



MESSPROGRAMME UND WARNPLÄNE

Grundlage für die Messungen bzw. Datenerhebungen an den verschiedenen Messnetzen sind Messprogramme: Das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) stellt in Zusammenarbeit mit den beteiligten wasserwirtschaftlichen Fachbehörden genaue Pläne auf, welche Parameter an welchen Messstellen in welchen Zeitabständen und auf welche Art und Weise zu erheben sind. Die Messprogramme können sowohl die Konkretisierung allgemeiner gesetzlicher Anforderungen sein, als auch – z. B. in den Regelwerken der EU – sehr exakt vorgegeben werden oder sie sind speziell auf bestimmte Fragestellungen zugeschnitten.



Allgemeine Umwelt- und Trendmessprogramme

Das Landeswassergesetz von Rheinland-Pfalz verpflichtet die wasserwirtschaftlichen Fachbehörden, also das LUWG und die Regionalstellen der Struktur- und Genehmigungsdirektionen (SGDn), die für die Ordnung des Wasserhaushalts notwendigen Daten nach Menge und Güte sowie die wasserwirtschaftlichen Grundlagen zu erheben. Dafür haben die Behörden die erforderlichen Mess- und Untersuchungseinrichtungen zu errichten und zu betreiben. Ebenfalls müssen sie bei Herstellung und Fortschreibung entsprechender Datensammlungen und Kartenwerken mitwirken. Zur Erfüllung dieser grundsätzlichen Aufgaben dienen allgemeine Überwachungsmessnetze (siehe Seiten 24-65) für:

- Niederschlag,
- Wasserstand und Abfluss,
- biologische Qualität der oberirdischen Gewässer,
- chemische und physikalische Gewässerüberwachung,
- Grundwasserstände und
- Grundwasserbeschaffenheit.

Werden sie über Jahre kontinuierlich betrieben, erlauben es die herbei gewonnenen Daten, langfristige Entwicklungen und Trends zu erkennen, darauf aufbauend vorausschauende strategische Entscheidungen zu treffen und entsprechende Planungen anzustoßen, auch im Hinblick auf klimabedingte Veränderungen.

Darüber hinaus definiert das Landeswassergesetz die Gewässeraufsicht als zentrale Aufgabe, um die Nutzung der Gewässer zu überwachen und vermeidbare Beeinträchtigungen und Fehlentwicklungen zu verhindern. Typisches Beispiel hierfür ist die Kontrolle von Kläranlagen.

Neben den allgemeinen Anforderungen zur Erhebung wasserwirtschaftlicher Grundlagen können sich aus weiteren Umweltgesetzen und Richtlinien besondere Messprogramme bzw. gezielte Anpassungen vorhandener Programme ergeben. Viele dieser Regelungen sind inzwischen auf europäischer Ebene harmonisiert. Dazu gehört die europäische Wasserrahmen-



richtlinie, die das Ziel verfolgt, alle Gewässer in einen guten chemischen und ökologischen Zustand zu versetzen. Wesentliche weitere EU-Richtlinien, die auf Landesebene in entsprechenden Gesetzen und Verordnungen umgesetzt werden, sind beispielsweise:

- die Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser,
- die Richtlinie zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung und
- die Richtlinie über die Qualität der Badegewässer und deren Bewirtschaftung.

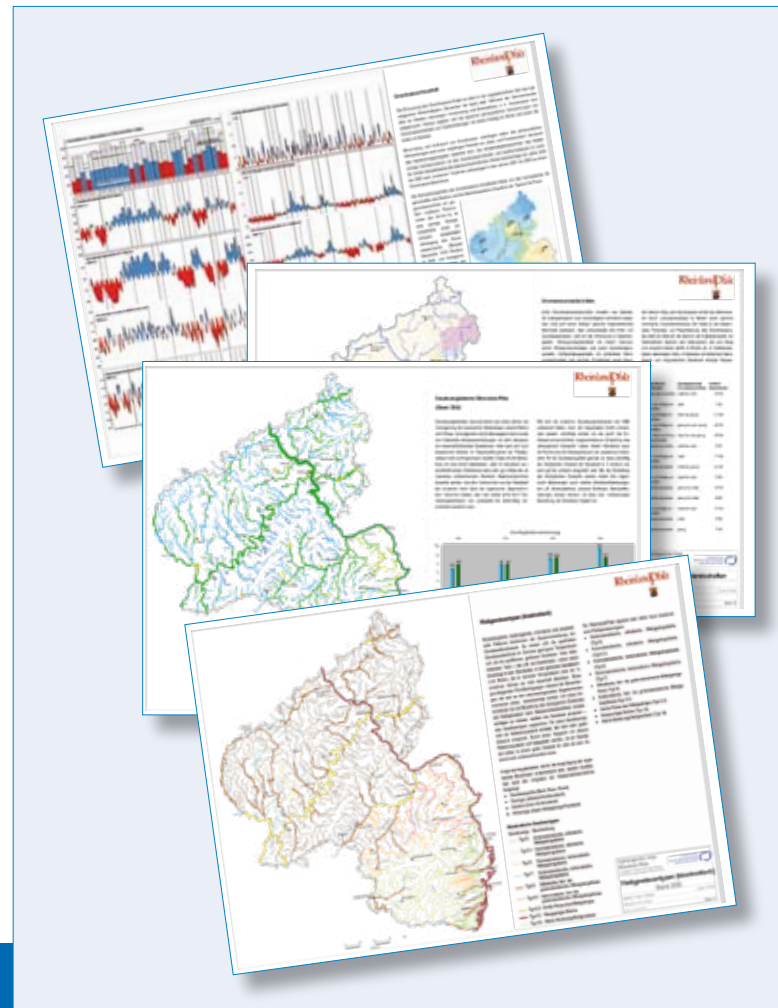
Diese Richtlinien und ihre Umsetzungen dienen dazu, eine gute Qualität der Ressource Wasser sicher zu stellen und die damit verbundenen vielfältigen Nutzungen nachhaltig zu gestalten.

Weitere Aufgaben ergeben sich beispielsweise aus dem Strahlenschutzvorsorgegesetz oder der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen, auf deren Grundlage das LUWG die Einleitungen von Kernkraftwerken in die Gewässer mit überwacht. Für die allgemeine Öffentlichkeit ist auch das Umweltinformationsgesetz interessant, nach dem sich jeder Bürger über die Umweltqualität informieren und entsprechende Daten anfordern kann.

Die vom LUWG erhobenen Daten werden außerdem genutzt, um nationale und internationale Gremien mit notwendigen Informationen zu versorgen.



Die hierfür übermittelten Daten dienen zur Erstellung länderübergreifender Statistiken und Umweltberichte – beispielsweise berichtet das LUWG regelmäßig der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), der Internationalen Rheinschutzkommission (IKSR) und der Europäischen Kommission (EU).



Beispiele aus dem Hydrologischen Atlas Rheinland-Pfalz

Sondermessprogramme

Aktuelle Fragestellungen oder regionale Besonderheiten führen häufig zu speziellen, oft zeitlich befristeten Messprogrammen. Derartige Sondermessprogramme können sich in Untersuchungshäufigkeit und Parameterumfang deutlich von den sonst „üblichen“ Vorgehensweisen unterscheiden, können aber auch die landesweit für längere Zeiträume konzipierten Messnetze und Messprogramme ergänzen. Die Sonderuntersuchungen nutzen in vielen Fällen Messstellen der landesweiten Netze; jedoch werden bei Bedarf auch zusätzliche Messstellen eingerichtet. Einige anschauliche Beispiele für vom LUWG betreute Sondermessprogramme:

- Untersuchung des Nitratgehaltes in ausgewählten Messstellen von Gebieten intensiver Landwirtschaftsnutzung. Durch Beobachtung der Auswirkungen einer veränderten Düngepraxis soll auch hier eine zielgerichtete Beratung der Landwirtschaft gefördert werden, um langfris-

tig einen Rückgang der Nitratbelastung des Grundwassers in den betroffenen Gebieten zu erzielen.

