig, jedoch wird das Umfeld zu großen Teilen landwirtschaftlich genutzt (54 % Flächennutzung Landwirtschaft, Schwerpunkt Grünlandnutzung). Hinzu kommt ein Siedlungsflächenanteil von 11 %. Die Wirbellosen zeigen hier nur einen „mäßigen“ Zustand an, denn es fehlen viele typspezifische Vertreter (u. a. Steinfliegen) bei gleichzeitiger Anwesenheit einiger Störzeiger wie Egel, Wasserassel und starker Dominanz von Zuckmückenlarven. Ausschlaggebend ist das Ergebnis



Übermäßige Entwicklung von fädigen Grünalgen im Unterlauf der **Nister** im Frühjahr 2010 mit negativer Auswirkung auf die Gewässerökologie.



Der **Elbbach** bei Willmenrod – die Grundstruktur ist gut, aber eine übermäßige Bedeckung des Substrates mit Feinsedimenten macht sich negativ bemerkbar.

der Befischung gewesen, die nur unbefriedigend ausfiel. Fischarten- und Alterszusammensetzung bei Westert weichen deutlich von der Referenz ab. Statt der Bachforelle dominieren Gründling und Schmerle. Jungen Forellen als Nachweis einer natürlicher Reproduktion dieser Leitart waren nicht zu finden.

Gestützt wird das Ergebnis durch eine weitere Wirbellosenuntersuchung am **Kälberbach**, welcher unterhalb von Mähren in den **Elbbach** mündet. Hier besteht eine wenig typgemäße, individuenarme Besiedlung, die insgesamt einen unbefriedigenden bis schlechten ökologischen Zustand anzeigt. Auch der Saprobienindex liegt mit einem Wert von 2,05 im defizitären Bereich. Es besteht also eine organische Belastung, die mit einer Sekundärbelastung des **Kälberbaches** durch dessen Aufstau bei Hahn am See in Zusammenhang stehen könnte. Direkt unterhalb der beiden Wasserkörper **Oberer Erbach** und **Schafbach** werden am **Elbbach** bei Langendernbach an der Grenze zu Hessen hohe Gesamt-Phosphorkonzentrationen gemessen, die in abflussarmen Sommermonaten Werte von rund 0,30 – 0,50 mg/l P erreichen. Der hohe Nährstoffeintrag führt zu Eutrophierungen mit negativem Einfluss auf den ökologischen Zustand. Haupteintragspfad für Phosphor sind in den Sommermo-

naten die Emissionen von insgesamt 7 Kläranlagen mittlerer Größe in **Schafbach**, **Holzbach** und **Lasterbach** (alle Wasserkörper Schafbach). Keine dieser Kläranlagen verfügt derzeit über eine gezielte P-Fällung. Dieses Beispiel verdeutlicht die Notwendigkeit, dass die Potenziale zur Phosphorreduzierung aus Punktquellen regional noch gezielter zu überprüfen sind.

Am häufigsten im Gebiet sind Wasserkörper der Zustandsklasse 3 („mäßig“). Hierzu zählen u. a. die **Sieg**, große Teile des **Wied**-Einzugsgebietes, **Mehrbach**, **Unterer Holzbach**, das **Saynbach/Brexbachsystem**, **Oberer Gelbach**, **Oberer** und **Unterer Mühlbach** sowie der **Obere Dörsbach**. In einigen Fällen sind sie dem Erreichen der Umweltziele bereits recht nahe, da ihre Bewertungen dicht an der Klassengrenze zu „gut“ liegen. Dies sind die Wasserkörper **Holperbach**, **Kleine Nister**, **Asdorfer Bach** und **Untere Wied**.

Eines der zentralen Gewässersysteme des Gebietes ist die **Wied**, deren drei Wasserkörper mit „mäßig“ bewertet wurden. Während die Befischungsergebnisse an allen Wied-Standorten einen guten ökologischen Zustand der Fischbiozönosen ergeben, schneidet das Makrozoobenthos aller Wied-Probenahmestellen (trotz hoher Artenvielfalt) nur mit „mäßig“ ab.



Elbbach bei Westert einige km oberhalb Willmenrod im Umfeld intensiver Grünlandnutzung.



Kleine Nister im Bereich der Mündung: Gute Gewässerstruktur und eine „mäßige, aber zu „gut“ tendierende Bewertung des Makrozoobenthos sind günstige Voraussetzungen für die Erreichung der Umweltziele.



Wied bei Höchstenbach im Wasserkörper Obere Wied mit Grünlandnutzung im Umfeld

Das liegt daran, dass einige Indikatoren für stoffliche Beeinträchtigungen auftreten und gleichzeitig gewässertypische Arten (z. B. Steinfliegen) nur schwach vertreten sind. Das vorhandene Entwicklungspotenzial bei den Wirbellosen wird jedoch günstig eingeschätzt. Profitieren würde die **Wied** von der Reduktion des Eintrages von Feinsedimenten sowie der Verringerung der Phosphorfrachten.

An der **Sieg** zeigt eine „mäßige“ Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Wasserpflanzen und Algen, dass die Nährstoffkonzentrationen zu hoch sind. Auch hier kommt dem Phosphor die entscheidende Bedeutung zu. Die Ergebnisse der Fisch- und Makrozoobenthos-Bewertungen liegen für die Siegabschnitte bereits überwiegend im Bereich des „guten“ ökologischen Zustandes.

Welche Gewässer weisen schon heute einen guten ökologischen Zustand auf? Knapp 25 % der Wasserkörper erreichen einen „guten“ Zustand mit einem kleinen Schwerpunkt im Siegeinzugsgebiet: Es sind dies die Wasserkörper **Daa-denbach, Elbbach (Sieg), Brölbach, Locherbach** und **Oberer Wisserbach**. Sonst sind die „guten“ Gewässersysteme im Gebiet verstreut, u. a. zu nennen sind **Rupbach, Hambach, Isselbach,**

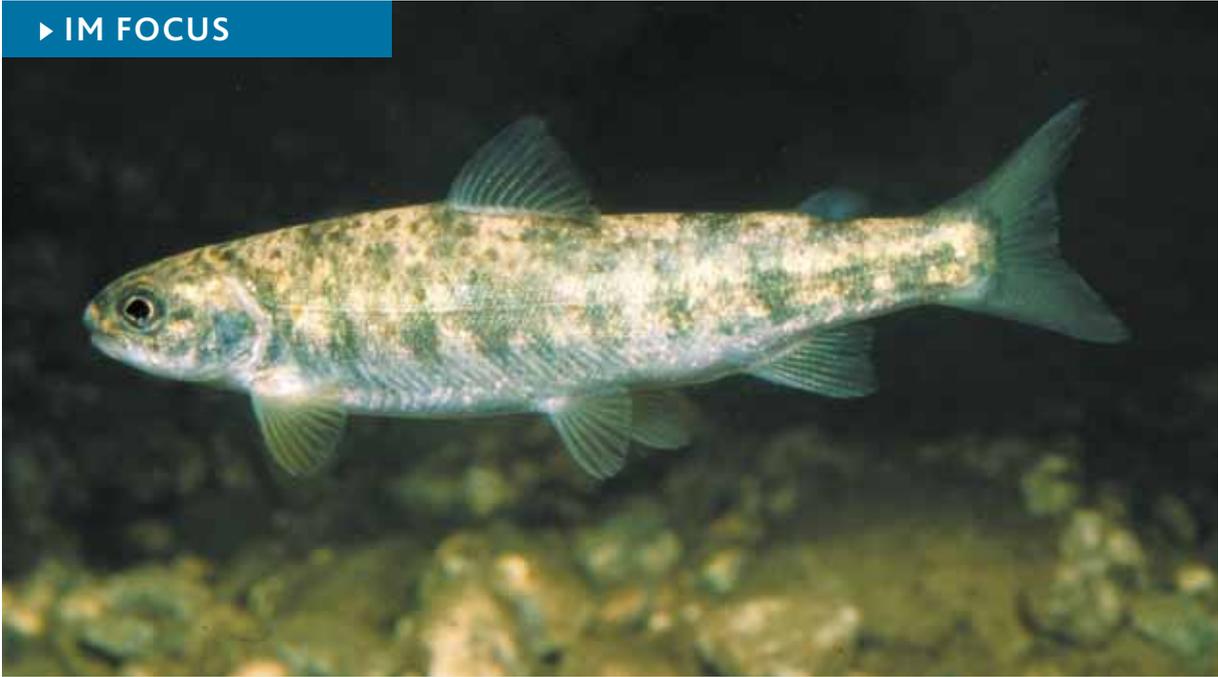
Kasbach, Staierbach, Aubach sowie **Lahrbach**. Der Wasserkörper **Schafbach** (Elbbachsystem in Grenzlage zu Hessen) hat im Monitoring nur sehr knapp mit „gut“ abgeschnitten; die Bewertung steht hier unter Vorbehalt künftiger Erkenntnisse.

Alle genannten Wasserkörper bzw. Gewässer sind durch eine hohe Artenvielfalt und ein gutes ökologisches Gesamtbild gekennzeichnet. Oft wird die gute Bewertung für die biologische Qualitätskomponente der Wirbellosen durch ein ebenfalls gutes Ergebnis bei den Fischen bestätigt (s. Gewässerzustandskarte).

2.8.5 Artenvielfalt

Eine Reihe von Fließgewässern des Westerwaldes sind Rückzugsorte sehr interessanter, selten gewordener Wirbelloser. Beispiel hierfür sind **Wied** und **Nister**, in denen die Bachmuschel (*Unio crassus*) bzw. Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) leben (s. „Im Focus“). Hinzu kommt die Bedeutung der Region für die Wiederansiedlung des Lachses. So zählen **Sieg, Wisserbach, Nister** und **Saynbach** zu den wichtigsten **Lachsgewässern** in Rheinland-Pfalz. Die Erfolge zur Wiederansiedlung des Lachses stellen sich langsam ein, da mittlerweile die Durchgängigkeit der Gewässerläufe durch eine Vielzahl von Wehr-Umgestaltungen verbessert werden konnte (s. „Im Focus“).

Viele Westerwald-Gewässer bieten auch gute Lebensbedingungen für Wasserinsekten. Für die zuvor aufgeführten Gewässer im guten ökologischen Zustand gilt dies besonders – ein repräsentatives Beispiel ist der **Brölbach** bei Brückhöfe (Siegsystem). Hier konnten bei der Routinebeurteilung des Biomonitorings 53 verschiedene Taxa an Wirbellosen dokumentiert werden. Dabei wurden sechs verschiedene Steinfliegenarten, jeweils 9 Eintagsfliegen- und Köcherfliegenarten sowie 12 Käferarten bestimmt, darunter auch der seltene und gefährdete Wasserkäfer *Hydrocyphon deflexicollis*. Im benachbarten **Lauerbach** konnte darüber hinaus eine Köcherfliegenart



Kleiner Lachs („parr“) in seiner ersten Lebensphase im Süßwasser vor der Abwanderung ins Meer.

RÜCKKEHR DES LACHSES IN DEN WESTERWALD – BEISPIEL SAYNBACH

Der rechtsrheinisch gelegene **Saynbach** (Einzugsgebietsgröße 223 km², Lauflänge 43 km) wurde 1994 neben **Sieg**, **Nister**, **Wisserbach** und **Mühlbach** als erstes, potenzielles Lachsge- wässer in Rheinland-Pfalz mit Lachsbrut besetzt. Dabei erwies sich der Saynbach als direkt vom Rhein zugängliches Seitengewässer als besonders „reaktionsfreudig“ für den Wiederauf- bau einer eigenständigen Lachspopulation. Eine natürliche Vermehrung ist seit der Laichsaison 1999/2000 – also bereits 6 Jahre nach dem ersten Besatz – im unteren Saynbach sowie im Mittellauf des **Brexbaches** nachgewiesen. Die Wiederansiedlung wird wissenschaftlich beglei- tet (Laichfischfang, Brutnachweis, Abwackskontrollen der eingesetzten Brut und Laichgruben- kartierungen). Dabei wurden bisher insgesamt 242 Laichtiere mit nahezu ausgeglichenem Geschlechterverhältnis gezählt. Die Zahl der tatsächlich aufsteigenden Laichtiere im Saynbach- system lässt sich anhand von stichprobenartigen Befischungen und Beobachtungen der Natur- vermehrung (Laichgruben) auf 50–100 Tiere pro Laichsaison (Oktober-Dezember) abschätzen.

Da die natürliche Vermehrung des Lachses nun seit über 10 Jahren kontinuierlich erfolgreich verläuft und in vielen Jahren eine hohe „Wildlingsdichte“ bestand, dürften unter den jetzigen Rückkehrern viele im Saynbach zuvor „wild“ geschlüpfte Exemplare sein. Als Teilprojekt im Rahmen der Wiederansiedlung des Rheinlachs es ist der Saynbach somit ein hoffnungsvolles Beispiel.

Der Wasserkörper **Unterer Saynbach** weist darüber hinaus fast alle hier zu erwartenden Fischarten einschließlich ihrer Jugendstadien auf. Neben jungen Lachsen in zwei Altersklassen gibt es dort auch gute Bestände an Groppen, Bachforellen und Schneidern sowie einen kleinen, sich selbst erhaltenden Äschenbestand. Vereinzelt werden sogar Meerneunaugen beobachtet.



Aubach bei Anhausen im Einzugsgebiet der Wied – artenreich und im guten ökologischen Zustand.



Brölbach – ein Nebengewässer der Sieg bei Wissen/Brückhöfe ist besonders reich an Fließgewässer-Insektenarten.

nachgewiesen werden, deren Verbreitung in Deutschland bisher nur ungenügend bekannt ist. Es handelt sich um *Hydropsyche botosaneanui*. Ihre Larve ist erst 2002 anhand von Funden im **Weierbach** bei Liebenscheid (Wasserkörper Ketzlerbach) beschrieben worden (FISCHER & NEU 2002). Im Rahmen der biologischen Gewässerüberwachung wurde sie aktuell auch im **Aubach** (Wiedsystem) nachgewiesen. Die bisherigen Funde aus Westerwald, Siegerland und Eifel sowie aus Hessen (Lahn-Dill-Bergland, Taunus, Rhön) lassen darauf schließen, dass ihr Vorkommen auf organisch gering belastete Bäche der Mittelgebirge beschränkt ist.

Anspruchsvolle Leitarten unter den Wasserinsekten findet man abschnittsweise auch in Wasserkörpern, die insgesamt noch nicht den „guten ökologischen Zustand“ erreicht haben. Als Beispiel hierfür kann die Steinfliegenart *Leuctra geniculata* (Gattung der Nadel-Steinfliegen) genannt werden. Sie lebt noch in vielen größeren Bächen und Mittelgebirgsflüssen der hier vorgestellten Region: **Sieg, Holperbach, Nister, Kleine Nister, Wisserbach, Elbbach, Heller, Daadenbach, Asdorf-Bach** und **Brölbach**.

Leuctra geniculata ist – wie alle Steinfliegen – ein ausgeprägter Fließgewässer-Spezialist. Ihre Larve lebt rund ein Jahr lang im Kieslückenraum der Gewässersohle, um im Hochsommer (Juni-

August) zu schlüpfen. Das schotterige Gewässerbett muss hierfür ein durchlässiges Lückensystem aufweisen und für sauerstoffreiches Flusswasser gut durchströmbar sein. Es darf nicht durch Feinsedimenteinträge verstopft oder „verbacken“ sein (Kolmation). Die Art ernährt sich von zerkleinerten, organischen Pflanzenresten und Algen. Das geschlüpfte, geflügelte Insekt (Imago) lebt unauffällig am Ufer in direkter Gewässernähe. Wichtig für die Landlebens- und Fortpflanzungsphase sind naturnahe, Schutz bietende Uferstrukturen mit Gehölzsaum. Da diese Steinfliegenart auf den Lebensraum „Unterlauf von Fließgewässern“ spezialisiert ist, hat sie unter historischer Gewässerverschmutzung vielerorts besonders gelitten und breitet sich heute langsam wieder in geeigneten Fließgewässern aus.



Die bedornten Fühler sind ein Artmerkmal von *Leuctra geniculata*.

► IM FOCUS



Die Flussperlmuschel ist in Deutschland vom Aussterben bedroht. Sie leidet unter dem Eintrag von Feinsedimenten und Eutrophierung.