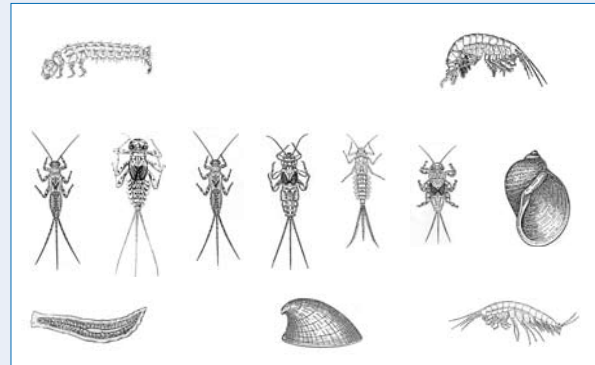
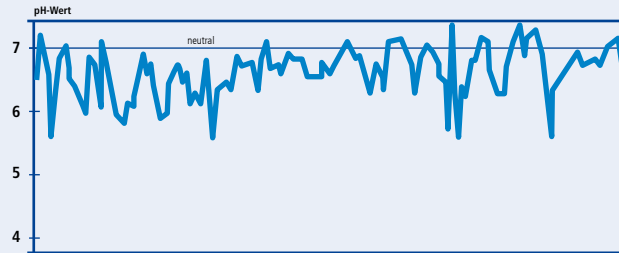
- Sonderuntersuchungen von Wasser- und Schwebstoffproben auf Metalle in Gebieten früheren Erzbergbaus. Auch in Rheinland-Pfalz wurden in der Vergangenheit metallische Erze abgebaut, stellenweise bereits in keltischer und römischer Zeit. Die Hinterlassenschaften des Erzbergbaus, alte Stollen und Halden, können vereinzelt zu erhöhten Metallkonzentrationen im Grundwasser oder in Fließgewässern führen. Das LUWG führte daher Messungen im Bereich ausgewählter lokaler Bergbau-Altlasten durch.
- Erfolgskontrollen an Gewässern, die im Rahmen der „Aktion Blau“ renaturiert und damit einer natürlichen Gewässerentwicklung zugänglich gemacht wurden. Durch die Neukartierung der Gewässerstrukturgüte, die Erhebung von Daten zur Besiedlung durch Makrozoobenthos und Fische lassen sich Erfolge und positive Auswirkungen der Renaturierung des Gewässerbetts sowie der Beseitigung von Wehren dokumentieren.



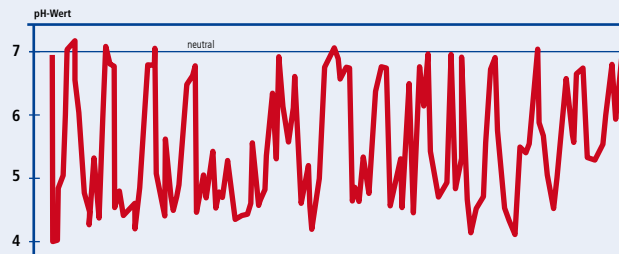


- Untersuchungen von Pflanzenschutzmitteln in Abläufen von Kläranlagen und Gewässern stark landwirtschaftlich genutzter Regionen. Lässt sich eine Verbindung zwischen spezifischen Pflanzenschutzmitteln und den angebauten Bodenkulturen herstellen, können landwirtschaftliche Dienststellen Landwirte dahingehend beraten, umweltschonender mit den Mitteln umzugehen, um so einen nachhaltigen Rückgang der Gewässerbelastung zu erreichen.
- Untersuchung der Gewässerversauerung in ausgewählten Bachoberläufen des Hunsrücks, insbesondere durch Messung des pH-Werts und Beobachtung der hier vorhandenen Lebensgemeinschaften des Makrozoobenthos (siehe Grafik). Hintergrund sind die Auswirkungen des „Sauren Regens“ und die Wirksamkeit von Gegenmaßnahmen. Mit den Untersuchungen soll beobachtet werden, ob bzw. wann die bundes- und europaweiten Anstrengungen zur Luftreinhaltung die Quellen der Bäche erreichen und sich dort positiv auswirken.

Säurezustandsklasse 1



Säurezustandsklasse 3



Unterschiedliche
Versauerungszustände



Warn- und Alarmpläne

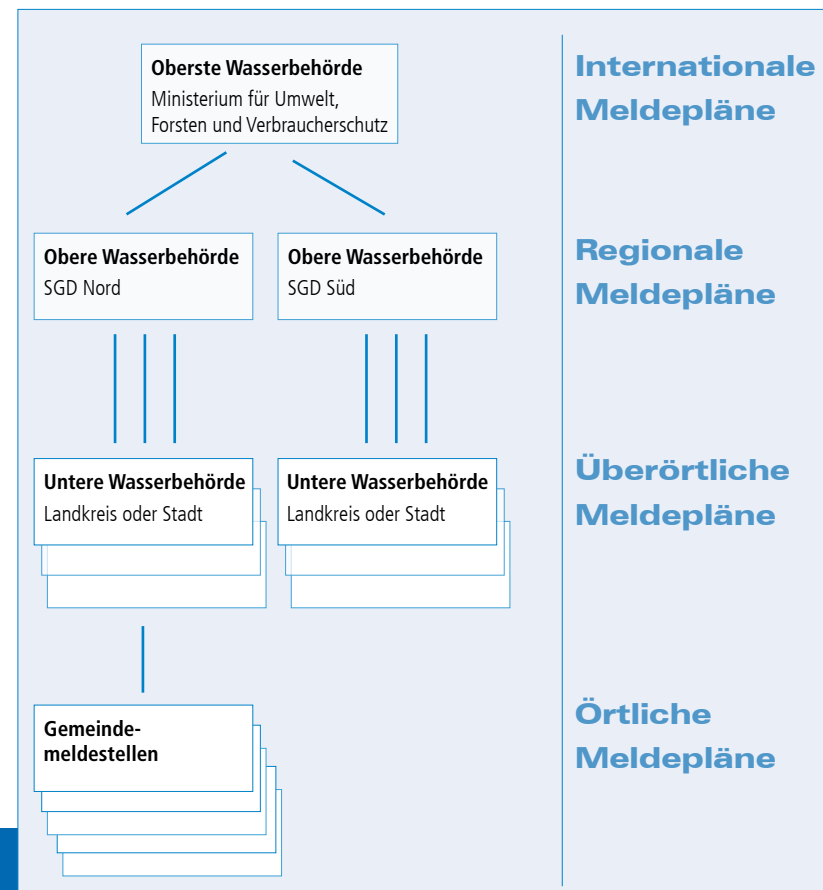


Warnschilder für feuergefährliche Stoffe

Wenn wassergefährdende Stoffe in den Boden oder ein Gewässer gelangen, ist dies laut Landeswassergesetz unverzüglich der Unteren Wasserbehörde (Kreis- oder Stadtverwaltung) oder der nächsten Polizeidienststelle mitzuteilen. Abhängig von den Auswirkungen des Schadensfalles werden weitere übergeordnete Behörden eingeschaltet. Um dies zu gewährleisten, sind Meldepläne von den Behörden auf den verschiedenen Verwaltungsebenen aufzustellen. Auf Ebene der Gemeinden, der Kreisverwaltungen und der regional zuständigen Struktur- und Genehmigungsdirektionen werden die wichtigen Abläufe festgelegt, um eine schnelle und angemessene Reaktion auf einen Schadensfall sicherzustellen.



Ebenen der Meldepläne in Rheinland-Pfalz



Für bedeutende und grenzüberschreitende Auswirkungen von Schadensfällen existieren darüber hinaus internationale Warn- und Alarmpläne. In Rheinland-Pfalz betrifft dies die überregional bedeutenden Fließgewässersysteme Mosel-Saar und den Rhein. Ziel dieser Alarmpläne ist es, im jeweiligen Einzugsgebiet aufgetretene Verunreinigungen durch wassergefährdende Stoffe an die Betroffenen weiterzumelden und die für die Bekämpfung von Schadensereignissen zuständigen Behörden frühzeitig zu warnen, so dass Maßnahmen zur Gefahrenabwehr und zur Schadenbeseitigung getroffen, Folgeschäden vermieden und Ursachen bzw. Verursacher in enger Zusammenarbeit ermittelt werden können.

Meldungen sind, abhängig von der Schwere des Falles, als „Information“ oder „Warnung“ weiterzugeben. Dies erfolgt mit Hilfe standardisierter Meldeformulare über definierte internationale Hauptwarnzentralen.



Internationale Hauptwarnzentralen des Warn- und Alarmplans Rhein



Aktuelle Hochwassermeldungen

Langanhaltende Niederschläge, Schneeschmelze oder örtliche Gewitter beziehungsweise Starkregen sind Ursachen für Hochwasser an Flüssen und Bächen. In Rheinland-Pfalz kommt es vor allem an den Flüssen Rhein, Mosel, Saar, Lahn, Nahe, Glan, Sieg, Sauer und Our immer wieder zu Hochwasser. Häufig werden dadurch menschliche Nutzungen unmittelbar betroffen. Das Land hat die Konsequenz daraus gezogen und bereits 1986 den bundesweit ersten Hochwassermeldedienst eingerichtet. Darüber hinaus ist ab Herbst 2008 auch für kleinere Fließgewässer ein flächendeckendes Frühwarnsystem einsatzbereit.

Um angemessen auf die regionalen Gegebenheiten reagieren zu können, hat das Innenministerium des Landes Rheinland-Pfalz für die kommunalen Gebietskörperschaften einen Rahmenalarm- und Rahmeneinsatzplan

erarbeitet und damit sichergestellt, dass auf allen Verwaltungsebenen für den Hochwasserfall einheitliche und aufeinander abgestimmte Maßnahmen ergriffen werden können. Entsprechend den regionalen Gefahrenzonen unterhält Rheinland-Pfalz drei Hochwassermeldezentren:

- für den **Rhein** das **Hochwassermeldezentrum RHEIN** bei der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Südwest in Mainz,
- für die **Mosel**, die **Saar**, die **Sauer** und die **Our** das **Hochwassermeldezentrum MOSEL** bei der Struktur- und Genehmigungsdirektion NORD, Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz in Trier,



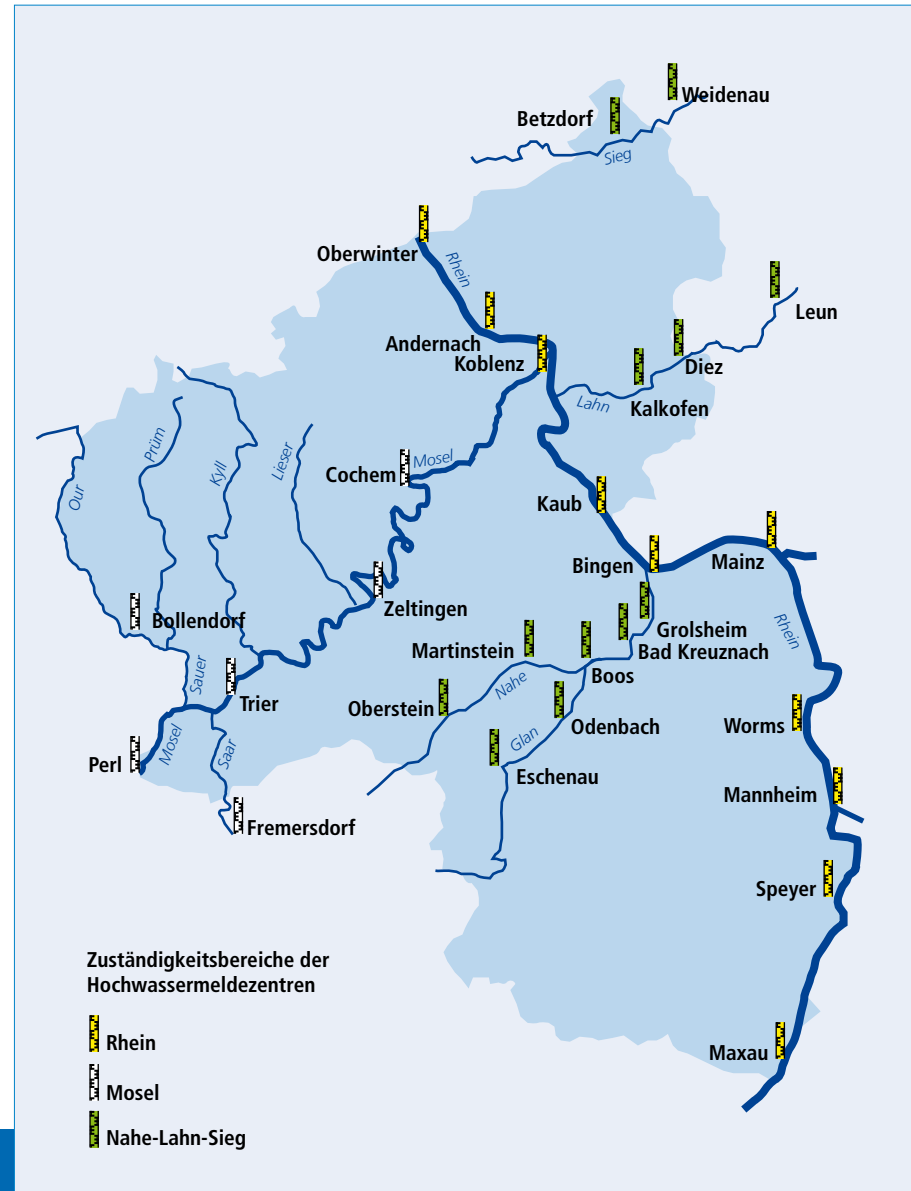


- für die **Nahe**, den **Glan**, die **Lahn** und die **Sieg** das **Hochwassermeldezentrum NAHE-LAHN-SIEG** bei der Struktur- und Genehmigungsdirektion NORD, Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz in Koblenz.

Der Hochwassermeldedienst umfasst das Beobachten der Niederschläge, Wasserstände und Abflüsse sowie das Auswerten dieser Beobachtungen zu aktuellen Hochwassermeldungen. Er informiert die betroffenen Landkreise, Gemeinden und die Bevölkerung über die Entwicklung und den Verlauf von Hochwasserereignissen, damit diese rechtzeitig örtliche Ab-

Grundlagen

Für den Bereich des Landes Rheinland-Pfalz ist auf der Grundlage der Hochwassermeldeverordnung vom 26. Februar 1986 (in der Fassung vom 20. Dezember 2001, statt GVBl. Nr. 3 vom 28. Februar 2002) ein Hochwassermeldedienst für den Rhein, die Mosel, die Saar, die Lahn, die Nahe, den Glan, die Sieg, die Sauer und die Our eingerichtet worden. Grundlage dieser Meldeverordnung ist der § 92 Abs. 1 des Landeswassergesetzes für Rheinland-Pfalz in der Fassung vom 22. Januar 2004 (GVBl. S. 53).



wehrmaßnahmen einleiten können. Die Einzelheiten der Durchführung des Hochwassermelddienstes in Rheinland-Pfalz sind in den regionalen Hochwassermeldeplänen festgelegt.

Wird an einem oder mehreren Meldepegeln entlang der Fließgewässer die Meldehöhe erreicht oder überschritten, erfolgt die Eröffnung des Hochwassermelddienstes mit einem Hochwasserlagebericht, mit dem frühzeitig die vom Hochwasser gefährdeten Landkreise und kreisfreien Städte durch die Hochwassermeldezentren vor einer anlaufenden Hochwasserwelle gewarnt werden. Die Kreisverwaltungen als Kreismeldestellen geben den Inhalt des ersten Lageberichts an die von der anlaufenden Hochwasserwelle gefährdeten verbandsfreien Gemeinden und Verbandsgemeinden und an besonders gefährdete überregionale Betriebe und Einrichtungen in ihrem Zuständigkeitsbereich weiter. Die Verwaltungen der kreisfreien Städte und die Gemeindeverwaltungen warnen die Bevölkerung und gegebenenfalls

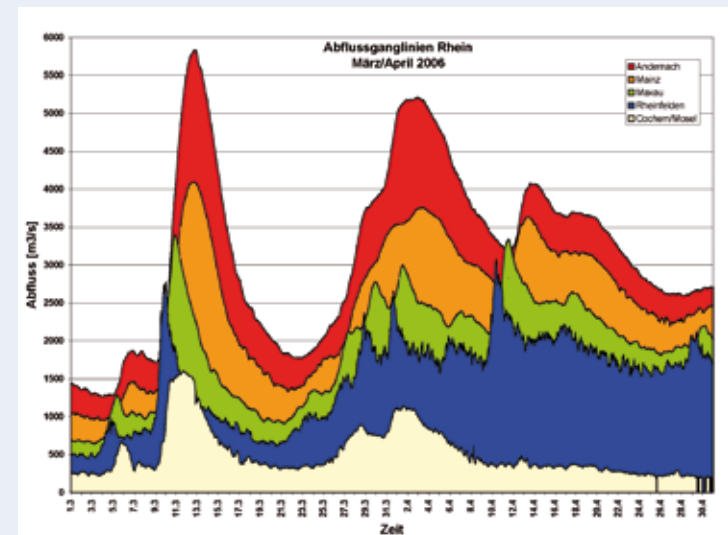
auch Betriebe und Einrichtungen in den vom Hochwasser gefährdeten Stadtteilen oder Gemeinden.