Die Bachmuschel – ebenfalls selten und streng geschützt. In Rheinland-Pfalz ist sie öfter und in stärkeren Populationen zu finden als ihre größere Verwandte.

NISTER UND WIED – REFUGIEN FÜR FLUSSPERLMUSCHEL UND BACHMUSCHEL

Die Unterläufe von **Nister** und **Wied** bergen „gewässerökologische Kostbarkeiten“. Erst vor wenigen Jahren wurde im Unterlauf der Nister ein kleines Restvorkommen der in Deutschland vom Aussterben bedrohten Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*) entdeckt (NAGEL et al. 2007). Zusätzlich kommt sowohl in Nister als auch in Wied die Bachmuschel – *Unio crassus* – vor. Auch diese früher weitverbreitete Fließgewässer-Muschel ist mittlerweile sehr selten geworden und in Deutschland vom Aussterben bedroht und daher wie die Flussperlmuschel in ganz Europa unter Schutz gestellt (FFH-Art).

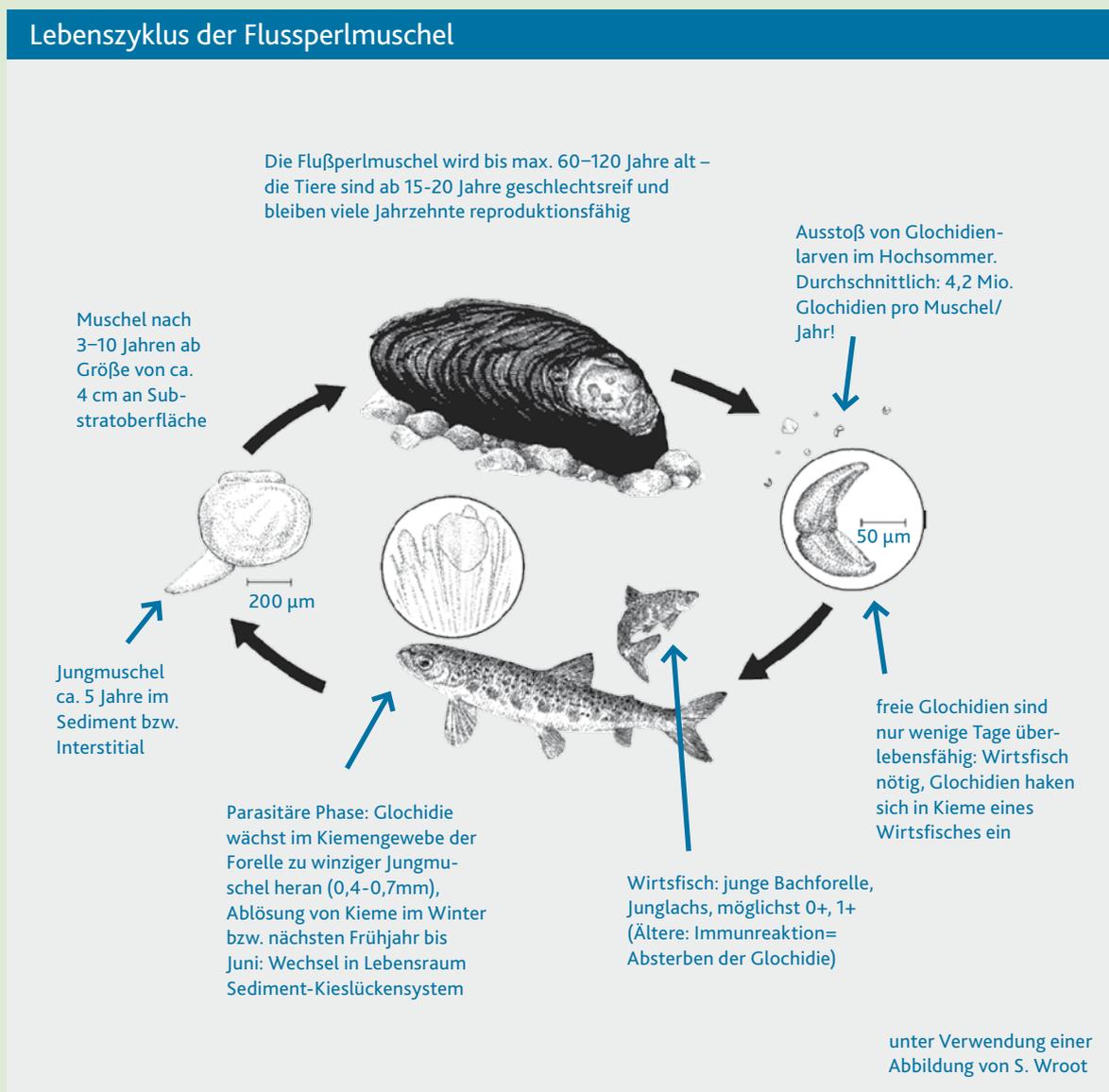
Flussperlmuschel

In der Nister lebt nach aktuellem Kenntnisstand eine sehr kleine Population von weniger als 50 ausgewachsenen Muscheln. Leider konnten bisher keine jüngeren Muscheln gefunden werden, was ein Hinweis dafür ist, dass die Population aktuell Schwierigkeiten hat sich in der Nister fortzupflanzen. Seitens der Fischereiverwaltung der SGD-Nord werden daher bestandsstützende Maßnahmen, auch die Wirtsfischart Forelle betreffend, durchgeführt. Der Fortpflanzungszyklus der Flussperlmuschel stellt hohe Ansprüche an den Lebensraum. Zunächst leben die winzigen Muschellarven parasitär an den Kiemen junger Forellen. Überlebensentscheidend ist die kritische

Phase der Jungmuscheln im Substratlückenraum, nachdem die Muschellarven die Kiemen ihrer Wirtsfische verlassen haben. Ist der Lückenraum des Gewässerbettes durch Algenauflagen oder Feinsediment-Einschlammungen mit Frischwasser und Sauerstoff unterversorgt, sterben die kleinen Jungmuscheln ab. Die Altmuscheln können sich zwar weiterhin über Jahrzehnte fortpflanzen und ein für Wirbellose „biblisches Alter“ von 60–120 Jahren bei einer Schalenlänge von 12–15 cm erreichen, aber der Verjüngungserfolg bleibt vielerorts aus. Daher kann diese Art als vielleicht empfindlichster Bioindikator unter den Wirbellosen des Ökosystems Fließgewässer hinsichtlich intakter Wasser- und Substratqualität gelten!

Die Flussperlmuschel zählt zu den regionalen „Verantwortungsarten“ von Rheinland-Pfalz (MUFV 2010b). Der Herausforderung, dieser besonderen Art – samt der sie umgebenden übrigen Fauna – ein Überleben zu sichern und ihren Lebensraum hierfür wieder zu revitalisieren, sollten wir uns

Lebenszyklus der Flussperlmuschel





Der Unterlauf der Nister ist Lebensraum für eine besonders anspruchsvolle Gewässerfauna.

alle stellen. Der Schlüssel hierfür sind entschlossenes, gemeinsames Handeln mit dem Ziel, deutliche Reduktionen des Eintrages von Nährstoffen (Phosphor in erster Linie) sowie von Feinsedimenten aus der Umlandnutzung des Gewässer-Einzugsgebietes zu bewirken. Hierzu muss auch die Fischbiozönose vital und intakt sein.

Bachmuschel (auch Gemeine Flussmuschel genannt)

Unio crassus stehen u. a. mit Döbel, Flussbarsch, Elritze, Rotfeder, Kaulbarsch, Stichling und Groppe deutlich mehr Fischarten als Wirtsfisch zur Verfügung. Die Bachmuschel wird maximal etwa 10 cm lang und mit rund 20-35 Jahren nicht so alt wie die Flussperlmuschel. Auch gibt es Beobachtungen, dass die Art in ihrem Jugendstadium nur die ersten, oberen Zentimeter des Gewässerbettes zur Entwicklung benötigt – also nicht ganz so empfindlich auf Beeinträchtigungen dieses Lebensraumes reagiert. Dennoch sind die Vorkommen dieser ehemals weitverbreiteten Muschel in Rheinland-Pfalz heute auf wenige Gewässer zusammengeschmolzen.

Aktuell Erfreuliches zum Bestand der Bachmuschel gibt es aus dem Westerwald zu berichten: *Unio crassus* verfügt über vitale Bestände im Unterlauf der **Nister** wie auch in der **Wied** (neben weiteren, größeren Vorkommen in Rheinland-Pfalz wie im Otterbachsystem im Bienwald/ Südpfalz sowie in der Our/Eifel).

Im **Nister**-Unterlauf lebt *Unio crassus* auf einem über 10 km langen Abschnitt mit einigen Tausend Exemplaren. Der Fund von jungen Muscheln zeigt, dass sich der Bestand auch verjüngt. Genauere Analysen zur Vitalität der Population stehen aber noch aus.

Die **Wied** ist sogar auf einem über 50 km langen Mittel- und Unterlaufabschnitt von der Bachmuschel besiedelt, wie sich durch gezieltes Nachsuchen an historisch bekannten Stellen in der Wied zeigte (NAGEL 2009). Auch hierbei sind junge Muscheln gefunden worden, was für einen selbsterhaltenden Bestand spricht. Ergänzend zu dieser Ersterkundung müssten noch genauere Untersuchungen zur Bestandsgröße, Bestandsdichte und Vitalität der Bachmuschel-Population in der Wied erfolgen. Es lässt sich durchaus schon jetzt resümieren, dass das Bachmuschelvorkommen in der Wied von landesweiter, wenn nicht gar bundesweiter Bedeutung ist! Auch dies sollte Ansporn sein, einen „guten“ ökologischen Gesamtzustand der Wied in allen ihrer drei Wasserkörper künftig wiederherzustellen. Dafür sind geeignete Maßnahmen zur Reduktion von Stoff- und Sedimenteinträgen sowie durch lokale Verbesserung von Gewässerstrukturen notwendig.

2.8.6 Vor Ort: Umgestaltung „Wasserfall Isenburg“

Der sogenannte „Wasserfall“ in Isenburg stellt einen durch Laufverlegung des **Saynbaches** im 19. Jahrhundert künstlich entstandenen Gefällesprung dar. Mit der Umgestaltung dieses letzten Querbauwerkes ist der als Lachsvorranggewässer eingestufte Saynbach der bundesweit erste Rheinzufluss, der inklusive Nebengewässer wieder vollständig ökologisch durchgängig ist.

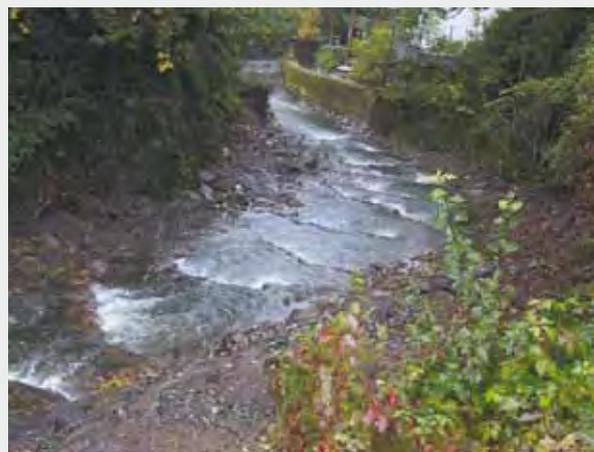
Die Umsetzung des Projektes „Wasserfall Isenburg“ war mit seinem ca. 3 m hohen Absturz eine

besondere Herausforderung. Im oberen Abschnitt wurde die Durchgängigkeit in Form eines Katarakts (kleine Stromschnellen, wie sie auch im weiteren Verlauf des Saynbaches natürlich vorkommen) wieder hergestellt. Die vorhandene Felsbank auf der linken Seite konnte zum Teil erhalten werden. Im unteren Abschnitt sichert eine flach geneigte Rampe aus Basaltsteinen in Form einer lang ausgezogenen Sohlgleite die Durchwanderbarkeit. Dazwischen wurde im Bereich des ehemaligen Tiefwassers ein Kolk angelegt.

Von der Funktionsfähigkeit des ca. 75 m langen, naturnah gestalteten Bauwerkes konnte sich die



Der „Wasserfall“ von Isenburg vor der Umgestaltung.



Der umgestaltete „Wasserfall“ hat den Charakter eines Gebirgsbaches, ist aber für Wanderfische wieder passierbar.

Fachöffentlichkeit aus dem Einzugsgebiet von Wied und Saynbach anlässlich eines Gewässer-Nachbarschaftstages in Isenburg überzeugen. Die Baumaßnahmen wurden Mitte Oktober 2008 abgeschlossen. Eine Erfolgskontrolle zeigte, dass die Rauhe Rampe bei Isenburg schon kurz nach Fertigstellung von Wanderfischen wie Junglachsen und Meerforelle sowie Bachforelle und Groppe angenommen wurde und funktionsfähig ist. Im Juni 2010 wurde oberhalb der beseitigten Barriere, wo die meisten Lachshabitate liegen, sogar erstmalig ein umfangreicher Bestand an Lachsbrut aus Naturvermehrung nachgewiesen.

Maßnahmenträger war der Landkreis Neuwied, der das Projekt auf Initiative und unter fachlicher Begleitung der Regionalstelle Montabaur der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord umgesetzt hat. Die reinen Baukosten für die Umgestaltung des „Wasserfalls Isenburg“ beliefen sich auf rund 72.000,- €.

Darüber hinaus wurden seit 2003 im Bereich der Regionalstelle Montabaur sieben und im Bereich der Regionalstelle Koblenz drei Wehranlagen am Saynbach durchgängig gestaltet. Zwei davon mit noch bestehenden Wasserrechten. Für die Baumaßnahmen zur Umgestaltung der Wehre im Saynbach wurden bisher insgesamt rund 700.000,- € verausgabt. Ein Großteil der Kosten ist vom Land Rheinland-Pfalz aus Mitteln der „*Aktion Blau*“, ein weiterer Teil mit Mitteln aus Ausgleichszahlungen der ICE Neubaustrecke Köln-Rhein/Main finanziert worden.

3. ÖKOLOGISCHE BILANZ DER SEEN



Laacher See, © Gunther Kopp www.koppfoto.de

3.1 Seen in Rheinland-Pfalz

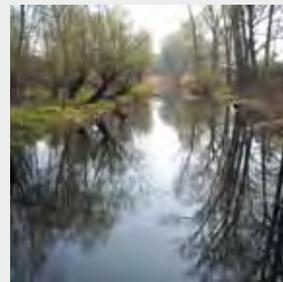
Die meisten natürlichen Seen Deutschlands entstanden als Folge der letzten Eiszeit. Während dieser Eiszeit waren das norddeutsche Tiefland (Weichsel-Eiszeit) sowie die Voralpen- und Alpenregion (Würm-Eiszeit) eisbedeckt. In diesen Regionen sind heute die meisten natürlichen Seen zu finden. In Rheinland-Pfalz gibt es hingegen nur wenige natürlich entstandene stehende Gewässer (Eifelmaare und Altrheine), aber eine Vielzahl von Menschenhand geschaffener Seen und Teiche.

Die Eifelmaare sind vulkanischen Ursprungs und gehen auf den quartären Vulkanismus in West- und Osteifel zurück. Die Altrheine sind vom Hauptstrom ganz oder teilweise abgetrennte Flussschlingen des Rheins, die Stillgewässercharakter aufweisen. Viele von ihnen sind durch Kiesausbeute vertieft und erweitert worden, wodurch ihr naturraumtypischer Charakter verloren gegangen ist.

Von Menschenhand geschaffene Gewässer sind in den Mittelgebirgsregionen zum einen Staugewässer zur Trinkwasser- und Energiegewinnung, Fischzucht, Hochwasserrückhaltung und Freizeitgestaltung. Im Westerwald und in der Eifel gibt es darüber hinaus einige wassergefüllte Tongruben und Steinbruchseen, während man entlang des Oberrheins und im Neuwieder Becken eine große Anzahl von Baggerseen findet.

In Rheinland Pfalz gibt es etwa 600 stehende Gewässer mit einer Größe von mindestens einem Hektar. Zwölf von ihnen unterliegen aufgrund ihrer Größe von mehr als 50 Hektar den Bestimmungen der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (siehe hierzu auch Kapitel 1.3). Zu diesen 12 Gewässern zählen Deutschlands größter natürlicher Mittelgebirgssee (**Laacher See**), drei Stauseen im Westerwald, ein Baggersee in der Rheinebene sowie sieben Altrheine, die durch Auskiesung vertieft und vergrößert wurden.

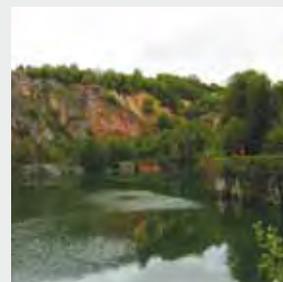
Anzahl der Seen in Rheinland-Pfalz	
Seegröße [ha]	Seenzahl
≥ 1 bis < 5	408
5 bis < 10	85
10 bis < 20	51
20 bis < 30	22
30 bis < 40	12
40 bis < 50	4
50 bis < 100	5
≥ 100	7



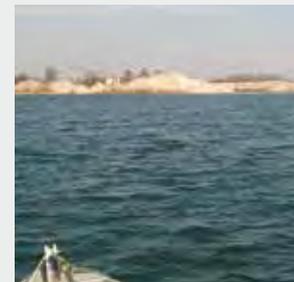
Altrhein



Staugewässer



Steinbruchsee



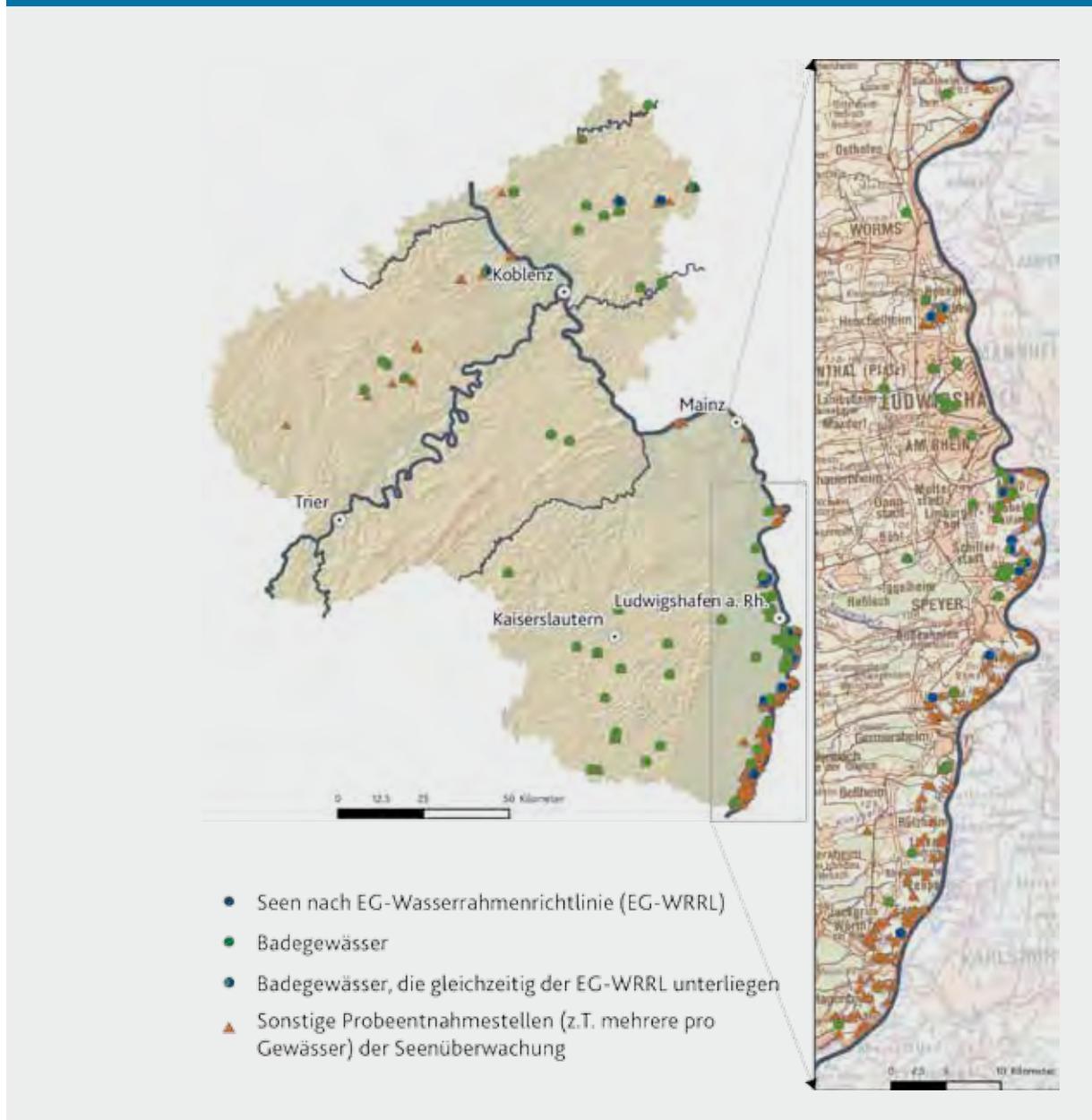
Baggersee

3.2 Seenüberwachung und Wasserqualität

Insgesamt werden in Rheinland-Pfalz 144 Seen an 246 Einzelmessstellen regelmäßig physikalisch-chemisch und teilweise auch biologisch untersucht. Zu den überwachten Seen zählen unter anderem alle Seen, die den Bestimmungen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Badegewässerrichtlinie unterliegen.

Als Grundmessprogramm werden an den einzelnen Messstellen während der Frühjahrszirkulation in verschiedenen Wassertiefen Proben zur Bestimmung der Hauptwasserinhaltsstoffe (darunter Stickstoffverbindungen, Phosphate) entnommen, um die Belastungssituation zu ermitteln. Die Häufigkeit dieser Kontrollen schwankt – je nach der Gütesituation des betreffenden Gewässers – zwischen jährlich und einmal in zehn Jahren. Dieses Routinemess-

Überblick über die Seen-Messstellen in Rheinland-Pfalz



programm dient einerseits dazu, Grundlagen-
daten für Entscheidungen bereitzuhalten und
andererseits dem frühzeitigen Erkennen negati-
ver Entwicklungstendenzen. Hierdurch können
Missstände aufgezeigt und behoben werden,
bevor sie zu einer deutlichen Verschlechterung
der Gewässerqualität führen. In besonders stark
belasteten Gewässern werden im Jahresgang
weitere physikalisch-chemische Untersuchungen
und eine intensive Sauerstoffüberwachung im
Spätsommer und Herbst durchgeführt, sofern
bekannt ist, dass zu dieser Zeit üblicherweise
kritische Sauerstoffmangelsituationen auftreten.
So können durch die rechtzeitige Einleitung von
Belüftungsmaßnahmen Fischsterben verhindert
werden.

Die Seen, die der Badegewässerrichtlinie un-
terliegen (72 Seen im Jahr 2010), werden über
das oben beschriebene Routinemessprogramm
hinaus während der Badesaison regelmäßig auf
ein gesundheitliches Gefährdungspotenzial für
Badegäste hin untersucht. Hierzu zählen unter
anderem erhöhte Keimzahlen (*Escherichia coli*
und Intestinale Enterokokken) sowie Massenvor-
kommen von gesundheitsschädlichen Blaualgen-
arten. Die aktuellen Messwerte können unter
<http://www.badeseen.rlp.de> eingesehen werden.
Im Jahr 2008 erfüllten alle rheinland-pfälzischen
Badeseen die erforderlichen Qualitätskriterien.
Im Jahr 2009 musste ein See wegen Grenzwert-
überschreitungen beanstandet werden; in 2010
gab es keine Grenzwertüberschreitungen.

Die zwölf rheinland-pfälzischen Seen, die auf-
grund ihrer Wasserfläche von mehr als 50 ha
der Wasserrahmenrichtlinie unterliegen, werden
über das physikalisch-chemische Routinemess-
programm hinaus auch biologisch untersucht
(siehe hierzu Kapitel 1.3). Im Rahmen des durch
die Richtlinie geforderten sogenannten „opera-
tiven Monitorings“ wird von den drei Biokom-
ponenten „Phytoplankton“ (= mikroskopische
Algen im Freiwasser), „Makrophyten/Phytoben-
thos“ (= Wasserpflanzen und mikroskopische
Algen am Gewässerboden) und „Makrozooben-
thos“ (= bodenlebende wirbellose Kleintiere) die



Mit dem sogenannten Ruttner-Schöpfer können Wasser-
proben aus beliebiger Tiefe entnommen werden. Der
Schöpfer wird geöffnet an einem Seil bis in die gewünschte
Wassertiefe hinabgelassen und dann mithilfe eines Fall-
gewichts geschlossen.

in den einzelnen Seen jeweils empfindlichste
Komponente betrachtet. Für die Bewertung des
ökologischen Zustands von Seen anhand der
Fische – der vierten in der WRRL vorgesehenen
Biokomponente – gibt es bislang in Deutschland
kein Bewertungsverfahren. Da einige der zwölf
Seen aus verschiedenen Seeteilen bestehen,
die sich morphologisch stark voneinander un-
terscheiden, wurden sie in mehrere sogenannte
Wasserkörper unterteilt, so dass es in Rheinland-
Pfalz insgesamt 16 Seenwasserkörper gibt, die
nach den Vorgaben der WRRL untersucht und
bewertet werden. Elf dieser Wasserkörper wur-
den aufgrund von Auskiesung oder Aufstau als
erheblich verändert eingestuft. Ein Wasserkör-
per, der Silbersee, ist künstlich. Für erheblich ver-
änderte oder künstliche Wasserkörper wird statt
des ökologischen Zustandes das ökologische
Potenzial ermittelt.

Im nördlichen Rheinland-Pfalz befinden sich der größte See des Landes, der **Laacher See**, sowie die drei Staugewässer **Dreifelder Weiher**, **Wiesensee** und **Krombachtalsperre**. Alle vier befinden sich aufgrund von überhöhten Nährstoffeinträgen in einem mäßigen ökologischen Zustand bzw. Potenzial.

Die übrigen zwölf Wasserkörper befinden sich im Süden des Landes. Sie lassen sich in drei Seentypen untergliedern:

- den durch Abgrabung künstlich entstandene **Silbersee**,
- die beiden natürlich vom Rhein abgetrennten Altrheinarme **Roxheimer Altrhein** und **Neuhofener Altrhein**,
- die Altrheinarme, die noch immer an den Rhein angebunden sind.

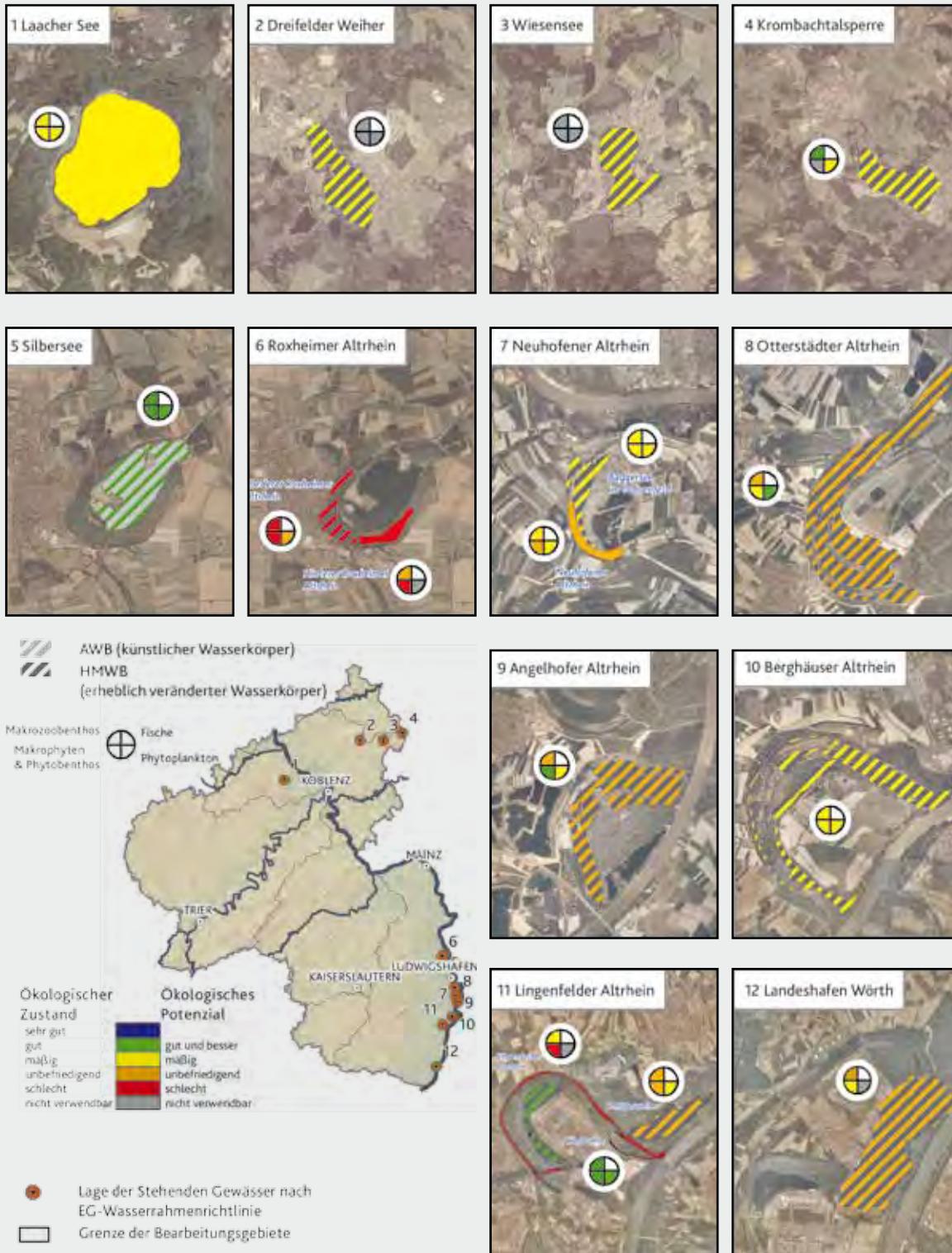
Für den **Silbersee** indizieren alle drei untersuchten biologischen Komponenten mindestens ein gutes ökologisches Potenzial, so dass für dieses Gewässer die Umweltziele erreicht werden. Der benachbarte **Roxheimer Altrhein** ist durch einen Straßendamm, auf dem auch die Isenach verläuft, in die zwei Wasserkörper „Vorder Roxheimer Altrhein“ und „Hinterer Roxheimer Altrhein“ aufgeteilt. Beide Gewässerteile sind über einen sogenannten Düker miteinander verbunden. Sowohl im durch Kiesentnahme erheblich veränderten Vorderen Roxheimer Altrhein als auch im Hinteren Roxheimer Altrhein akkumulieren sich seit mehr als 200 Jahren die vorwiegend mit Siedlungsabwässern eingetragenen Nährstoffe, so dass beide Wasserkörper einen schlechten ökologischen Zustand bzw. ein schlechtes ökologisches Potenzial aufweisen. Der **Neuhofener Altrhein** ist vom Gewässertypus mit dem **Roxheimer Altrhein** vergleichbar. Er wurde in die beiden Wasserkörper „Neuhofener Altrhein“ und „Baggersee im Ochsenfeld“ geteilt. Die Nährstoffbelastung des **Neuhofener Altrheins** ist zwar deutlich geringer als die des **Roxheimer Altrheins**, aber dennoch zu hoch für den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial.

In den an den Rhein angebundenen Altrheinen wird das Erreichen des guten ökologischen Potenzials vorrangig durch die auskiesungsbedingte, strukturelle Degradation, die sich in monotonen, steilscharigen Ufern und einem Mangel an Flachwasserzonen ausdrückt, verhindert. Positiv hebt sich hier der **Berghäuser Altrhein** ab, der aufgrund seiner im Vergleich zum **Angelhofer Altrhein**, zum **Otterstädter Altrhein** und zum **Landeshafen Wörth** deutlich größeren strukturellen Vielfalt und den ausgeprägteren Flachwasserzonen immerhin das mäßige ökologische Potenzial erreicht.