Hochwasser am Rhein



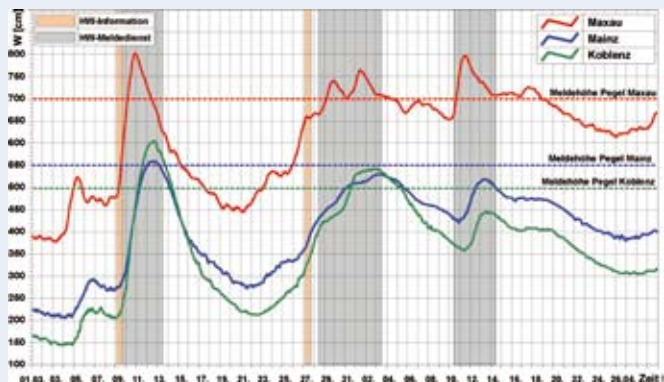
Hochwassermeldungen im Frühjahr 2006

Mehrere kleinere Hochwasserereignisse prägten das Abflussgeschehen des Frühjahrs 2006 im Rheineinzugsgebiet: Ergiebige Niederschläge in den Staulagen der Mittelgebirge und gebietsweise Schneeschmelze im Schweizer Voralpenland sowie im gesamten Schwarzwald waren im März zunächst die Auslöser für die ersten beiden Hochwasser im Rheingebiet. Auf diese folgte Mitte April eine dritte Welle, als hauptsächlich im südlichen Rheingebiet auf die bereits gesättigten Böden erneut ergiebiger Regen fiel.



Dadurch überschritt der Rhein innerhalb von vier Wochen am Oberrheinpegel Maxau mehrfach die Hochwassermeldehöhe, so dass die zuständigen Behörden den Hochwassermeldedienst für diesen Flussabschnitt eröffnen mussten. Am Pegel Mainz wurde die Meldehöhe nur beim ersten Hochwasser knapp erreicht. Und auch in der Mittelrheinstraße hielten sich die Auswirkungen auf die Rheinhochwasser durch die kleinen Hochwasser in den Nebenflüssen in Grenzen. Nur beim ersten Ereignis führte der Moselzufluss am Rheinpegel Koblenz zu einem deutlichen Überschreiten der Wasserstände über die Meldehöhe hinaus. Eine akute Gefahr für die Anrainer bestand jedoch nicht. Lediglich ufernahe Bereiche in der Bergstraße am Mittelrhein waren kurzzeitig überflutet.

Im Bereich der Hochwassermeldedienste von Rheinland-Pfalz musste im März und April 2006 der Hochwassermeldedienst für Rhein, Mosel, Nahe und Sieg eröffnet werden. Für die Lahn war kein Meldedienst erforderlich.



Die Hochwasserscheitel am Rhein und den Flüssen des Rheineinzugsgebietes lagen alle weit unter den Werten der extremen Ereignisse vom Dezember 1993 und Januar 1995. Die Rheinhochwasser im März und April 2006 waren im Vergleich zu anderen Frühjahrsereignissen im Rheingebiet nur kleine Ereignisse.

Informationswege

Über die aktuellen Hochwassermeldungen können sich die Betroffenen vor Ort wie folgt informieren:

- **Videotext**



Südwestrundfunk („Südwest-Text“): Tafel 801 Rhein, 802 Moselgebiet, 803 Nahegebiet, 804 Lahn-Sieggebiet.

- **Rundfunk**



Südwestrundfunk: SWR1 Rheinland-Pfalz, SWR4 Rheinland-Pfalz und SWR Cont.Ra, Radio RPR: RPR 1

- **Internet**



Hochwassermeldedienst Rheinland-Pfalz: www.hochwasser-rlp.de.

- **Mobilfunk**



WAP-Service des Hochwassermeldedienstes in Rheinland-Pfalz: wap.hochwasser-rlp.de.





AUSBLICK

Unsere Vision für die Zukunft ist:

- Seen, Weiher und Teiche sind die „Augen der Landschaft“ und weisen eine natürliche Gewässerqualität auf.
- Fließgewässer und ihre Auen sind die Lebensadern unserer Landschaft. Ihre natürliche Vielfalt und Dynamik macht sie zu Zentren der Biodiversität.
- Grundwasser ist von hoher Qualität und weitgehend unbelastet. Es ist überall in ausreichender Menge als Trinkwasser vorhanden.

Aus: Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt

(Beschluss des Bundeskabinetts vom 7.11.2007)

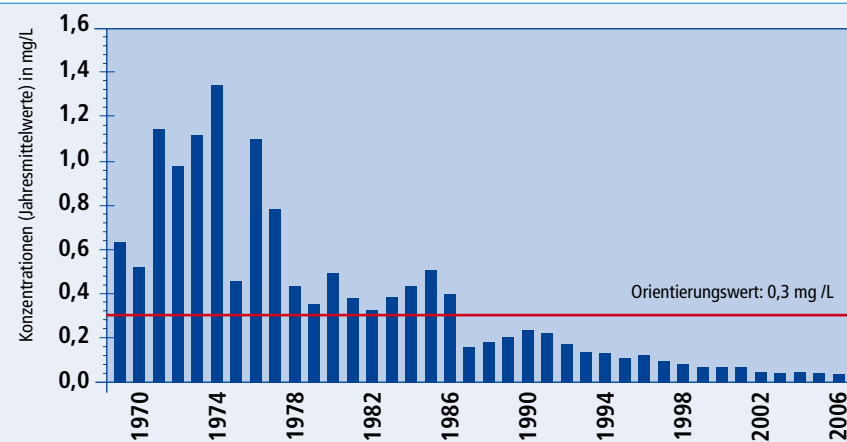


Ausblick

Die umfangreiche und systematische Beobachtung der Gewässer ist eine zentrale Aufgabe der Wasserwirtschaftsbehörden in Rheinland-Pfalz. Dabei gewinnt die Gewässerüberwachung vor dem Hintergrund sich abzeichnender Klimaveränderungen zunehmend an Bedeutung – zumal die Ressource „Wasser“ ein in jeder Beziehung lebenswichtiges Element ist. Erst aufgrund der Erhebung von Daten und durch langjährige Messungen lassen sich Informationen über die Belastungen und Nutzungsmöglichkeiten der Gewässer gewinnen. Wie wichtig etwa langjährige Messungen sind,

verdeutlichen das Beispiel Tritium (siehe Seiten 38-39), die Messung von Ammonium an der Rheinwasser-Untersuchungsstation Mainz-Wiesbaden und die Wasserstandsbeobachtung an einer Grundwassermessstelle (siehe Kasten). Aber die Beobachtung der Gewässer kann auch aktuelle Entwicklungen oder Problemlagen aufzeigen, die dann eine Fortschreibung des untersuchten Parameterspektrums bzw. eine Anpassung der wasserwirtschaftlichen Messnetze notwendig machen.

Ammoniumstickstoff ist ein typischer Parameter, der die Belastung von Flüssen durch Abwasser anzeigt. Die langjährige Beobachtung macht die Verunreinigungen früherer Jahre deutlich und zeigt, wie positiv sich die Anstrengungen auf dem Gebiet der Abwasserreinigung ausgewirkt haben. Heute wird der Orientierungswert (sozusagen ein Qualitätsziel) im Rhein deutlich eingehalten.



Darüber hinaus stellt die Wasserwirtschaft die gewonnenen Daten und Informationen der interessierten Öffentlichkeit und Trägern wasserwirtschaftlicher Maßnahmen zur Verfügung. So ist etwa dank kontinuierlicher bzw. spezifizierter Auswertungen die Veröffentlichung oder Aktualisierung von Kartenmaterial, Plänen und Konzepten möglich. Mit Broschüren, Informationsveranstaltungen und im Internet präsentieren das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz (MUFV) sowie die Fachbehörden die gewonnenen Ergebnisse auch einer breiten Öffentlichkeit. Dies ist notwendig, um sowohl Kommunen, Industrie und Landwirtschaft mit Grundlagendaten zu unterstützen als auch das große ehrenamtliche Engagement der Bürgerinnen und Bürger für den Gewässerschutz in Rheinland-Pfalz zu fördern.