Insgesamt verfehlen in Rheinland-Pfalz aktuell 14 der 16 Wasserkörper, die der WRRL unterliegen, den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial, so dass hier Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerqualität ergriffen werden müssen. Diese Maßnahmen zeigen jedoch erst zeitverzögert ihre Wirksamkeit. Daher wird der Zielzustand „gut“ vermutlich nur in einem Fall bis zum Jahr 2015 erreicht werden können. Für die übrigen Wasserkörper ist die Zielerreichung erst bis 2021 oder 2027 realistisch.

Zur Klärung weitergehender Fragen werden über die oben beschriebenen Routinemessprogramme hinaus Sondermessprogramme aufgelegt. Ein Beispiel hierfür ist die im Jahr 2010–2011 stattfindende paläolimnologische Untersuchung des **Laacher Sees**, die die Rekonstruktion der historischen Landnutzung und der Trophieentwicklung des Sees anhand von Sedimentkernen erlaubt. Dies ermöglicht eine abgesicherte Festlegung des Referenzzustands dieses Sees, der sich von anderen Seen durch natürlicherweise hohe Phosphorkonzentrationen im zuströmenden Grundwasser sowie durch vulkanogene CO₂-Austritte unterscheidet. Die Kerne erlauben außerdem Rückschlüsse über die historische Klimaentwicklung in der Region und deren Auswirkungen, was für zukünftige Betrachtungen hinsichtlich des Klimawandels von Nutzen sein kann.

Ökologische Bewertung der Seen gemäß Wasserrahmenrichtlinie



Bewertung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials der Seen, die aufgrund ihrer Größe von mehr als 50 ha nach den Bestimmungen Wasserrahmenrichtlinie überwacht werden (12 Seen mit 16 Wasserkörpern).

„SEENTHERAPIE“

Die Qualität vieler Gewässer hat sich durch den Einfluss des Menschen verschlechtert, wobei übermäßige Nährstoffeinträge – insbesondere von Phosphor - bei Seen das größte Problem darstellen. Diese Nährstoffeinträge führen zu einer erhöhten pflanzlichen Produktivität im See, was neben einer Schädigung des Ökosystems auch Nutzungseinschränkungen zur Folge haben kann. So können z.B. Algenblüten den Badebetrieb beeinträchtigen und im Falle ihres Absterbens Geruchsbelästigungen hervorrufen. Daher wurden inzwischen vielerorts Maßnahmen der sogenannten Seentherapie zur Verbesserung der Gewässergüte ergriffen.

Generell unterscheidet man in der Seentherapie zwischen Sanierungsmaßnahmen und Restaurierungsmaßnahmen. Sanierungsmaßnahmen betreffen das Einzugsgebiet und zielen darauf ab, den Eintrag von Nährstoffen aus dem Einzugsgebiet in den See zu verringern. Hierzu gehören z. B. abwassertechnische Maßnahmen oder die Extensivierung der landwirtschaftlichen Flächennutzung. Diesen Maßnahmen sollte stets Vorrang eingeräumt werden, da durch sie die Ursache der schlechten Gewässerqualität beseitigt wird.

Für den Fall, dass Maßnahmen im Einzugsgebiet nicht möglich sind oder dass die Verbesserung der Gewässergüte nicht schnell genug erreichbar ist, kommen Restaurierungsmaßnahmen in Frage. Hierbei handelt es sich um seeinterne Maßnahmen, wobei meist das Ziel verfolgt wird, Phosphor aus dem See zu exportieren oder die Pflanzenverfügbarkeit des Phosphors zu verringern. Beispiele hierfür sind die Entschlammung oder die Ableitung von phosphorreichem Tiefenwasser sowie die chemische Abdeckung der Sedimente, um die Phosphorfreisetzung aus den Sedimenten zu verhindern. Eine weitere häufig angewandte Maßnahme ist die Biomanipulation, bei der versucht wird, den Fraßdruck auf die Algen über eine Veränderung des Nahrungsnetzes zu erhöhen. Grundlage hierfür ist die Erhöhung des Raubfisch- und die Verringerung des Friedfischbestandes.

Generell ist bei der Auswahl von Restaurierungsmaßnahmen zu beachten, dass nicht jede Maßnahme für jeden See geeignet ist. Die Auswahl geeigneter Maßnahmen setzt in den meisten Fällen umfangreiche Voruntersuchungen voraus. Nur so ist ein Erfolg und damit auch ein effizienter Mitteleinsatz zu gewährleisten.

3.3 Maßnahmen und Fallbeispiele

3.3.1 Entflechtung von Nutzungen

Oft existieren an einem Gewässer viele verschiedene Nutzungsinteressen, die nicht zur Befriedigung aller Nutzer miteinander vereinbar sind. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn eine Nutzung eine eutrophierende Wirkung auf den See hat (z.B. Teichwirtschaft, Regenwasserüberläufe), während andere Nutzungsinteressen wie beispielsweise die Badenutzung eine möglichst gute Wasserqualität erfordern. Ebenso kann die gleichzeitige Ausübung unterschiedlicher Wassersportarten zu Konflikten führen.

Existieren in unmittelbarer Nachbarschaft mehrere Gewässer, hilft hier eine Entflechtung der Nutzungen, bei der die konkurrierenden Nutzungen auf verschiedene Gewässer verteilt werden. Ein gelungenes Beispiel hierfür ist das Naherholungsgebiet **Binsfeld** nördlich von Speyer, das acht durch Kiesabbau entstan-

dene Seen umfasst. Es wurde ein Nutzungskonzept entwickelt, das sowohl die Freizeit- und Wassersportaktivitäten als auch die Belange des Landschaftsschutzes berücksichtigt. Durch eine Rechtsverordnung über die Regelung des Gemeingebrauchs wurde beispielsweise festgelegt, dass neben vier Seen, in denen das Baden erlaubt ist, ein See dem Windsurfen und ein See dem Tauchen vorbehalten ist.

3.3.2 Abwasserfernhaltung und Belüftung im Roxheimer Altrhein

Abwassereinleitungen oder andere übermäßige Nährstoffeinträge führen in stehenden Gewässern rasch zu unerwünschten Folgen wie Algenblüten, Fischsterben und Geruchsbelästigung. Ein sehr plakatives Beispiel hierfür ist der **Roxheimer Altrhein**, der bis zum 9. Jahrhundert Teil des Rheinhauptstroms war. Dann verlagerte sich der Rhein nach Osten; der Altrhein war zunächst eine durchströmte Altrheinschlinge (mindestens bis ins Jahr 1600). Durch das großräumige Ab-



Tauchbelüfter im Roxheimer Altrhein

sinken des Grundwasserspiegels trocknete die obere Anbindung an den Rhein aus, wodurch die Durchströmung mit Rheinwasser unterbunden wurde. Ab 1777 ist die zunehmende Einleitung von Siedlungsabwässern dokumentiert. Die ersten bekannten Beschwerden über Umweltbelästigungen im Bereich des **Roxheimer Altrheines** stammen aus dem Jahr 1925. In den Jahren 1928 und 1931 traten Fischsterben auf. Von 1967 bis 1973 wurde das Gewässersystem der Isenach, über das ein Großteil der Abwassereinträge in den Altrhein gelangte, grundlegend umgestaltet. Dies führte ab 1970 zu einer weiteren Verschlechterung der Wasserqualität, da nun noch mehr abwasserbelastetes Wasser in den Altrhein eingetragen wurde. 1976 wurde erstmals ein Tauchbelüfter eingesetzt, der in den Folgejahren erst gelegentlich, dann regelmäßig im Spätsommer und Herbst betrieben werden musste, um ein Fischsterben und gesundheitsschädliche Schwefelwasserstoffemissionen zu vermeiden. Im Jahr 1998 wurde – nachdem der Belüfter im Vorjahr ausgefallen war – ein zweiter Belüfter als Reserve angeschafft, der jedoch alsbald ebenfalls regelmäßig zu Einsatz kam. Zusätzlich zu den beiden Belüftern musste zunächst sporadisch und ab dem Jahr 2002 jährlich Sauerstoff in das Tiefenwasser des Sees eingeleitet werden, um das Sauerstoffdefizit am Ende der Sommerstagnation beherrschen zu können.



Sauerstofftank und Kaltvergaser, um Sauerstoff in das Tiefenwasser des Roxheimer Altrheins einzuleiten.

Um der stetigen Verschlechterung des Sauerstoffhaushaltes entgegenzuwirken, mussten die Nährstoffeinträge in den See drastisch reduziert werden. Im Jahr 2006 erfolgte eine Umgestaltung der Ortsentwässerung Bobenheim-Roxheim, so dass nun auch im Starkniederschlagsfall praktisch keine Einleitungen aus Regenüberläufen mehr in den Altrhein erfolgen. Anfang 2010 ging die sogenannte Nordspange in Betrieb, über die bei hoher Wasserführung derjenige Teil des Isenachwassers in den Rhein abgeleitet werden kann, der bislang in den als Hochwasserretentionsraum dienenden **Roxheimer Altrhein** gelangte. In Planung ist darüber hinaus die sogenannte Südspange, die im Hochwasserfall noch früher als die Nordspange Isenachwasser in den Rhein ableiten soll. Mit diesem Maßnahmenpaket sollen die Nährstoffeinträge in den **Roxheimer Altrhein** auf etwa ein Viertel des Ausgangswertes reduziert werden.

3.3.3 Entschlammung

Allmähliche Verlandung ist ein natürlicher Prozess, der in allen stehenden Gewässern stattfindet. Durch menschliche Einflüsse, insbesondere durch übermäßige Nährstoffeinträge, kann die Verlandungsgeschwindigkeit jedoch rapide erhöht werden. Dies ist in Rheinland-Pfalz zum Beispiel in denjenigen Altrheinen der Fall, die in der Altaue liegen und durch den Rheinhauptdeich vom Hochwasserregime des Rheins weitgehend abgekoppelt sind. Wenn diese von Natur aus flachen Gewässer darüber hinaus als Kläranlagenvorfluter oder für Regenentlastungen genutzt werden, zeigen sie sehr hohe Verlandungstendenzen.

Morphologisch unbeeinträchtigte Fließgewässersysteme entfalten eine hohe Dynamik. Durch Hochwässer einerseits und Verlandungsprozesse andererseits unterliegen sie ständigen Veränderungen. Neue Seitenarme entstehen, während andere abgeschnürt werden und allmählich verlanden. Im heutigen ausgebauten Rheinsystem ist der Fluss jedoch durch wasserbauliche Maßnahmen in seinem Bett festgelegt und wird



Schwimmbagger bei der Entschlammung des Neuburger Altrheins.

daran gehindert, neue Gerinne zu bilden. Gleichzeitig ist die Aue auf einen Bruchteil ihrer ursprünglichen Größe zusammengeschrumpft. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung, die wenigen heute noch vorhandenen Auengewässer zu erhalten.

Oft hilft nur eine Entschlammung, um den Gewässergrund vom Faulschlamm, der sich dort aufgrund der hohen Produktivität im Gewässer mit großer Geschwindigkeit akkumuliert, zu befreien und die Gewässer somit vor der endgültigen Verlandung zu bewahren. Zwei Beispiele hierfür sind die Entschlammungen des **Neuburger Altrheins** im Winter 2005/2006 und des **Sondernheimer Altrheins** (Michelsbach) im Winter 2004/2005.

Ein Problem bei den Entschlammungen stellt die Verwertung des entnommenen Schlammes dar. Weite Transportwege kommen weder aus ökologischen noch aus Kostengründen infrage. Daher müssen jeweils individuelle Lösungen gefunden werden, die sich aufgrund der Rahmenbedingun-

gen in und um das Gewässer darstellen lassen. Am **Neuburger Altrhein** konnte der Schlamm auf ein dem Gewässersystem nahe gelegenes Spülfeld verbracht werden, das anschließend aufgeforstet wurde. Am **Sondernheimer Altrhein** wurde der Schlamm dagegen in einen rheinangebundenen Baggersee verbracht, um hier eine Flachwasserzone zu schaffen. Aufgrund der Anbindung an den Rhein und den hiermit verbundenen hohen Wasseraustauschraten war in diesem Fall nicht zu befürchten, dass der Nährstoffeintrag und die Sauerstoffzehrung, die mit dem Schlammeintrag verbunden sind, zu einer Verschlechterung der ökologischen Qualität des Baggersees führen. Darüber hinaus bestand durch die Rheinanbindung für die Organismen im See eine Fluchtmöglichkeit zur Meidung pessimaler Bedingungen wie beispielsweise der mit der Schlammeinspülung verbundenen Trübung.



3.4 Artenvielfalt

Als Stillgewässerbereiche von besonderer Bedeutung sind in Rheinland-Pfalz der Laacher See und die Rheinauengewässer zu nennen.



Rheinauengewässer

Der **Laacher See** nimmt in Punkto Vielfalt an Wasserpflanzen eine herausragende Stellung ein. Im Jahr 1985 wurden von MELZER (1987) 41 Ar-

ten nachgewiesen. Unter den natürlichen Seen in Mitteleuropa wies damals nur der Chiemsee mit 35 Arten eine vergleichbare Artenvielfalt auf. Die sehr hohe Artenzahl war unter anderem darauf zurückzuführen, dass im West- und Ostteil des Sees noch Arten gefunden wurden, die an die früheren nährstoffarmen Verhältnisse im See angepasst waren, während diese im Nord- und Südteil des Sees durch Arten verdrängt worden waren, die höhere Nährstoffkonzentrationen bevorzugten (MELZER 1992). In den Jahren 2004 und 2006 konnten nur noch 33 Wasserpflanzenarten nachgewiesen werden, wobei insbesondere hinsichtlich der Besiedlung des Gewässergrundes mit Armleuchteralgen Defizite bestanden.

Untersuchungen der bodenlebenden wirbellosen Tiere ergaben im Jahr 1982 ein ähnliches Bild wie die Untersuchungen der Wasserpflanzen aus den 80er Jahren (WENDLING & SCHARF 1992). Der Laacher See wies im Vergleich zu den ebenfalls untersuchten Eifelmaaren die höchste Artenzahl auf. Im Vergleich zu früheren Untersuchungen



Massenentwicklung des Schwimmfarns *Salvinia natans* im Berghäuser Kanal. Diese Art ist in der FFH-Richtlinie in Anhang II aufgeführt und somit besonders schützenswert.

Foto linke Seite: Laacher See

konnte allerdings die Eutrophierung des Sees bereits deutlich nachgewiesen werden.

Neben dem **Laacher See** sind intakte Auengewässer des Rheins Brennpunkte der Biodiversität. Sie sind ein Lebensraum für hochspezialisierte Tier- und Pflanzenarten. Ihre Fauna umfasst sowohl rein terrestrische als auch rein aquatische Arten und jede Menge Zwischenformen. Sie reicht von winzigen Tieren, die im Lückensystem der Sedimente leben, bis hin zu Vögeln und Säugetieren. Unter ihnen sind auch zahlreiche geschützte Arten wie z. B. der Schwimmfarn *Salvinia natans*, der im Jahr 2006 im **Berghäuser Kanal** plötzlich in großen Mengen auftrat.

Im aquatischen Bereich erhöhen die Auengewässer die Artenvielfalt des korrespondierenden Fließgewässers um solche Tier- und Pflanzenarten, die an Stillwasserbedingungen angepasst sind. Aber auch viele strömungsliebende Arten sind für bestimmte Lebensabschnitte oder Jahreszeiten auf diese Bereiche angewiesen. So

sind die Auengewässer beispielsweise sowohl Kinderstube als auch strömungsberuhigter Winterzustand für viele Fischarten. Daher ist es von großer Bedeutung, die verbliebenen Flussauen streng zu schützen und weiter daran zu arbeiten, einen guten ökologischen Zustand zu erreichen, indem z.B. unter anderem die Anbindung der Altrheine an den Rhein verbessert wird.

4. TABELLENANHANG

Bewertung der Fließgewässer-Wasserkörper in Rheinland-Pfalz

Hinweis zur Datengrundlage der Tabellen:

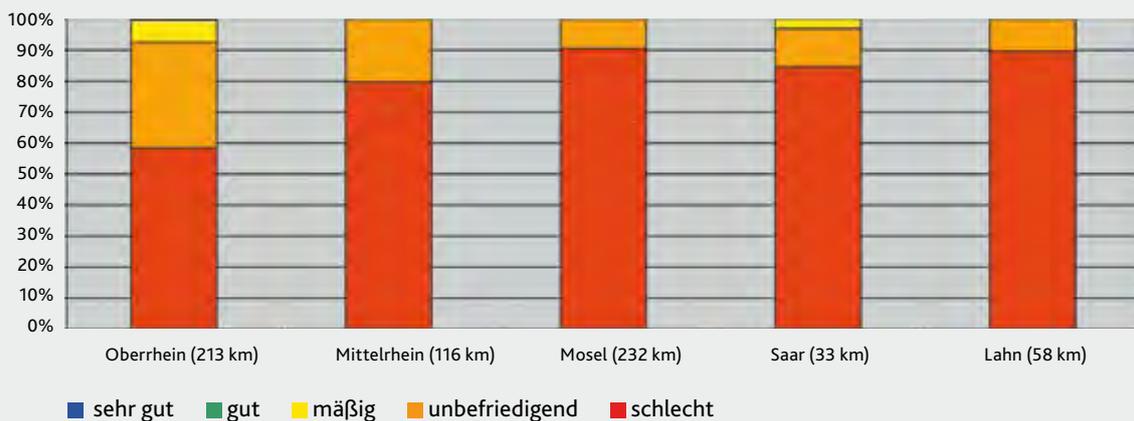
Die Einstufungen zum chemischen Zustand und die Bewertung der chemischen Komponenten für den ökologischen Zustand (Einhaltung von Umweltqualitätsnormen) beruhen auf den Messdaten von 2004–2007

Verwendete Abkürzungen:

Cd Cadmium
 Cu Kupfer
 Ni Nickel
 PAK Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
 Pb Blei
 PCB Polychlorierte Biphenyle
 PSM Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe
 UQN Umweltqualitätsnorm
 Zn Zink

Bundeswasserstraßen							
Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Oberer Oberrhein	Lauter- bis Neckarmündung	erheblich verändert	3	3	3	2	2
Mittlerer Oberrhein	Neckar- bis Mainmündung	erheblich verändert	4	4	4	3	2
Unterer Oberrhein	Main- bis Nahemündung	erheblich verändert	4	4	3	3	2
Mittelrhein	Rhein bis Grenze	erheblich verändert	4	4	3	3	2
Obere Mosel	Grenze bis Mündung Sauer	erheblich verändert	5	5	4	5	2
Mosel	Sauer bis Mündung in Rhein	erheblich verändert	5	5	4	5	3
Saar	Grenze bis Mündung Mosel	erheblich verändert	5	5	4	5	2
Wiltinger Bogen	Schoden bis Kanzem	natürlich	5	5	3	3	2
Obere Lahn	Aarmündung bis Grenze	erheblich verändert	5	5	4	3	2
Untere Lahn	Aar bis Mündung in Rhein	erheblich verändert	5	5	4	3	2

Anteile Strukturgüteklassen an Bundeswasserstraßen



chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
		chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		nicht gut	PAK					
UQN eingehalten		nicht gut	PAK	0	0,4	7,1	34,1	58,5
UQN eingehalten		nicht gut	PAK					
UQN eingehalten		nicht gut	PAK	0	0	0	20,2	79,8
UQN nicht eingehalten	PCB	nicht gut	PAK					
UQN eingehalten		nicht gut	PAK	0	0	0	9,5	90,5
UQN nicht eingehalten	PCB	nicht gut	PAK					
UQN nicht eingehalten	PCB	nicht gut	PAK	0	0	3,1	12,3	84,6
UQN eingehalten		nicht gut	PAK					
UQN nicht eingehalten	Zn, PCB	nicht gut	PAK, Cd	0	0	0	10,3	89,7

Rheinhessen

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Ammelbach	Selz-Pfrimm	natürlich	4	4	-	-	-
Flügelbach	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	5	keine Fische	4	-
Gerbach	Selz-Pfrimm	natürlich	3	3	-	-	-
Gonsbach	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	5	5	3	-
Heimersheimerbach	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	5	keine Fische	5	-
Lachgraben	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	5	keine Fische	5	-
Leiselsbach	Selz-Pfrimm	natürlich	3	2	3	3	-
Mittlere Pfrimm	Selz-Pfrimm	natürlich	3	3	-	3	-
Mittlere Selz	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	5	-	4	-
Obere Pfrimm	Selz-Pfrimm	natürlich	4	3	-	4	-
Obere Selz	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	4	4	4	4	-
Oberer Bechtheimer Kanal	Selz-Pfrimm	natürlich	5	4	-	5	-
Oberer Eisbach	Isenach-Eckbach	natürlich	4	4	3	-	-
Oberer Seegraben	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	4	-	5	-
Reisbach	Isenach-Eckbach	erheblich verändert	5	5	-	-	-
Saubach	Selz-Pfrimm	natürlich	5	5	keine Fische	4	-
Saulheimer Bach	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	5	keine Fische	-	-
Schwabenheimerbach	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	3	3	keine Fische	2	-
Seebach	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	5	keine Fische	4	-
Spatzenbach	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	5	-	5	-
Untere Pfrimm	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	4	4	4	3	-
Untere Selz	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	4	5	4	-
Unterer Bechtheimer Kanal	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	5	5	3	-
Unterer Eisbach	Isenach-Eckbach	erheblich verändert	4	4	4	4	-
Unterer Seegraben	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	3	3	3	3	-
Weidasserbach	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	5	keine Fische	4	-
Welzbach	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	5	5	5	5	-
Wieslache	Selz-Pfrimm	erheblich verändert	3	3	-	-	-

Westrich, Pfälzerwald, Vorderpfalz

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Bickenalb	Schwarzbach	natürlich	3	3	3	-	-
Birnbach	Queich-Klingbach	erheblich verändert	5	5	-	-	-
Brückweggraben	Speyerbach	erheblich verändert	4	0	-	-	-
Dörniggraben	Wieslauter	erheblich verändert	4	4	4	2	-
Druslach	Queich-Klingbach	natürlich	4	4	-	4	-
Eußerbach	Queich-Klingbach	natürlich	2	2	2	-	-
Felsalbe	Schwarzbach	natürlich	5	3	5	4	-
Fuchsbach	Isenach-Eckbach	erheblich verändert	5	5	4	4	-
Heilbach	Wieslauter	natürlich	3	3	-	-	-
Hochspeyerbach	Speyerbach	natürlich	2	2	1	2	-
Hofgraben	Queich-Klingbach	erheblich verändert	5	5	4	3	-

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	4,1	12,4	83,4
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	5,6	94,4
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0,7	28,1	42,4	19,4	9,4
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	0	2,2	51,8	46
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	12,4	87,6
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	1,1	98,9
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	2,4	20,3	19,5	57,7
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0,8	34,1	54,5	10,6
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0,5	9,1	9,6	80,8
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	1,3	21,3	77,5
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	1,2	44	54,8
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	0	100
UQN eingehalten		gut		1	11,6	24,9	23,2	39,2
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	0	100
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	0	100
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	15,6	31,3	53,1
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	31	69
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	-	-	-	-	-
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	Nitrat	0	0	0,5	2,2	97,3
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	-	-	-	-	-
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	8,7	35,4	55,9
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	9	91
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	26,7	4	69,3
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	3,8	23,3	72,9
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	0	100
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	0	0	12,2	87,8
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	1,6	38,7	59,7
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	0	100

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		gut		0	9,9	49,5	34,7	5,9
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	3,6	27	45	24,3
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	-	-	-	-	-
UQN eingehalten		gut		0	0	6,1	10,2	83,7
UQN eingehalten		gut		0	5	18,2	22,7	54,1
UQN eingehalten		gut		7,9	50,7	17,1	12,5	11,8
UQN eingehalten		gut		0,4	5,9	19	29,6	45,1
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	2,9	4,8	92,3
UQN eingehalten		gut		1,5	9,9	27,8	37,8	22,9
UQN eingehalten		gut		0	1,9	12,6	23,9	61,5
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	23,5	76,5

Westrich, Pfälzerwald, Vorderpfalz

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Lambsbach	Schwarzbach	natürlich	3	3	-	-	-
Maurergraben	Speyerbach	erheblich verändert	4	0	-	-	-
Merzalbe	Schwarzbach	natürlich	2	2	2	-	-
Michelsbach (Rhein)	Queich-Klingbach	natürlich	4	4	4	3	-
Mittlere Isenach	Isenach-Eckbach	erheblich verändert	5	4	5	4	-
Mittlere Queich	Queich-Klingbach	erheblich verändert	4	4	3	3	-
Mittlerer Eckbach	Isenach-Eckbach	erheblich verändert	5	5	-	-	-
Mittlerer Modenbach	Speyerbach	erheblich verändert	5	5	5	5	-
Mittlerer Speyerbach	Speyerbach	erheblich verändert	4	4	2	2	-
Moosalbe	Schwarzbach	erheblich verändert	3	3	2	-	-
Mußbach	Speyerbach	natürlich	2	2	2	-	-
Obere Isenach	Isenach-Eckbach	natürlich	1	1	-	-	-
Obere Queich	Queich-Klingbach	natürlich	4	4	3	3	-
Obere Rodalb	Schwarzbach	natürlich	5	5	-	4	-
Obere Wieslauter	Wieslauter	natürlich	2	2	2	-	-
Oberer Auerbach	Schwarzbach	erheblich verändert	4	4	3	3	-
Oberer Eckbach	Isenach-Eckbach	erheblich verändert	5	5	-	3	-
Oberer Erlenbach	Wieslauter	erheblich verändert	4	4	4	4	-
Oberer Hornbach	Schwarzbach	natürlich	4	4	3	4	-
Oberer Klingbach	Queich-Klingbach	erheblich verändert	5	5	4	4	-
Oberer Modenbach	Speyerbach	natürlich	2	1	-	2	-
Oberer Otterbach	Wieslauter	natürlich	4	3	4	3	-
Oberer Schwarzbach	Schwarzbach	natürlich	2	2	2	1	-
Oberer Speyerbach	Speyerbach	natürlich	2	2	2	2	-
Oberer Speyerlachgraben	Speyerbach	erheblich verändert	4	0	-	4	-
Queidersbach	Schwarzbach	natürlich	4	4	3	-	-
Ranschgraben	Speyerbach	natürlich	4	4	3	3	-
Rehbach (Rhein)	Speyerbach	erheblich verändert	4	4	3	4	-
Riedgraben	Isenach-Eckbach	erheblich verändert	4	4	4	3	-
Salzbach	Wieslauter	natürlich	2	2	-	-	-
Sauerbach	Sauerbach	natürlich	4	2	4	-	-
Schwabenbach	Isenach-Eckbach	natürlich	1	1	-	-	-
Spiegelbach	Queich-Klingbach	natürlich	4	3	4	3	-
Steinbach	Speyerbach	erheblich verändert	5	5	5	3	-
Triefenbach	Speyerbach	erheblich verändert	5	5	3	4	-
Trualbe	Schwarzbach	erheblich verändert	4	4	2	3	-
Untere Isenach	Isenach-Eckbach	erheblich verändert	4	4	3	4	-
Untere Queich	Queich-Klingbach	natürlich	5	5	4	3	-
Untere Rodalb	Schwarzbach	erheblich verändert	3	3	2	2	-
Untere Wieslauter	Wieslauter	natürlich	3	3	3	-	-
Unterer Auerbach	Schwarzbach	erheblich verändert	4	4	-	-	-
Unterer Eckbach	Isenach-Eckbach	erheblich verändert	5	5	3	4	-

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		gut		0	10,8	40,5	39,2	9,5
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	0	100
UQN eingehalten		gut		0	13,9	51,9	15,7	18,5
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	1,7	29,1	29,7	39,4
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	2,9	18,7	78,4
UQN eingehalten		gut		0	0	23	41,6	35,4
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	2,1	10,7	87,2
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0,3	4,3	11,7	24,1	59,6
UQN eingehalten		gut		0,7	10	12,9	11,4	65
UQN eingehalten		gut		2,8	14,1	37	23	23
UQN eingehalten		gut		0	12,6	43,7	23	20,7
UQN eingehalten		gut		0	11,5	45,3	32,4	10,8
UQN eingehalten		gut		1	15,7	24,4	31	27,9
UQN eingehalten		gut		0	4,2	63,2	26,4	6,3
UQN eingehalten		gut		0,1	12,9	44,3	31,6	11
UQN eingehalten		gut		0	4,9	44,5	33	17,6
UQN eingehalten		gut		0	3,6	14,3	32,1	50
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	3,4	27,2	38,8	30,6
UQN eingehalten		nicht gut	PAK	0	2,1	47,2	46,2	4,6
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	3,8	22,1	37,7	36,3
UQN eingehalten		gut		2,2	25,4	36,6	18,7	17,2
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	4,8	32,5	46	16,7
UQN eingehalten		gut		1,7	11,2	53,6	26,8	6,7
UQN eingehalten		gut		0	1,8	24,9	41,6	31,7
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	0	100
UQN eingehalten		gut		0	0	30,6	41,8	27,6
UQN eingehalten		gut		0	1	4,8	16,2	78,1
UQN eingehalten		gut		0	0	1,4	7,6	91
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	0	100
UQN eingehalten		gut		0	10,7	62,6	16,8	9,9
UQN eingehalten		gut		4,5	21,6	51,8	10,4	11,7
UQN eingehalten		gut		0	3,6	47,3	30,9	18,2
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	1,7	16,3	28,2	53,8
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	0	100
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0,5	6,3	30,9	62,3
UQN eingehalten		gut		0	8,9	43,8	18,8	28,6
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0,5	5,8	93,7
UQN eingehalten		gut		0	4,2	52,9	31,4	11,5
UQN eingehalten		gut		0	2,9	26,2	19,4	51,5
UQN eingehalten		nicht gut	PAK	1,9	37,2	45,1	10,7	5
UQN eingehalten		gut		3,7	11	40,4	8,3	36,7
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	1,5	14,4	84,2

Westrich, Pfälzerwald, Vorderpfalz

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Unterer Erlenbach	Wieslauter	natürlich	5	5	4	4	-
Unterer Hornbach	Schwarzbach	natürlich	3	2	2	3	-
Unterer Klingbach	Queich-Klingbach	erheblich verändert	4	4	4	4	-
Unterer Modenbach	Speyerbach	natürlich	5	4	5	3	-
Unterer Otterbach	Wieslauter	natürlich	3	3	3	3	-
Unterer Schwarzbach	Schwarzbach	erheblich verändert	3	2	3	3	-
Unterer Speyerbach	Speyerbach	erheblich verändert	4	4	4	4	-
Wallhalbe	Schwarzbach	natürlich	3	3	2	-	-
Wellbach	Queich-Klingbach	natürlich	2	1	2	-	-

Saar-Nahe-Bergland und Untere Nahe

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Baumholderbach	Obere Nahe	erheblich verändert	4	4	3	4	-
Dunzelbach	Alsenz-Wiesbach	natürlich	5	5	-	5	-
Ellerbach (Appelbach)	Alsenz-Wiesbach	natürlich	3	3	-	-	-
Finkenbach	Alsenz-Wiesbach	natürlich	4	4	-	3	-
Flossbach	Glan	erheblich verändert	5	5	5	3	-
Großbach (Nahe)	Obere Nahe	natürlich	3	3	-	-	-
Grundbach	Untere Nahe	natürlich	2	2	-	-	-
Gutenbach	Alsenz-Wiesbach	natürlich	2	2	-	-	-
Hagenbach	Alsenz-Wiesbach	natürlich	2	2	-	-	-
Heimbach	Obere Nahe	natürlich	3	3	2	-	-
Hottenbach	Untere Nahe	natürlich	2	2	-	-	-
Kohlbach	Glan	natürlich	4	4	4	-	-
Mittlere Nahe	Untere Nahe	erheblich verändert	3	2	2	3	-
Mittlerer Glan	Glan	erheblich verändert	3	3	-	3	-
Mohrbach	Glan	natürlich	4	4	3	-	-
Mooslauter	Glan	natürlich	5	4	5	-	-
Moschel	Alsenz-Wiesbach	natürlich	3	3	3	3	-
Moschelbach	Alsenz-Wiesbach	natürlich	3	3	-	-	-
Nahewehr Niederhausen	Untere Nahe	erheblich verändert	3	2	3	3	-
Obere Alsenz	Alsenz-Wiesbach	natürlich	3	3	2	-	-
Obere Lauter	Glan	erheblich verändert	5	4	5	3	-
Obere Nahe	Obere Nahe	erheblich verändert	3	3	2	3	-
Oberer Appelbach	Alsenz-Wiesbach	natürlich	4	3	2	4	-
Oberer Glan	Glan	erheblich verändert	4	4	3	3	-
Oberer Kuselbach	Glan	natürlich	5	4	5	3	-
Oberer Wiesbach	Alsenz-Wiesbach	natürlich	5	3	5	-	-
Oberlauf Nahe	Obere Nahe	natürlich	3	3	2	3	-
Odenbach	Glan	natürlich	4	3	-	4	-
Ohmbach	Glan	erheblich verändert	4	4	4	4	-