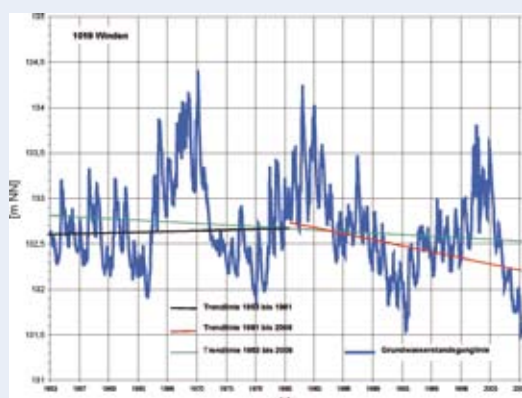
In den letzten Jahren ist es so gelungen, die naturnahe Entwicklung der Gewässer und das schützenswerte Gut „Wasser“ stärker ins Bewusstsein



Außerschulischer Lernort in der Rheingütestation Worms im Rahmen der rheinland-pfälzischen Umweltbildung

der Menschen zu rücken. Ein Ziel, das auch durch eine umfangreiche Umweltbildung bei Kindern und Jugendlichen verfolgt wird. Schon frühzeitig sollen junge Menschen die Verantwortung für ihre Zukunft begreifen lernen. Um auch zukünftig die umfangreichen Nutzungsmöglichkeiten der Gewässer aufrechterhalten zu können, ist eine aktive und kreative Mitgestaltung aller gesellschaftlichen Gruppen notwendig.

In diesem Sinne werden die wasserwirtschaftlichen Behörden auch künftig für die Menschen in Rheinland-Pfalz tätig sein.



Aus einer Grundwasserstandsganglinie kann ein langjähriger Trend abgeleitet werden. Eine kürzere Beobachtungsdauer kann zu einer deutlich abweichenden Trendlinie und damit zu Fehlinterpretationen führen.



Bachpaten kümmern sich um „ihr“ Gewässer



GLOSSAR

In diesem Kapitel werden einige Begriffe und vor allem wichtige chemische Untersuchungsparameter erklärt, die im vorausgegangenen Text genannt wurden.

Glossar

Abfiltrierbare Stoffe

Hierbei werden Stoffe erfasst, die als feste Teilchen im Wasser vorhanden sind und über Filter aus dem Wasser entfernt werden können. Diese Feststoffe können sowohl organisch (z. B. abgestorbene Pflanzenteile, Algen, Mikroorganismen, Reststoffe aus Kläranlagen) als auch anorganisch (Sand, Ton) sein. Werden zu viele dieser Stoffe in die Gewässer eingetragen, können sie die Poren und Hohlräume im Gewässerbett zuschlammern und damit den Lebensraum der dortigen Organismen und die Laichplätze einiger Fischarten gefährden.

Ammonium

Ammonium entsteht beim Abbau von bestimmten organischen Substanzen und ist z. B. im häuslichen Abwasser (ca. 60 mg/L vor der Kläranlagenbehandlung) oder in Jauche/Gülle (über 1000 mg/L) in hoher Konzentration enthalten. Das Ammonium ist selbst nicht toxisch, kann aber über das bei höheren pH-Werten (> 8) entstehende Ammoniak fischtoxische Wirkungen auslösen. Des Weiteren wirkt Ammonium durch seine Eigenschaften als Pflanzennährstoff eutrophierend. Im Labor wird der Stickstoffanteil des Ammoniums ermittelt. Als Orientierungswert der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) sollten Gehalte von 0,3 mg/L Ammoniumstickstoff im Gewässer nicht überschritten werden.

Anorganische Spurenstoffe

Unter den anorganischen „Spurenstoffe“ werden u. a. die Salze und Verbindungen von Arsen sowie Quecksilber, Cadmium, Blei, Chrom, Kupfer, Zink, Nickel zusammengefasst, die in unterschiedlichem Maße toxische Wirkungen entfalten können. Sie kommen natür-

licherweise nicht oder nur in geringsten Konzentrationen im Gewässer vor, werden aber durch technische Verwendung oder als Folge früherer Bergbautätigkeit in die Gewässer eingetragen. Sie können gelöst oder an Schwebstoffen gebunden im Gewässer vorliegen. Im Allgemeinen liegen die Konzentrationen im Bereich von wenigen Mikrogramm pro Liter oder die Nachweisgrenze im Wasser wird unterschritten. Die Einträge von Arsen, Quecksilber, Cadmium und Blei in die Gewässer sind durch Verzicht auf die technische Verwendung (bleihaltige Antiklopfmittel im Benzin, cadmiumhaltige Farbpigmente, Batterien, quecksilber- und arsenhaltige Schädlingsbekämpfungsmittel) in Deutschland sehr stark zurückgegangen. Kupfer und Zink gelangen dagegen wegen ihres Einsatzes als Baumaterialien (Rohrleitungen, Dächer, verzinkte Eisenteile) noch in messbaren Mengen in die Gewässer.

AOX

Mit dem Summenparameter Adsorbierbare Organisch gebundene Halogene (AOX) werden teilweise toxisch oder gesundheitsschädlich wirkende synthetische Stoffe erfasst, die im Gewässer unerwünscht sind. AOX-Gehalte von 25 µg/L sollten im Gewässer nicht überschritten werden.

BSB₅

Der biochemische Sauerstoffbedarf in fünf Tagen ist ein Maß für die organische Belastung (z. B. aus Abwasser, Mischwasser, Jauche/Gülle) eines Gewässers. Hierbei werden besonders die leicht abbaubaren organischen Verbindungen erfasst, die unter Sauerstoffverbrauch im Gewässer abgebaut werden und zu Sauerstoffmangel im Gewässer führen können.



Chlorid

Chlorid ist Bestandteil von Salzen, beispielsweise Kochsalz (Natriumchlorid). Es wird mittels Streusalz, Dünger oder Abwasser in die Gewässer eingetragen und kann dort zu einer Aufsalzung führen, die für Süßwasserorganismen schädlich ist. Als Orientierungswert gilt eine Maximalkonzentration von 200 mg/L.

DOC

Der gelöste organische Kohlenstoff (Dissolved Organic Carbon) ist ein Maß für die organische Belastung eines Gewässers. Es werden mit dieser Kenngröße ähnliche Stoffe erfasst wie mit dem BSB₅, aber das analytische Verfahren ist nicht so aufwändig.

Elektrische Leitfähigkeit

Die elektrische Leitfähigkeit ist ein Maß für den Gehalt an gelösten Salzen. Je höher die Leitfähigkeit ist, desto höher ist der Anteil an Salzen (hauptsächlich: Natrium, Calcium, Magnesium als Chloride, Sulfate, Hydrogencarbonate und Nitrate). In Rheinland-Pfalz weisen natürliche ionenarme Gewässer eine elektrische Leitfähigkeit um 50 µS/cm auf (Weinfelder Maar, Quellsbäche im Pfälzerwald), ionenreiche Gewässer haben elektrische Leitfähigkeiten über 1000 µS/cm (z. B. Bäche in Rheinhessen oder Kalkbäche). Die Messung erfolgt mit geringem Aufwand elektrometrisch.



Emission

Feste, flüssige oder gasförmige Stoffe, aber auch Geräusche, Erschütterungen, Wärme oder radioaktive Wirkungen, die in die Umwelt gelangen. Die Emission aus einer Verursacherquelle führt in der benachbarten Umwelt zu Immissionen, die im Allgemeinen mit der Entfernung abklingen.

Ganglinie

Darstellung der Entwicklung eines Parameters über die Zeit.

geogen

Von den natürlichen erdgeschichtlichen Bedingungen oder von der Gesteinszusammensetzung verursacht.

Gilden

Eine Gilde ist eine Gruppe von Fischen, die – unabhängig von der Art – bestimmte Anforderungen an ihre Umgebung stellt; so gehören beispielsweise Lachs, Forelle, Nase, Rapfen zur Gilde der „Kieslaicher“. Weitere Gilden sind z. B. Pflanzenlaicher; strömungsliebende Arten oder Stillwasserarten; Fischfresser oder Allesfresser.

Immission

Die in der Umwelt aus Emissionsquellen ankommenden Verunreinigungen, gemessen in Konzentrationen (z. B. als µg/m³ in der Luft oder als mg/L für gelöste Verunreinigungen im Wasser).