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	0,8	6,7	23,5	69
UQN eingehalten		gut		0	0	19,5	29,3	51,2
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	1,4	6,8	45,9	45,9
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	1,4	25,1	39,1	34,3
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		12,6	39,6	18,5	14,9	14,4
UQN eingehalten		gut		0	0	10,9	30,9	58,2
UQN eingehalten		gut		0	0	9,1	30,9	60
UQN eingehalten		gut		0	7,1	51,1	30,9	10,9
UQN eingehalten		gut		6,8	41,5	39,2	10,2	2,3

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		gut		0	3	21,2	42,4	33,3
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	0	4,8	95,2
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	0	3,6	17,9	78,6
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	7,1	38,6	12,9	41,4
UQN eingehalten		gut		0	0	0	43,6	56,4
UQN eingehalten		gut		0,2	10,7	40,8	34,8	13,5
UQN eingehalten		gut		0	8,3	62,5	22,9	6,3
UQN eingehalten		gut		0	2	50	40	8
UQN eingehalten		gut		0	7,5	69,8	20,8	1,9
UQN eingehalten		gut		0,8	19,5	51,9	26,3	1,5
UQN eingehalten		gut		0	25,5	67,3	7,3	0
UQN eingehalten		gut		0	3,2	19,6	47,5	29,7
UQN eingehalten		gut		0	18,2	45,5	33,3	3
UQN eingehalten		gut		0	0	8,6	24,1	67,3
UQN eingehalten		gut		0	0	8,1	43	48,8
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	3,1	32,1	35,2	29,6
UQN eingehalten		gut		0	3,6	38,3	34,2	24
UQN eingehalten		gut		0	0,7	38,9	38,9	21,5
UQN eingehalten		gut		0	0	18,4	26,2	55,3
UQN eingehalten		gut		0	0	16,4	49,3	34,3
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	1,2	19,2	38	41,6
UQN eingehalten		gut		0	11,4	59,5	24,1	5,1
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		1,1	8,3	28,6	51,1	10,9
UQN eingehalten		gut		2,4	4,3	13,8	33	46,5
UQN eingehalten		gut		0,8	13,1	36,3	29	20,8
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0,6	17,2	47,3	24,9	10,1
UQN eingehalten		gut		0,6	15,4	39,7	34	10,3
UQN eingehalten		gut		0	4,8	39,9	42	13,3
UQN eingehalten		gut		0,6	1,9	5,7	44,3	47,5

Saar-Nahe-Bergland und Untere Nahe

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Reichenbach	Glan	natürlich	5	5	3	-	-
Reiffelbach	Glan	natürlich	4	4	-	3	-
Schönbach	Blies	natürlich	2	2	-	-	-
Selchenbach	Blies	natürlich	2	2	-	-	-
Steinalp	Glan	natürlich	3	3	2	-	-
Sulzbach	Glan	natürlich	3	3	-	2	-
Sulzheimerbach	Alsenz-Wiesbach	natürlich	5	5	-	5	-
Talbach	Glan	natürlich	3	2	3	-	-
Untere Alsenz	Alsenz-Wiesbach	natürlich	3	3	2	-	-
Untere Lauter	Glan	erheblich verändert	3	3	2	3	-
Untere Nahe	Untere Nahe	natürlich	3	2	1	3	2
Unterer Appelbach	Alsenz-Wiesbach	natürlich	4	4	2	-	-
Unterer Glan	Glan	erheblich verändert	4	4	2	4	-
Unterer Kuselbach	Glan	erheblich verändert	4	4	3	4	-
Unterer Wiesbach	Alsenz-Wiesbach	natürlich	5	5	3	-	-

Hunsrück

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Altlayer Bach	Flaumbach-Baybach	natürlich	2	2	2	-	-
Asbach	Obere Nahe	natürlich	3	3	3	-	-
Aubach (Mosel)	Ruwer-Drohn	natürlich	3	2	2	3	-
Baybach	Flaumbach-Baybach	natürlich	2	2	2	-	-
Dünnbach	Flaumbach-Baybach	natürlich	2	2	-	-	-
Ehrbach	Flaumbach-Baybach	natürlich	2	2	2	-	-
Ellerbach (Nahe)	Untere Nahe	natürlich	4	4	4	-	-
Fellerbach	Ruwer-Drohn	natürlich	3	2	1	3	-
Gaulsbach	Untere Nahe	natürlich	2	2	-	-	-
Gräfenbach	Untere Nahe	natürlich	3	3	3	3	-
Großbach (Mosel)	Flaumbach-Baybach	natürlich	2	2	2	-	-
Hahnenbach	Untere Nahe	natürlich	5	5	-	-	-
Idarbach	Obere Nahe	natürlich	2	2	-	-	-
Kautenbach	Flaumbach-Baybach	natürlich	4	4	-	-	-
Klinkbach	Ruwer-Drohn	natürlich	2	2	-	-	-
Konzer Bach	Saar-Prims	erheblich verändert	5	5	5	4	-
Külzbach	Obere Nahe	natürlich	3	3	2	-	-
Kyrbach	Obere Nahe	natürlich	4	4	4	-	-
Lametbach	Obere Nahe	natürlich	3	3	3	-	-
Lützbach	Flaumbach-Baybach	natürlich	2	2	-	-	-
Mittlerer Guldenbach	Untere Nahe	natürlich	3	3	3	-	-
Mittlerer Hahnenbach	Obere Nahe	natürlich	3	3	2	-	-
Morgenbach	Mittelrhein	natürlich	2	2	-	-	-
Mörsdorferbach	Flaumbach-Baybach	natürlich	2	2	-	-	-

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		gut		0	9,7	36,2	32,7	21,4
UQN eingehalten		gut		0	3,5	43,4	33,6	19,5
UQN eingehalten		gut		-	-	-	-	-
UQN eingehalten		gut		0	8,8	42,1	7	42,1
UQN eingehalten		gut		0,5	9,3	45,1	36,2	8,9
UQN eingehalten		gut		0	43,9	42,7	9,8	3,7
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	3	7,5	89,6
UQN eingehalten		gut		0	6,3	38,1	27,8	27,8
UQN eingehalten		gut		0,3	8,7	37,2	28,5	25,2
UQN nicht eingehalten	PSM	gut		0	0	22,3	44,2	33,5
UQN eingehalten		nicht gut	PAK	0	2,1	32,2	57,1	8,6
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	11,2	38,5	50,3
UQN eingehalten		gut		0	0	11,3	60,9	27,8
UQN eingehalten		gut		0	0	0	25	75
UQN nicht eingehalten	PSM	nicht gut	PSM	0	0	3,4	43,8	52,8

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		gut		0,8	22,3	46,6	22,7	7,6
UQN eingehalten		gut		4,5	16,5	30,4	29,3	19,3
UQN eingehalten		gut		0	9	42,8	27	21,2
UQN eingehalten		gut		17,3	34	31,3	14,3	3,1
UQN eingehalten		gut		1,9	42,9	42,5	7,5	5,3
UQN eingehalten		gut		3,4	36,6	48,9	8,6	2,5
UQN eingehalten		gut		2,1	26,6	39,6	21,5	10,3
UQN eingehalten		gut		0,9	25,7	35,8	22	15,6
UQN eingehalten		gut		4	26,2	34,1	28,6	7,1
UQN eingehalten		gut		0,8	11,9	32,9	32,6	21,8
UQN eingehalten		gut		2,3	17,2	46,6	23,7	10,3
UQN eingehalten		gut		0	0	24,7	61,2	14,1
UQN eingehalten		gut		3,3	22,8	32,6	28,8	12,6
UQN eingehalten		gut		2,5	21,9	40,1	21,1	14,3
UQN eingehalten		gut		0	13,2	52,8	24,5	9,4
UQN eingehalten		gut		0	0	16,7	47,6	35,7
UQN eingehalten		gut		0	3,9	26,9	40,1	29,2
UQN eingehalten		gut		0,4	7,8	26	34,5	31,3
UQN eingehalten		gut		3,9	18	19,1	19,1	39,8
UQN eingehalten		gut		2,7	33,6	44,5	11,8	7,3
UQN eingehalten		gut		9,2	29,1	36,7	16,3	8,7
UQN eingehalten		gut		2,4	28,6	33,3	26,2	9,5
UQN eingehalten		gut		9,2	40	35	5	10,8
UQN eingehalten		gut		8,2	39,4	37,3	10,1	5

Hunsrück

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Mühltalbach	Mittelrhein	natürlich	2	2	-	-	-
Münzbach	Mittelrhein	erheblich verändert	3	3	2	3	-
Niederbach	Mittelrhein	natürlich	2	1	2	-	-
Obere Dhron	Ruwer-Drohn	natürlich	2	2	-	-	-
Obere Kleine Dhron	Ruwer-Drohn	natürlich	3	3	2	-	-
Obere Ruwer	Ruwer-Drohn	natürlich	3	3	2	2	-
Oberer Guldenbach	Untere Nahe	natürlich	4	3	4	2	-
Oberer Hahnenbach	Obere Nahe	natürlich	3	3	3	-	-
Oberer Simmerbach	Obere Nahe	natürlich	4	4	2	-	-
Ockfenerbach	Saar-Prims	natürlich	2	2	2	2	-
Prims	Saar-Prims	natürlich	2	2	2	1	-
Rauruwer	Ruwer-Drohn	natürlich	1	1	-	-	-
Riveris	Ruwer-Drohn	natürlich	2	2	2	2	-
Rotenbach	Saar-Prims	natürlich	3	3	-	-	-
Schwoillbach	Obere Nahe	natürlich	3	3	2	-	-
Seibersbach	Untere Nahe	natürlich	2	2	2	-	-
Stausee Kell	Ruwer-Drohn	natürlich	2	2	2	-	-
Steinbachtalsperre	Obere Nahe	erheblich verändert	3	2	3	1	-
Traunbach	Obere Nahe	natürlich	2	2	2	-	-
Untere Dhron	Ruwer-Drohn	natürlich	2	2	2	-	-
Untere Kleine Dhron	Ruwer-Drohn	natürlich	4	3	4	-	-
Untere Ruwer	Ruwer-Drohn	natürlich	2	2	2	-	-
Unterer Flaumbach	Flaumbach-Baybach	natürlich	2	2	2	-	-
Unterer Guldenbach	Untere Nahe	natürlich	3	3	3	3	-
Unterer Hahnenbach	Obere Nahe	erheblich verändert	3	3	3	3	-
Unterer Simmerbach	Obere Nahe	natürlich	3	3	2	-	-
Veldenzbach	Flaumbach-Baybach	natürlich	4	4	2	-	-
Vollmersbach	Obere Nahe	natürlich	4	2	4	-	-
Wadrill	Saar-Prims	natürlich	3	3	-	-	-
Waldholzbach	Saar-Prims	natürlich	2	2	-	-	-

Eifel und Gutland

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Ahbach	Ahr	natürlich	3	2	-	3	-
Albach	Mittel-Untermosel	natürlich	2	2	2	-	-
Alfbach	Prüm	natürlich	3	3	-	-	-
Alf-Sammetbach	Salm-Lieser	natürlich	2	2	-	-	-
Armuthsbach	Ahr	natürlich	3	2	2	3	-
Auw	Sauer	natürlich	2	2	-	-	-
Bendersbach	Salm-Lieser	natürlich	3	3	1	-	-
Biewerbach	Mittel-Untermosel	natürlich	4	3	4	-	-

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		gut		0	23,3	45	10	21,7
UQN eingehalten		gut		7,9	32,9	21,1	11,8	26,3
UQN eingehalten		gut		1,2	26,5	43,4	16,9	12
UQN eingehalten		gut		0,6	26,2	32,5	33,3	7,4
UQN eingehalten		gut		0,3	18,8	52,2	26,3	2,5
UQN eingehalten		gut		6,9	18,3	47,4	23,2	4,2
UQN eingehalten		gut		3,8	5,6	22,5	25,6	42,5
UQN eingehalten		gut		1	24,2	44,9	18,2	11,8
UQN eingehalten		nicht gut	PSM	0	3,4	35,1	41,9	19,5
UQN eingehalten		gut		7,7	23,2	44,4	17,4	7,2
UQN eingehalten		gut		7,3	25,1	26,8	10,1	30,7
UQN eingehalten		gut		4,5	50,5	41,4	2,7	0,9
UQN eingehalten		gut		7,8	39,8	28,1	3,9	20,3
UQN eingehalten		gut		0	73,7	21,1	0	5,3
UQN eingehalten		gut		5,2	45	33,1	13,8	2,8
UQN eingehalten		gut		4,3	53,6	14,5	14,5	13
UQN eingehalten		gut		0	9,8	29,5	39,3	21,3
UQN eingehalten		gut		0	10,7	14,3	7,1	67,9
UQN eingehalten		gut		1,2	27,4	49,4	14,2	7,8
UQN eingehalten		gut		2,4	24,4	51,2	18,3	3,7
UQN eingehalten		gut		0	23,6	54,5	12,7	9,1
UQN eingehalten		gut		1,3	33,2	49,5	15,3	0,6
UQN eingehalten		gut		14	48	26	12	0
UQN eingehalten		gut		0	1,4	33,6	47,3	17,8
UQN eingehalten		gut		0	14,7	44,2	37,9	3,2
UQN eingehalten		gut		0	8,8	48,6	35,8	6,8
UQN eingehalten		gut		0,4	25,1	47,6	19,1	7,9
UQN eingehalten		gut		1,1	25	30,7	18,2	25
UQN eingehalten		gut		1,8	36,7	25,2	26,1	10,1
UQN eingehalten		gut		-	-	-	-	-

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		gut		0	12	40,4	25,1	22,4
UQN eingehalten		gut		0,7	19,7	27,6	48	3,9
UQN eingehalten		gut		2	27,9	50,4	16,9	2,8
UQN eingehalten		gut		30,8	41,4	21,1	5,6	1,1
UQN eingehalten		gut		0,5	13,8	61,7	22,4	1,5
UQN eingehalten		gut		0	10,6	55,3	4,3	29,8
UQN eingehalten		gut		3	28,6	38,2	14,6	15,6
UQN eingehalten		gut		0,9	15,1	50	22,6	11,3