Mineralstoffe

Zu den Mineralstoffen gehören Natrium und Kalium sowie Calcium und Magnesium, deren Konzentrationen im Flusswasser im Bereich von einigen Milligramm pro Liter liegen. Wie hoch die Konzentrationen im Einzelfall sind, hängt bei nicht vom Menschen beeinflussten Gewässern allein von den geologischen Gegebenheiten ab. In den dicht besiedelten Lebensräumen gibt es diese unbeeinflussten Gewässer nur noch eingeschränkt; in der Regel werden Stoffeinträge, z. B. aus Kläranlagenabläufen oder aus landwirtschaftlichen Aktivitäten (Mineralstoff-Düngung), von der Quelle bis zur Mündung zu steigenden Mineralstoff-Konzentrationen führen. Alle Mineralsalze sind lebensnotwendig für die Stoffwechselprozesse von Pflanze, Tier und Mensch. Natrium ist als Natriumchlorid (Kochsalz) mineralischer Hauptbestandteil des Salzwassers, im Süßwasser ist es in deutlich geringeren Konzentrationen vorhanden. Kalium kommt natürlicherweise in geringeren Konzentrationen als Natrium in Oberflächengewässern vor. Da es ein essentieller Bestandteil von Mineraldüngern ist und die Kaliumsalze sehr gut wasserlöslich sind, können erhöhte Kalium-Konzentrationen in Folge von niederschlagsbedingten Einträgen aus gedüngten Flächen auftreten. Calcium und Magnesium werden auch als die Härtebildner des Wassers bezeichnet. Sie liegen meist als Hydrogencarbonate, Chloride oder Sulfate vor. Calciumcarbonat bildet den Hauptbestandteil vieler Kalkgesteine und wird durch kohlendioxidhaltiges Wasser in geringen Mengen gelöst (der Stein „verwittert“). Calciumcarbonat ist Bestandteil von Eierschalen, Muschelschalen und Schneckenhäusern. Bei allen Wirbeltieren bestehen die Knochen überwiegend aus schwerlöslichen Calciumphosphaten.

Nitrit

Nitrit entsteht als Zwischenstufe bei der Nitrifikation, also beim Abbau von Ammonium zu Nitrat. Nitrit kann fischtoxisch wirken, wobei die toxische Wirkung hauptsächlich vom Chloridgehalt des Wassers abhängig ist (je geringer der Chloridgehalt, desto toxischer wirkt Nitrit). Nitritgehalte von 0,1 mg/L sollten im Gewässer nicht überschritten werden.

Nitrat

Nitrat entsteht u. a. bei der Nitrifikation, also dem bakteriellen Abbau von Ammonium zu Nitrat. Einer der Haupteintragspfade in die Gewässer ist aber die Nitratbelastung aus der Landwirtschaft durch unerwünschte Auswaschung der Düngemittel. Nitrat trägt als Pflanzennährstoff zur Eutrophierung der Gewässer bei. Der Trinkwassergrenzwert für Nitrat beträgt 50 mg/L.

Organische Spurenstoffe

Organische Stoffe gelangen aus natürlichen Quellen oder aus von Menschen verursachten Einträgen (Siedlungsabwässer, industrielle Einleitungen, diffuse Einträge aus Landwirtschaft, Straßenverkehr, Schifffahrt) ins Gewässer und werden summarisch als DOC oder TOC bestimmt. Neben diesen meist leicht abbaubaren organischen Stoffen finden sich im Flusswasser in großer Zahl organische Spurenstoffe in geringen Konzentrationen. Es handelt sich überwiegend um synthetisch hergestellte Stoffe, die „unbeabsichtigt“ in den Wasserkreislauf eingetragen werden. Zu nennen sind hier: diverse Industriechemikalien aus industriellen und gewerblichen Abwässern (z. B. Trichlormethan), Wasch- und Reinigungsmittel (z. B. Tenside), Pflanzenschutzmittel (z. B. Atrazin), Holzschutzmittel (z. B. PCP), Konservierungsstoffe, Arzneimittelwirkstoffe (z. B. Antibiotika), Röntgenkontrastmittel und organische Schadstoffe aus Kraftstoffen sowie Verbrennungsprozessen (z. B. PAK).

Das Vorhandensein dieser Stoffe im Wasser kann dazu führen, dass bestimmte Nutzungen wie z. B. Trinkwassergewinnung nur noch eingeschränkt bzw. mit größerem technischem Aufwand möglich sind. Viele dieser Stoffe sind schwer abbaubar und werden von kommunalen Kläranlagen nicht (vollständig) entfernt. Wenn sie darüber hinaus im vorgefundenen Konzentrationsbereich für bestimmte Lebewesen toxisch (giftig) sind, kann dies zu Verschiebungen im Artenspektrum oder sogar zum lokalen Absterben der betreffenden Art führen. Deshalb werden für viele Stoffe toxikologisch begründete Konzentrationsober-

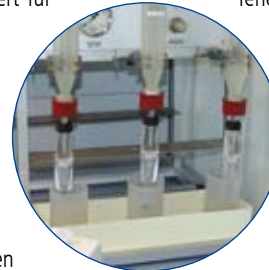
grenzen festgelegt, die nicht überschritten werden dürfen. Wenn es keinen anderen Weg zur Vermeidung der Einträge gibt, können Anwendungsverbote für problematische Stoffe ausgesprochen werden.

pH-Wert

Der pH-Wert ist ein Maß für die Wasserstoffionen (H^+)-Konzentration im Wasser. Seine Skala reicht von 1-14. Wasser mit einem pH-Wert von 7 ist neutral, pH-Werte im Gewässer von 6-8 sind in der Regel unschädlich. Saure Gewässer weisen einen pH-Wert von 3-5 auf. Bei starkem Wasserpflanzenwuchs (Entzug von CO_2) können die pH-Werte im Gewässer bei starker Sonneneinstrahlung von 9-10 erreichen. Diese durch Eutrophierung hervorgerufenen Erscheinungen sind unerwünscht, da hohe pH-Werte schädlich für manche Gewässerorganismen sind und die Bildung von fischtoxischem Ammoniak aus Ammonium begünstigt wird.

Phosphor

Phosphor ist ein Pflanzennährstoff, der maßgebend zur Eutrophierung der Gewässer beiträgt; schon geringe Mengen können unerwünschte Massentwicklungen von Wasserpflanzen (Verkrautung) und Algen („Algenblüten“) auslösen. Phosphor kann über Restbelastungen im Abwasser, Einträge aus der Landwirtschaft (Jauche, Gülle, Wirtschaftsdünger) oder Mischwassereinleitungen in die Gewässer gelangen. Phosphor wird nicht abgebaut, kann sich aber im Sediment ablagern oder auch zwischenzeitlich in Pflanzen gebunden sein. Als Orientierungswert sollten Gesamtphosphorgehalte von 0,1 mg/L in Fließgewässern nicht überschritten werden. Seen reagieren wesentlich empfindlicher auf eine zu hohe Phosphorbelastung als Fließgewässer. Die Folge sind starke Algenblüten im Frühjahr und Sommer, deren Absterben im Herbst zu Sauerstoffverarmung im Wasserkörper und eventuell zum Fischsterben führen kann. Daher ist die für Fließgewässer angesetzte Zielvorgabe nicht auf Seen übertragbar. Ein einheitlicher Wert lässt sich hier jedoch nicht formulieren, da die Konsequenzen von erhöhter Nährstoffzufuhr vom Seentyp abhängen. Die Zielvorgabe liegt aber für die meisten rheinland-pfälzischen Seen bei einem Frühjahrswert von 0,05 mg/L Gesamtphosphor oder darunter.



Quellschüttung

Die Ergiebigkeit einer Quelle wird Quellschüttung genannt. Sie ist die Abflussmenge des Quellwassers pro Zeiteinheit (meist angegeben in L/s). Die Quellschüttung ist abhängig von der Fläche des Quelleinzugsgebietes, von unterirdischen Speichereigenschaften und von der Größe der Grundwasserneubildung.

Rohwasser

Ein Wasser, welches direkt aus einem Gewässer oder Brunnen oder Uferfiltrat gewonnen wird. Je nach Verwendungszweck als Trink- oder Brauchwasser können Aufbereitungsschritte notwendig werden (z. B. Belüftung, Filtration, Entsäuerung).

Saprobienssystem

Klassifizierungssystem für die Gewässergüte auf der Grundlage der vom Verschmutzungsgrad abhängigen, charakteristischen Lebensgemeinschaften der Gewässer.

Sauerstoffgehalt

Für die Organismen, die ihren Sauerstoffbedarf aus dem Wasser gewinnen müssen, ist der Sauerstoffgehalt des Wassers überlebensnotwendig. Im Wasser ist der Sauerstoffgehalt u.a. von der Wassertemperatur abhängig, d. h. je kälter das Wasser ist, desto mehr Sauerstoff kann sich im Wasser lösen. So beträgt die Sauerstoffsättigungskonzentration (100 %) bei 0 °C ca. 14,6 mg/L O₂ und bei 25 °C nur ca. 8,3 mg/L. Da der Abbau von organischen Stoffen im Gewässer unter Sauerstoffverbrauch erfolgt („Selbstreinigung“), kann es in Gewässern mit hoher organischer Belastung (z. B. aus Abwasser, Mischwasser, Jauche/Gülle) zu Sauerstoffmangel kommen, ebenso bei dem Prozess der Nitrifikation, bei dem aus Ammonium (unter Sauerstoffverbrauch) Nitrat entsteht. Als Orientierungswert der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) sollen Sauerstoffgehalte von 6 mg/L nicht unterschritten werden.

Sauerstoffsättigung

In sauberen Fließgewässern liegt die Sauerstoffsättigung im Bereich von 100 %. Wird dem Wasser, z. B. durch Abbauprozesse, Sauerstoff entzogen, treten Untersättigungen (< 80 %) auf, die im Extremfall bis auf 0 gehen können. Durch Eutrophierungsprozesse (extremes Wasserpflanzen- oder Phytoplanktonwachstum) kann eine zusätzliche Sauerstoffproduk-

tion stattfinden, die an deutlichen Sauerstoffübersättigungen (120 – z. T. 200 %) zu erkennen sind.

Sedimente

Ablagerungen auf dem Gewässergrund (lat. sedimentum „Bodensatz“). Sedimente können aus größeren Partikeln wie Kies und Sand bestehen oder auch aus Feinmaterial wie Schluff und Ton.

Sulfat

Sulfat kann neben natürlichen geogenen Einträgen über Dünger, industrielle Einleitungen oder auch Auswaschungen aus Bauschutt in die Gewässer eingetragen werden. Es führt zu einer unerwünschten Salzbelastung der Gewässer. Hohe Sulfatkonzentrationen können zu verstärkten Korrosionserscheinungen in Leitungen z. B. aus Beton führen.

TOC

Der gesamte organische Kohlenstoff (Total Organic Carbon) ist ebenfalls ein Maß für die organische Belastung eines Gewässers. Hierbei werden die gelösten (DOC) und ungelösten Kohlenstoffverbindungen erfasst, der TOC-Wert sollte also immer größer als der DOC-Wert sein. Als Orientierungswert der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) sollten TOC-Gehalte von 7 mg/L im Gewässer nicht überschritten werden.

Wassertemperatur

Die Wassertemperatur ist eine Kenngröße, die viele physikalische, chemische und biologische Prozesse im Gewässer wesentlich mitbestimmt. So werden z. B. der Sauerstoffgehalt oder die Umwandlung von Ammonium zu Ammoniak durch die Wassertemperatur mit beeinflusst. Die biologischen Vorgänge werden durch höhere Temperaturen beschleunigt (z. B. auch der biologische Abbau von organischem Material oder die Nitrifikation). Die Dichte-Anomalie des Wassers, das bei 4 °C die größte Dichte aufweist, ist für viele Prozesse in Seen von entscheidender Bedeutung. Quellgewässer weisen in der Regel ganzjährig die Jahresdurchschnittstemperatur des Bodens auf (also ca. 8-10 °C), Bäche haben eine Sommer-Maximaltemperatur von ca. 15-18 °C, Flüsse von 21-25 °C und Ströme über 25 °C. Wärmeeinleitungen (z. B. aus Kraftwerken) sind aus Gewässerschutzgründen zu begrenzen, da viele Gewässerorganismen eher an niedrigere Temperaturen angepasst sind.



Übersichtskarten

Hier wird eine zusammenfassende Darstellung wasserwirtschaftlicher Messnetze gezeigt:

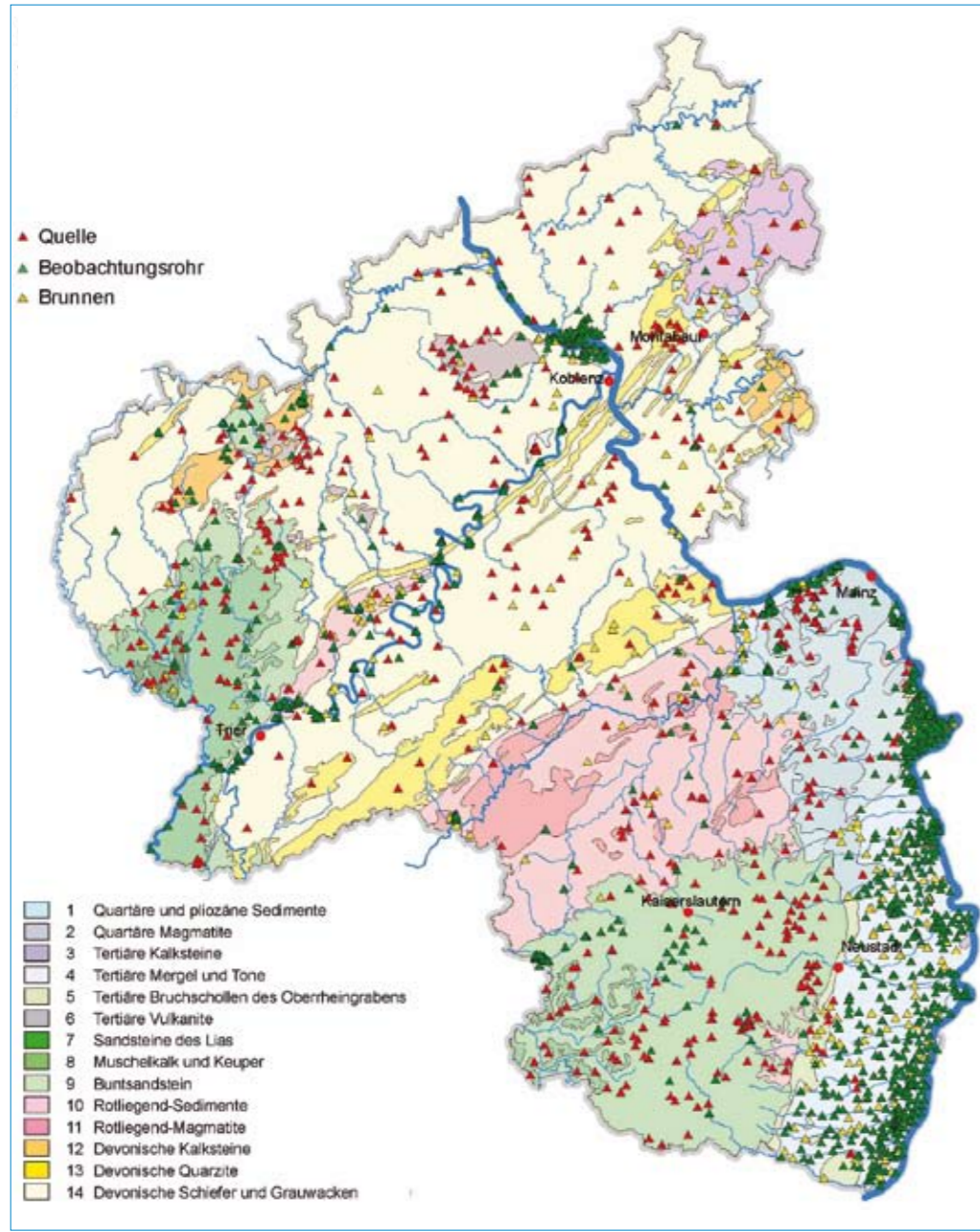
Karte 1: Messnetz der Grundwasserbeschaffenheit, unterlegt mit den rheinland-pfälzischen Grundwasserlandschaften

Karte 2: Messnetz zur Ermittlung der Wassermengen (Niederschlag, oberirdische Gewässer, Grundwasser)