Eifel und Gutland

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Brohlbach	Mittelrhein	natürlich	4	4	2	-	-
Dilmarbach	Obermosel	natürlich	3	3	-	2	-
Echtersbach	Prüm	natürlich	3	3	2	-	-
Ehlenzbach	Prüm	natürlich	2	2	2	-	-
Ellerbach (Mosel)	Elzbach	natürlich	2	2	-	-	-
Erdenbach	Salm-Lieser	natürlich	1	1	-	-	-
Fischbach (Kyll)	Kyll	natürlich	1	1	-	-	-
Föhrenbach	Mittel-Untermosel	natürlich	3	3	2	-	-
Glaadtbach	Kyll	natürlich	4	2	4	-	-
Grasbach	Prüm	natürlich	4	4	-	-	-
Hangelsbach	Kyll	natürlich	2	1	2	-	-
Harbach	Ahr	erheblich verändert	3	3	3	-	-
Ihrenbach	Sauer	natürlich	2	2	-	-	-
Irsen	Sauer	natürlich	2	2	-	-	-
Kailbach	Salm-Lieser	natürlich	2	2	-	-	-
Kesselingerbach	Ahr	natürlich	2	2	-	-	-
Kleine Kyll	Salm-Lieser	natürlich	2	2	-	-	-
Krufterbach	Nette	erheblich verändert	4	4	4	3	-
Lambach	Salm-Lieser	natürlich	5	5	5	-	-
Lambach	Prüm	natürlich	3	3	-	-	-
Leimersdorfer Bach	Ahr	natürlich	4	4	-	4	-
Leuk	Saar-Prims	natürlich	3	3	2	-	-
Liersbach	Ahr	natürlich	2	2	2	-	-
Lützelbach	Mittelrhein	erheblich verändert	5	4	5	4	-
Mausbach	Mittel-Untermosel	natürlich	2	2	2	2	-
Michelsbach (Ahr)	Ahr	natürlich	2	2	2	-	-
Mittlere Ahr	Ahr	natürlich	2	2	-	-	-
Mittlere Kyll	Kyll	natürlich	4	2	4	-	-
Mittlere Nims	Prüm	natürlich	2	2	2	-	-
Mittlere Our	Sauer	erheblich verändert	3	3	-	2	-
Mittlere Prüm	Prüm	natürlich	3	3	-	3	-
Neidenbach	Kyll	natürlich	3	2	3	-	-
Niedereherbach	Ahr	natürlich	4	3	4	-	-
Nitzbach	Nette	natürlich	2	2	1	-	-
Nothbach	Elzbach	natürlich	5	4	5	4	-
Obere Ahr	Ahr	natürlich	3	2	2	3	-
Obere Alf	Salm-Lieser	natürlich	5	4	5	-	-
Obere Enz	Prüm	natürlich	3	3	-	-	-
Obere Lieser	Salm-Lieser	natürlich	3	3	2	-	-
Obere Nette	Nette	natürlich	4	4	1	3	-
Obere Nims	Prüm	natürlich	2	2	-	-	-
Obere Our	Sauer	natürlich	2	2	2	2	-
Obere Prüm	Prüm	natürlich	3	2	2	3	-
Obere Salm	Salm-Lieser	natürlich	1	1	-	-	-

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		gut		0,9	9	41,2	35,5	13,3
UQN eingehalten		gut		8,2	20	24,5	12,7	34,5
UQN eingehalten		gut		4,4	21,2	40,9	22,6	10,9
UQN eingehalten		gut		0	0	35,6	39	25,4
UQN eingehalten		gut		4,1	44,7	28,8	18,2	4,1
UQN eingehalten		gut		39,7	28,4	7,8	6	18,1
UQN eingehalten		gut		0,8	30,2	42,9	14,3	11,9
UQN eingehalten		gut		1,2	9,5	30,8	24,3	34,3
UQN eingehalten		gut		0	17,9	28,6	28,6	25
UQN eingehalten		gut		1,7	5	5	50	38,3
UQN eingehalten		gut		0	31,4	40,3	16,9	11,4
UQN eingehalten		gut		1,1	11	17,6	45,1	25,3
UQN eingehalten		gut		0	14,7	46	36,8	2,5
UQN eingehalten		gut		4,6	37,1	49,7	7,1	1,5
UQN eingehalten		gut		1,5	23,2	42,1	23,5	9,7
UQN eingehalten		gut		0,6	17,2	50,6	22,8	8,9
UQN eingehalten		gut		0,9	23,6	55,3	13,8	6,3
UQN eingehalten		gut		0	0,8	9,5	29,8	59,9
UQN eingehalten		gut		0,5	15,5	30,9	40,6	12,6
UQN eingehalten		gut		5,3	10,5	21,1	47,4	15,8
UQN eingehalten		gut		0	3	31,7	31,7	33,7
UQN eingehalten		gut		3,3	17,5	24,2	42,5	12,5
UQN eingehalten		gut		0	9,5	54	27	9,5
UQN eingehalten		gut		0	0	9,9	37,1	53
UQN eingehalten		gut		0	25,9	48,1	16,7	9,3
UQN eingehalten		gut		0	0	85,7	14,3	0
UQN eingehalten		gut		0	20,2	61,5	18,3	0
UQN eingehalten		gut		0	5,9	37,4	49,4	7,3
UQN eingehalten		gut		0	8,1	57	32,9	2
UQN eingehalten		gut		0	0	0	0	100
UQN eingehalten		gut		0	20	56,5	22,6	0,9
UQN eingehalten		gut		1,7	25,4	40,7	18,6	13,6
UQN eingehalten		gut		0	3,4	35,6	30,5	30,5
UQN eingehalten		gut		0	27,4	42,5	22,5	7,7
UQN eingehalten		nicht gut	PSM	0,7	10,3	15,3	34,2	39,5
UQN eingehalten		gut		0	3,1	76,6	20,3	0
UQN eingehalten		gut		4,4	4,4	8,7	19,7	62,8
UQN eingehalten		gut		0,3	22	46	22,2	9,6
UQN eingehalten		gut		0	15,9	37,8	31,1	15,2
UQN nicht eingehalten	Zn	gut		0,9	16	46,7	25,3	11,1
UQN eingehalten		gut		0	6,5	47,5	31,2	14,8
UQN eingehalten		gut		3,3	34,1	53,1	7	2,5
UQN eingehalten		gut		0,5	23,9	57,1	17	1,4
UQN eingehalten		gut		1	10,3	58,5	21,1	9,1

Eifel und Gutland

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Oberer Adenauerbach	Ahr	erheblich verändert	4	3	3	4	-
Oberer Elzbach	Elzbach	natürlich	3	3	-	-	-
Oberer Endertbach	Elzbach	natürlich	2	2	-	-	-
Oberer Gaybach	Sauer	natürlich	2	2	-	-	-
Oberer Spanger Bach	Kyll	natürlich	4	4	3	-	-
Oberer Ueßbach	Salm-Lieser	natürlich	4	4	-	-	-
Oosbach	Kyll	natürlich	2	2	-	-	-
Pommerbach	Elzbach	natürlich	3	3	2	3	-
Quellgebiet Kyll	Kyll	natürlich	3	2	-	-	-
Reutherbach	Prüm	natürlich	2	2	-	-	-
Rommelsbach	Salm-Lieser	natürlich	5	5	3	4	-
Sauer	Sauer	natürlich	3	2	2	3	2
Stausee Bitburg	Prüm	natürlich	2	2	2	-	-
Stegbach	Sauer	natürlich	3	3	-	3	-
Stillegraben	Kyll	natürlich	2	2	trocken	-	-
Swistbach	Erft	erheblich verändert	4	4	4	3	-
Tannenbach	Prüm	natürlich	2	2	1	-	-
Taubkyll	Kyll	natürlich	2	2	2	-	-
Thierbach	Prüm	natürlich	2	2	-	2	-
Tieferbach	Kyll	natürlich	2	2	-	-	-
Trierbach	Ahr	natürlich	3	3	2	-	-
Untere Ahr	Ahr	natürlich	3	3	2	3	-
Untere Alf	Salm-Lieser	natürlich	3	2	2	3	-
Untere Enz	Prüm	natürlich	2	2	2	-	-
Untere Kyll	Kyll	natürlich	4	2	4	-	-
Untere Lieser	Salm-Lieser	natürlich	3	2	3	-	-
Untere Nette	Nette	natürlich	3	3	2	3	-
Untere Nims	Prüm	natürlich	3	2	2	3	-
Untere Our	Sauer	natürlich	3	2	-	2	-
Untere Prüm	Prüm	natürlich	3	2	2	3	-
Untere Salm	Salm-Lieser	natürlich	3	3	2	-	-
Unterer Adenauerbach	Ahr	natürlich	3	3	2	-	-
Unterer Elzbach	Elzbach	natürlich	4	2	4	4	-
Unterer Endertbach	Elzbach	erheblich verändert	3	2	2	3	-
Unterer Gaybach	Sauer	natürlich	2	2	2	-	-
Unterer Spanger Bach	Kyll	natürlich	3	3	2	-	-
Unterer Ueßbach	Salm-Lieser	natürlich	2	2	-	-	-
Vinxtbach	Mittelrhein	natürlich	3	3	2	-	-
Vischelbach	Ahr	natürlich	3	2	-	3	-
Vlierbach	Kyll	natürlich	3	3	-	-	-
Weilerbach	Sauer	natürlich	2	1	-	2	-
Welschbilligerbach	Kyll	natürlich	4	2	3	4	-
Wirft	Kyll	natürlich	2	2	2	-	-

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		gut		0	12,5	25	41,7	20,8
UQN eingehalten		nicht gut	PSM	0,8	10,3	36	38,2	14,7
UQN eingehalten		gut		6,1	31,5	48,6	12,7	1,1
UQN eingehalten		gut		1,7	31,3	50	15,5	1,5
UQN eingehalten		gut		0	3,7	38,1	31,3	26,9
UQN eingehalten		gut		0	19,1	41,1	27,5	12,3
UQN eingehalten		gut		0,4	28,1	35,8	19,2	16,5
UQN eingehalten		nicht gut	PSM	0,3	17,5	49,4	23,9	8,9
UQN eingehalten		gut		5,9	22,1	4,4	27,9	39,7
UQN eingehalten		gut		0	1,3	15,2	38	45,6
UQN eingehalten		gut		2,5	20,3	39,8	17,8	19,5
UQN eingehalten		nicht gut	PAK	0	5,4	43,4	24	27,1
UQN eingehalten		gut		0	9,6	51,2	21,6	17,6
UQN eingehalten		gut		4,9	39,3	29,5	19,7	6,6
UQN eingehalten		gut		23,3	20,5	21,9	30,1	4,1
UQN eingehalten		gut		0	0	14,1	57,6	28,3
UQN eingehalten		gut		0	1,7	54,2	22	22
UQN eingehalten		gut		0	26,3	25,6	44,4	3,8
UQN eingehalten		gut		16,9	63,6	5,2	5,2	9,1
UQN eingehalten		gut		0	2,5	40,7	23,5	33,3
UQN eingehalten		gut		0	11,8	62,2	17	9,1
UQN eingehalten		gut		3,6	11,2	50,3	34,9	0
UQN eingehalten		gut		9,9	32,9	32,6	19,8	4,8
UQN eingehalten		gut		0	20	66,3	13,8	0
UQN eingehalten		gut		0	1,7	56	40,5	1,7
UQN eingehalten		gut		8,3	34,6	37,5	17	2,6
UQN eingehalten		gut		0	3,4	38,9	44,5	13,2
UQN eingehalten		gut		2,9	5,1	21,7	51,8	18,5
UQN eingehalten		gut		0	11,1	63	18,5	7,4
UQN eingehalten		gut		1,5	1,5	37,1	51,4	8,5
UQN eingehalten		gut		1,4	22,4	49	20,6	6,6
UQN eingehalten		gut		0	0	53	39,8	7,2
UQN eingehalten		nicht gut	PSM	25,2	31,6	27,3	12,1	3,8
UQN eingehalten		gut		0	0	4,8	14,3	81
UQN eingehalten		gut		0	64,2	26,4	9,4	0
UQN eingehalten		gut		2,6	30,2	46,6	16,4	4,3
UQN eingehalten		gut		0	19,9	47,4	17,9	14,7
UQN eingehalten		gut		0	20,7	35,8	29,6	14
UQN eingehalten		gut		0	19,2	48,6	29,9	2,3
UQN eingehalten		gut		0	1,4	36,6	31	31
UQN eingehalten		gut		10,3	33,3	23,1	17,9	15,4
UQN eingehalten		gut		1,8	24,9	44,4	9,5	19,5
UQN eingehalten		gut		2	44,1	15,7	27,5	10,8

Westerwald, Siegerland, Taunus

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Asdorfer Bach	Sieg	erheblich verändert	3	3	2	3	-
Aubach (Rhein)	Wied	natürlich	2	2	2	-	-
Bigge	Sieg	natürlich	3	3	3	2	-
Breibach	Saynbach	natürlich	3	3	-	-	-
Brölbach	Sieg	natürlich	2	2	2	-	-
Daadenbach	Sieg	natürlich	2	2	2	-	-
Eisenbach	Untere Lahn	natürlich	4	4	-	4	-
Elbbach	Sieg	natürlich	2	2	2	-	-
Emsbach	Untere Lahn	natürlich	2	2	-	-	-
Erbach	Wied	natürlich	3	3	3	-	-
Hambach	Mittlere Lahn Nord	natürlich	2	2	-	-	-
Hanfbach	Sieg	natürlich	3	3	2	-	-
Hasenbach	Mittelrhein	natürlich	3	2	3	-	-
Heller	Sieg	natürlich	3	3	3	-	-
Hillscheider Bach	Mittelrhein	natürlich	4	3	3	4	-
Holperbach	Sieg	natürlich	3	3	-	-	-
Irsenbach	Sieg	natürlich	3	3	-	-	-
Iserbach	Saynbach	natürlich	3	3	3	-	-
Isselbach	Untere Lahn	natürlich	2	2	-	-	-
Kasbach	Mittelrhein	natürlich	2	2	2	-	-
Ketzerbach	Dill	natürlich	4	2	4	2	-
Kleine Nister	Sieg	natürlich	3	3	-	-	-
Lahrbach	Wied	natürlich	2	2	2	-	-
Locherbach	Sieg	natürlich	2	2	2	-	-
Masselbach	Saynbach	natürlich	4	4	-	-	-
Mehrbach	Wied	natürlich	3	3	-	-	-
Mittlere Nister	Sieg	natürlich	4	3	2	4	-
Mittlere Wied	Wied	natürlich	3	3	2	-	-
Niederelberterbach	Untere Lahn	natürlich	5	5	4	-	-
Obere Aar	Untere Lahn	natürlich	4	4	-	3	-
Obere Nister	Sieg	natürlich	4	3	4	-	-
Obere Sieg	Sieg	natürlich	3	3	2	3	-
Obere Wied	Wied	natürlich	3	3	2	3	-
Oberer Dörsbach	Untere Lahn	natürlich	3	3	-	3	-
Oberer Erbach	Mittlere Lahn Nord	natürlich	4	3	4	-	-
Oberer Gelbach	Untere Lahn	natürlich	3	3	-	3	-
Oberer Holzbach	Wied	natürlich	4	4	3	-	-
Oberer Mühlbach	Untere Lahn	natürlich	3	3	-	3	-
Oberer Saynbach	Saynbach	natürlich	3	3	2	-	-
Oberer Wisserbach	Sieg	natürlich	2	2	-	-	-
Palmbach	Untere Lahn	natürlich	4	4	-	4	-
Rehbach (Lahn)	Dill	erheblich verändert	4	3	4	4	-

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		gut		0,8	3,4	30,3	35,3	30,3
UQN eingehalten		gut		1,2	24,6	43,1	19,6	11,5
UQN eingehalten		gut		-	-	-	-	-
UQN eingehalten		gut		20,9	42,7	22,8	13,1	0,5
UQN eingehalten		gut		0	24,2	56,1	18,4	1,3
UQN eingehalten		gut		1,4	3,4	22,3	45,9	27
UQN eingehalten		gut		0	6,2	40,4	40,4	13,1
UQN eingehalten		gut		0	7	64,5	22,4	6,1
UQN eingehalten		gut		0	24,5	44,2	15,6	15,6
UQN eingehalten		gut		0	7,7	53,8	31,6	6,8
UQN eingehalten		gut		1,9	45,3	34	15,1	3,8
UQN nicht eingehalten	Zn	nicht gut	Cd	0	17,8	42,2	26,7	13,3
UQN nicht eingehalten	Zn	nicht gut	Cd, Pb, Ni	1,4	28,8	45,1	18,5	6,2
UQN nicht eingehalten	Zn	gut		0	0	14,2	22,6	63,2
UQN eingehalten		gut		0	14	40,9	31,2	14
UQN eingehalten		gut		0	0	25,8	45,2	29
UQN eingehalten		gut		0,9	13,9	36,5	33,9	14,8
UQN eingehalten		gut		3,6	27,4	50	9,5	9,5
UQN eingehalten		gut		0	0	39,3	39,3	21,4
UQN eingehalten		gut		0	26,6	41,1	18,5	13,7
UQN eingehalten		gut		0	5,9	31,4	43,1	19,6
UQN eingehalten		gut		1,8	27,6	57,8	12,9	0
UQN eingehalten		gut		0	12,4	56,2	24	7,4
UQN eingehalten		gut		0	14,1	59,4	20,3	6,3
UQN eingehalten		gut		0	0	48,5	28,8	22,7
UQN eingehalten		gut		0,8	28,2	50,6	17,2	3,2
UQN eingehalten		gut		0,4	14,2	31,6	36,9	16,9
UQN eingehalten		gut		0	19,4	67,1	9,3	4,2
UQN eingehalten		gut		0	37,1	43,3	12,4	7,2
UQN eingehalten		gut		-	-	-	-	-
UQN eingehalten		gut		1,2	10,7	23,7	32,5	32
UQN nicht eingehalten	Zn	gut		0	8,2	53,6	32,2	6
UQN eingehalten		gut		0	22,3	51,3	22,7	3,7
UQN eingehalten		gut		2	11,8	38,4	33,3	14,6
UQN eingehalten		gut		0,7	13,3	42,1	37,1	6,8
UQN eingehalten		gut		0,9	18,1	41	28,2	11,9
UQN eingehalten		gut		0,5	10,7	38,2	36	14,6
UQN eingehalten		gut		0	11,9	32,4	36,3	19,4
UQN eingehalten		gut		0,3	7,9	40,8	42,2	8,8
UQN eingehalten		gut		0	13,3	71,1	13,9	1,8
UQN eingehalten		gut		0	0	57,4	24,6	18
UQN eingehalten		gut		0	0	4	28	68