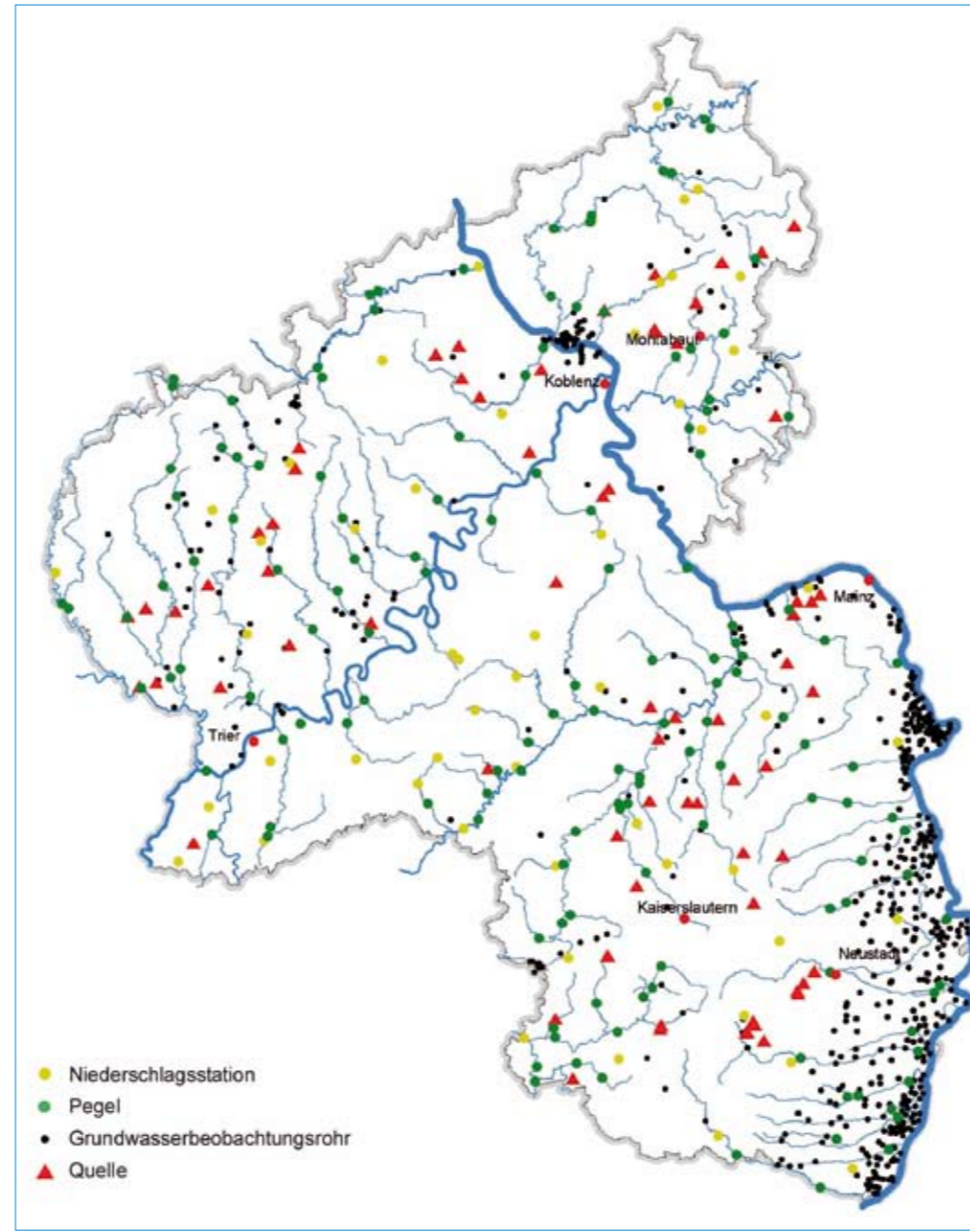
Karte 3: Messnetz zur Ermittlung der Qualität der oberirdischen Gewässer



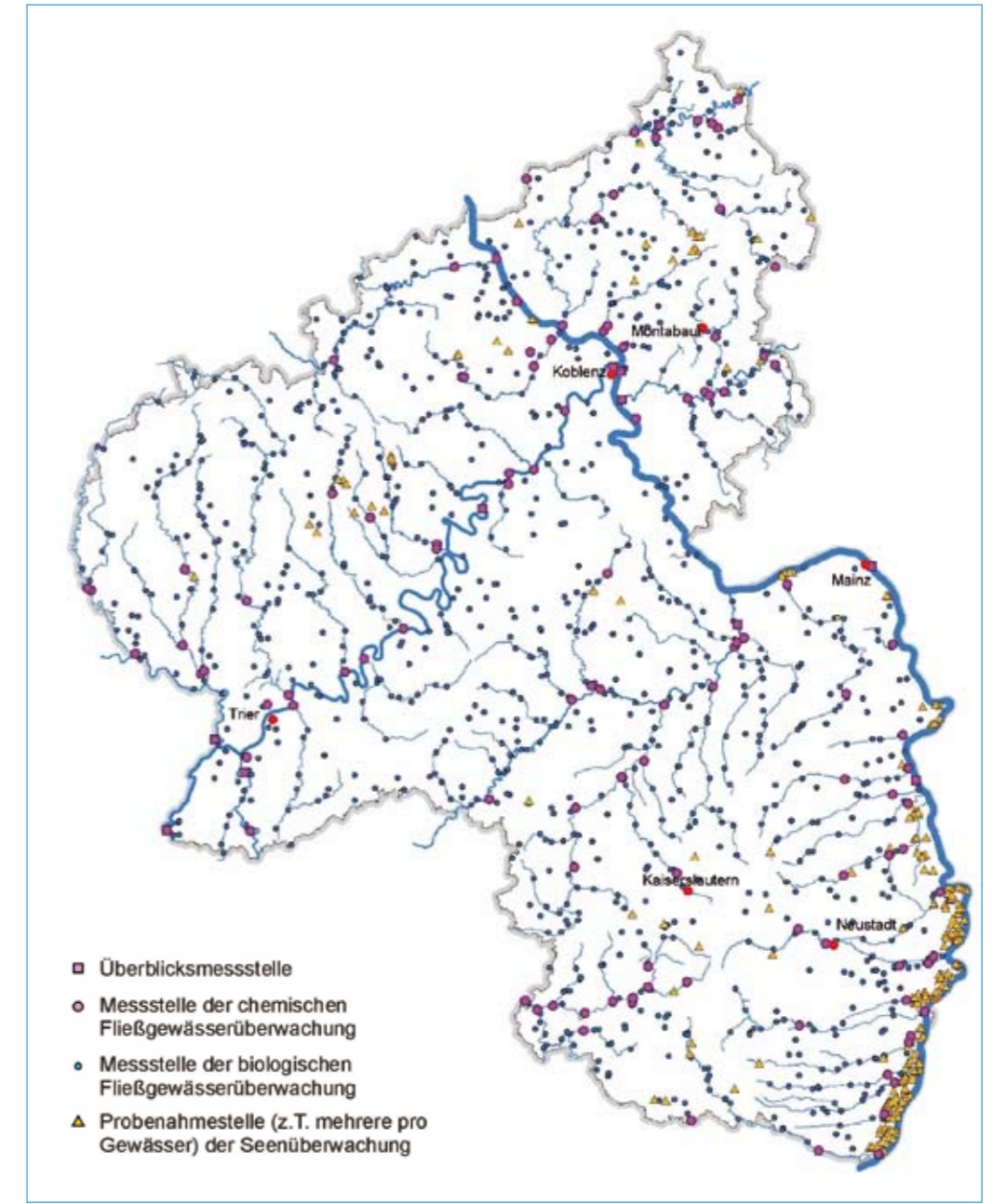
Karte 1



Karte 2



Karte 3



Informationsquellen:

Die zuständigen Behörden informieren auf ihren Internetseiten über Aufgaben und Aktivitäten rund um's Wasser.

www.mufv.rlp.de

www.sgd nord.rlp.de

www.sgdsued.rlp.de

Das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht stellt auf seiner Homepage allen Interessierten weitere Informationen (auch über Messstellen und Messwerte) zur Verfügung.

www.luwg.rlp.de

Hinweise zur europäischen Wasserrahmenrichtlinie:

www.wrrl.rlp.de

Darüberhinaus sind wichtige Informations- und Datenquellen:

www.wasser.rlp.de

www.geoportal-wasser.rlp.de

www.messdaten-wasser.rlp.de

www.badeseen.rlp.de

www.aktion-blau.de