Westerwald, Siegerland, Taunus

Wasserkörpername	Region	Wasserkörperkategorie	ökologische Zustandsbewertung				
			Ökologischer Zustand	Wirbellose	Fische	Wasserpflanzen und Algen	Schwebealgen
Rupbach	Untere Lahn	natürlich	2	2	2	-	-
Schafbach	Mittlere Lahn Nord	natürlich	2	2	2	-	-
Staierbach	Mittelrhein	natürlich	2	2	2	-	-
Untere Aar	Untere Lahn	erheblich verändert	4	4	2	4	-
Untere Nister	Sieg	natürlich	3	3	2	-	-
Untere Sieg	Sieg	natürlich	3	2	2	3	-
Untere Wied	Wied	natürlich	3	3	2	-	-
Unterer Dörsbach	Untere Lahn	natürlich	4	4	2	-	-
Unterer Gelbach	Untere Lahn	natürlich	5	3	5	3	-
Unterer Holzbach	Wied	natürlich	3	3	-	-	-
Unterer Mühlbach	Untere Lahn	natürlich	4	4	2	-	-
Unterer Saynbach	Saynbach	erheblich verändert	3	2	2	3	-
Unterer Wisserbach	Sieg	natürlich	3	2	3	-	-
Wambach	Wied	natürlich	3	3	-	-	-
Wisper	Wisper	natürlich	3	2	1	3	-

		chemische Zustandsbewertung		Gewässerstrukturgüte				
chemische Komponenten (Umweltqualitätsnorm: UQN)	Überschreitung durch	chemischer Zustand	Überschreitung durch	%-Anteil Klasse 1	%-Anteil Klasse 2	%-Anteil Klasse 3	%-Anteil Klasse 4	%-Anteil Klasse 5
UQN eingehalten		gut		0	17,4	50,4	21,7	10,4
UQN eingehalten		gut		2,6	10,6	38,6	36,5	11,7
UQN eingehalten		gut		0	9,5	52,4	16,7	21,4
UQN eingehalten		gut		0	0	4,3	33,6	62,1
UQN eingehalten		gut		0	19,1	67,4	13	0,5
UQN nicht eingehalten	Zn, PCB	nicht gut	Tributylzinn	0	0	88,6	11,4	0
UQN eingehalten		gut		0	3,4	53,3	34,4	8,9
UQN eingehalten		gut		5,9	35,3	35,3	23,5	0
UQN eingehalten		gut		4	27,5	48,5	15	5
UQN eingehalten		gut		0	14,5	56,4	23,3	5,8
UQN eingehalten		gut		5,7	13,6	35,2	26,1	19,3
UQN eingehalten		gut		0	29,7	43,5	22	4,8
UQN eingehalten		gut		0	8,5	83,1	8,5	0
UQN eingehalten		gut		0	2,7	45,2	43,8	8,2
UQN eingehalten		gut		1,4	50	40,3	2,8	5,6

5. LITERATUR UND LINKS

BOICHE, A., MONDY, C., JACQUEMIN, G. & G. THIEBAUT (2008): Decouverte d'Isoptena serricornis (Pictet, 1841) en France [Plecoptera, Chloroperlidae]. *Ephemera*, **10** (1): 1-6.

BUNDESAMT FÜR UMWELT (2009): Mikroverunreinigungen in den Gewässern. Bewertung und Reduktion der Schadstoffbelastung aus der Siedlungsentwässerung. Umwelt-Wissen Nr. 0917. Bundesamt für Umwelt, Bern. 103 S.

ENTING, K. (2002): Beitrag zur Kenntnis der Steinfliegenfauna des Echtersbachtals bei Brecht (Südeifel) (Insecta: Plecoptera). *Dendrocopos* **29**: 43-47.

EU-KOMMISSION (2008): Hin zu einer EU-Strategie für den Umgang mit invasiven Arten. 12 S. (<http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/>)

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2010): The full report: European Union emission inventory report 1990-2008 under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution (LRTAP). EEA Technical report No **7/2010** (www.eea.europa.eu).

FISCHER, J. & P. NEU. (1998): Zur Kenntnis der Köcherfliegenfauna von Rheinland-Pfalz (Insecta: Trichoptera). *Lauterbornia* **34**: 131-157.

FISCHER, J. & P. NEU (2002): The larva of *Hydropsyche botosaneanui* MARINKOVIĆ-GOSPODNETIĆ 1966 (Trichoptera: Hydropsychidae). Proc. 10th Int. Symp. Trichoptera – Nova Suppl. Ent., Keltern: **15**: 415-419.

GESSNER, M. (2010): Biodiversität – Fakten, Mythen, Perspektiven. *EAWAG-News* **69**: 4-7.

HAYBACH, A. (2008): Wiederfund von *Simulium* (*Helichiella*) *latipes* (Meigen, 1804) (Diptera: Simuliidae) in Rheinland-Pfalz nach 40 Jahren. *Lauterbornia* **63**: 109-112.

HAYBACH (2009): Ein Nachweis von *Leptophlebia* (*Paraleptophlebia*) *cincta* (Retzius, 1783) (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) in Rheinland-Pfalz. *Lauterbornia* **67**: 141-143.

IKSMS (2009): Richtlinie 2000/60/EG: Internationale Flussgebietseinheit RHEIN - Internationales Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar (Teil B): Bewirtschaftungsplan 2010–2015 des Bearbeitungsgebiets Mosel / Saar. 73 Seiten + Kartenanhang.

IKSR (2009a): International koordinierter Bewirtschaftungsplan für die internationale Flussgebietseinheit Rhein (Teil A = übergeordneter Teil). 58 Seiten + Kartenanhang.

IKSR (2009b): Rhein-Messprogramm Biologie 2006/2007 - Teil II-D: Das Makrozoobenthos des Rheins 2006/2007. 39 Seiten.

IKSR (2009c): Masterplan Wanderfische Rhein. – IKSR-Bericht 179. 28 Seiten + Kartenanhang.

LAWA (2006): Leitlinien zur Gewässerentwicklung – Ziele und Strategien. 16 S.

LUWG (2003): Gewässerverunreinigung des Eifelflusses Prüm durch Insektizid-Unfall (Dimethoat) im April 2003 mit Folge eines Makrozoobenthossterbens. LUWG-Bericht Nr. 203/03, 39 S.

- MAUCH, E. (1961): Untersuchung über das Benthos der deutschen Mosel unter besonderer Berücksichtigung der Wassergüte. 335 Seiten.
- MAUCH, E.; SCHMEDTJE, U.; MAETZE, A. & FISCHER, F. (2003/2010): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologischer Befunde. Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft **1/03**: 1-388. Aktualisierte Fassung: www.lfu.bayern.de/wasser/fachinformationen/fliessgewaesser_gewaesserqualitaet/qualitaetssicherung/index.htm
- MUFV (2005): 10 Jahre Aktion Blau – Gewässerentwicklung in Rheinland-Pfalz. 220 S.
- MUFV (2009): Stand der Abwasserbeseitigung in Rheinland-Pfalz - Lagebericht 2008. 29 S.
- MUFV (2010a): Zusammenfassung der Beiträge des Landes Rheinland-Pfalz zum Bewirtschaftungsplan einschließlich des Maßnahmenprogramms für den internationalen Bewirtschaftungsplan Rhein. 165 S.
- MUFV (2010b): Die Regionalen Verantwortungsarten von Rheinland-Pfalz. 58 S.
- MUFV (2011): Daten und Fakten zur Umwelt in Rheinland-Pfalz. 130 S.
- MISCKE, U. (2008): Anleitung zur Verwendung des Bewertungsprogramms „PhytoSee“. In: MISCKE, U. & B. NIXDORF (Hrsg.): Gewässerreport (Nr. 10): Bewertung von Seen mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. BTUC Aktuelle Reihe **2/2008**, 185-201.
- MISCKE, U. & H. BEHRENDT (2007): Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland. Weißensee Verlag, 88 S.
- MELZER, A. (1987): Die Verbreitung makrophytischer Wasserpflanzen im Laacher See. Mitt. Pollichia **74**: 157-173.
- MELZER, A. (1992): Submersed macrophytes. Arch. Hydrobiol. Beih. **38**: 223-237.
- NAGEL, K.-O. (2009): Die Bachmuschel (*Unio crassus*) in der Wied (Westerwald, Rheinland-Pfalz). Schriften zur Malakozoologie **25**: 53-56.
- NAGEL, K.-O., SCHWARZER, A., FETTHAUER, M. & SCHNEIDER, J. (2007): Wiederentdeckung der Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* (L. 1758) im Westerwald in Rheinland-Pfalz. Schriften zur Malakozoologie **23**: 1-6.
- NEHRING, S. (2008): Gebietsfremde Arten in unseren Gewässern: Die Handlungsmaxime heißt Prävention. Natur und Landschaft **83** (9/10): 434-437.
- NEHRING, S. (2011): Neozoa (Makrozoobenthos) in den deutschen Gewässern – Eine Einführung. – AeT umweltplanung Koblenz, www.neozoa.de.
- OTTO, A. & F. WESTERMANN (2003): Erstnachweis von *Isoptena serricornis* (Pictet 1841) (Plecoptera, Chloroperlidae) in Rheinland-Pfalz. Lauterbornia **46**: 103-106.
- RHEINLAND-PFALZ (2004): Landesgewässerbestandsaufnahme- und -zustandsüberwachungs-Verordnung (LWBÜVO). Gesetz- und Ordnungsblatt für das Land Rheinland-Pfalz G 3231 Nr. **20**, Seite 465 – 499.
- RUPPRECHT, R. (2009): Attempts to re-colonise water insects in German brooks. Aquatic Insects **31**, Supplement **1**: 429-441.
- SCHÖLL, F. & B. GOLDSCHMIDT (2002): Die Binger Kribben – Ein durch Stromregulierungsmaßnahmen geschaffener Auenbiotop. Fauna-Flora Rheinland-Pfalz **9** (4): 1421-1447.
- UBA (2010): Berechnung von Stoffeinträgen in die Fließgewässer Deutschlands mit dem Modell MONE-RIS. Nährstoffe, Schwermetalle, und Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. UBA Texte 45/2010, 207 S. + Anh.
- WENDLING, K. & G. ERPELDING (1983): *Thraulius bellus* Eaton, 1881 – Erstnachweis für die Bundesrepublik Deutschland (Ephemeroptera, Leptophlebiidae). Decheniana **136**: 70.
- WENDLING, K. & B. W. SCHARF (1992): Macrozoobenthos including Ostracoda (Crustacea). Arch. Hydrobiol. Beih. **38**: 239-262.
- WESTERMANN, F. (1997): Bemerkenswerte Funde potamobionter Elmidae und Ephemeroptera in Rheinland-Pfalz. Lauterbornia **31**: 67-72.
- WEYER, K., VAN DE (2011): [www.lanaplan.de/public/index/rubrik/Makrophyten/artikel/AquatiscHe Neophyten](http://www.lanaplan.de/public/index/rubrik/Makrophyten/artikel/AquatiscHe%20Neophyten).
- WEYER, K., VAN DE & C. SCHMIDT (2007): Taxaliste: Aquatische Makrophyten in Deutschland. (www.mugv.brandenburg.de).
- ZWICK, P. (1993): Ökologie von Fließgewässern. – Biologie in unserer Zeit **23** (5): 316-321.

6. BILDNACHWEIS

Name	Seite und Position
Architekturbüro von Canal	86 (u.r.)
Kerstin Baensch	Vorwort
Bildagentur Biopix.dk: www.biopix.dk	118 (u.l.), 122 (u.r.)
Dr. Andreas Dettinger-Klemm	165
Dr. Thomas Ehlscheid	16 (u.l.), 43 (o.r., u.r.)
Brigitta Eiseler	9, 10, 23, 42 (o.l., o.r.), 66, 67, 78 (m.l., m.r., u.l.), 83 (m.l.), 89 (u.r.), 99, 118 (u.r.), 121 (u.r.), 122 (u.l.), 133, 135 (o.l., o.r.), 148, 149, 161, 164 (u.l.), 167 (u.r.), 168, 180 (u.r.)
F. Eiseler u. S. Schiffels	39
Helga Faasch	121 (u.l.)
Danny Faltis	184 (u.l.)
Martin Fandler	25, 176
Dr. Jochen Fischer	68, 85, 134
Anette Haas	169
Andreas Hartl	13, 14, 42 (u.l., u.r.), 77, 78 (u.r.), 100 (u.l.), 135 (m.l., m.r.), 136, 150, 166, 167 (o.l., o.r.), 179
Eberhard Hoehn	12 (l.)

Name	Seite und Position
Roman Hugo	119, 181 (o.r.)
IUS	195
Gunther Kopp	8, 27 (m.r.), 50, 52, 57, 69 (m.l., m.r.), 81 (u.r.), 88, 89 (o.r.), 104, 105, 111, 124, 137 (o.), 186
Ernst Dieter Kuczera	87
Dr. Armin Kurek	83 (m.r.)
Tanja Labs	37
Landesmedienzentrum Rheinland-Pfalz	69 (u.r.), 83 (u.l.), 152
Klaus Landry	20
Dr. Gerhard Laukötter u. Dr. Mario Sommerhäuser	121 (o.)
Ralf Lorig	137 (u.)
LUWG	16 (m.r.), 21, 32 (l.), 34, 35, 43 (o.l.), 70, 76, 80, 81 (o.l., o.r.), 84, 90, 100 (u.r.), 106, 107, 108, 114, 115, 116 (o.r.), 117, 118 (o.), 120, 122 (o.), 125 (u.r.), 131, 132, 139, 140, 142, 143, 144, 153, 154, 159, 162, 163, 171, 172, 177 (u.r.), 178, 180 (o.l., o.r.), 183, 187, 189, 193, 194, 196 (u.)
Thomas Müllen	151
Dr. Thomas Paulus	116 (o.l.)
Dr. Nathalie Plum	86 (u.l.)
Dr. Olaf Prawitt	12 (r.), 27 (o., m.l.), 196 (o.)
Peter Prchal	102, 103
Manfred Ruppel	32 (r.), 43 (u.l.), 64
Julia Sälzer	92, 125 (o.r.)
Fritjof Schäfer	123
Gerhard Schlösser	184 (u.r.)
Martin Schorr	101
Ivar Steinmann	177 (u.l.)
Frankie Thielen	164 (u.r.), 181 (o.l.)
Dr. Klaus Wendling	158
Fulgor Westermann	83 (u.r.), 170
Dr. Klaus van de Weyer	28, 79, 197



Rheinland-Pfalz

MINISTERIUM FÜR
UMWELT, LANDWIRTSCHAFT,
ERNÄHRUNG, WEINBAU
UND FORSTEN



Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR UMWELT,
WASSERWIRTSCHAFT UND
GEWERBEAUF SICHT

Kaiser-Friedrich-Straße 7
55116 Mainz

Poststelle@luwg.rlp.de
www.luwg.rlp.de

GEWÄSSERZUSAMMENSETZUNG