



# JAHRESBERICHT 2010

des Landesamtes für Umwelt,  
Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz



LUWG-Bericht 1/2011





# JAHRESBERICHT 2010

DES LANDESAMTES FÜR UMWELT,  
WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT  
RHEINLAND-PFALZ

Redaktion:

Annette Fries

Gerd Plachetka

## Impressum

**Herausgeber:** Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft  
und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz  
Kaiser-Friedrich-Str. 7 • 55116 Mainz

[www.luwg.rlp.de](http://www.luwg.rlp.de)

© April 2011

Nachdruck und Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers

# INHALT

<b>Vorwort</b>	<b>9</b>
Organisationsplan des Landesamtes	10
Teilnahme des Landesamtes am Ökoprotit-Projekt 2009/2010	11
Audit „Beruf und Familie“	16
<b>Stabsstelle „Planung und Information (Pi)“</b>	<b>18</b>
Öffentlichkeitsarbeit im Landesamt	19
<b>Stabsstelle „Zentrale Expertengruppe Umweltschutz (ZEUS)“</b>	<b>24</b>
Ressourceneffizienz	25
Der Effcheck – PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz – Eine Zwischenbilanz des Projektes	28
Leitfaden Sicherheit, Gesundheits- Und Umweltschutz (SGU)	30
Untersuchungen im Trierer Hafengebiet (Fortsetzung) – Anwendung eines neuen Auswertungsverfahrens (Fingerprintverfahren)	31

<b>„Gewerbeaufsicht“</b>	<b>34</b>
Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität auf der Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) im Zeitraum 1980 bis 2008	35
<b>„Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz“</b>	<b>38</b>
Sozialvorschriften im Straßenverkehr – Schwerpunktaktion Baustoffhändler	39
Arbeitszeiten im Hotel- und Gaststättengewerbe 2010	40
<b>„Naturschutz“</b>	<b>42</b>
Naturschutz-Fachgutachten zur Standortkonzeption „Windenergienutzung“ am Beispiel des regionalen Raumordnungsplans Rheinhessen-Nahe	43
Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert „High Nature Value Farmland“ (HNV)	47
Zehn Jahre Erfolgskontrolle in der Biotopbetreuung und im Vertragsnaturschutz	50
<b>„Abfallwirtschaft, Bodenschutz“</b>	<b>56</b>
Netzwerk „Kommunales Stoffstrom-Management“	57
Stoffstrommanagement Bauabfälle	60
Kraftstoffe aus Kunststoffabfällen – eine Alternative zur werkstofflichen und energetischen Verwertung?	63
Pfaff – Über 100 Jahre Industriegeschichte mitten in Kaiserslautern gehen zu Ende	64
Abfallbilanzinformationssystem ABIS 2.0	68

<b>„Gewässerschutz“</b>	<b>70</b>
Artenvielfalt in den rheinland-pfälzischen Fließgewässern	71
Chemisch-Physikalische Fließgewässer-Überwachung	77
Abwasserbelastungskarte	85
Gewässerentwicklung aktuell	87
Info-Brief Bachpatenschaften	88
Auszeichnung von Bachpatenschaften	90
Bachpatentage 2010	92
Umweltbildung	95
Das Wasserfest geht in die vierte Runde	98
Der „Wasser-Erlebnis-Koffer“ im neuen Kleid	100
<b>„Messinstitut, Zentrallabor“</b>	<b>102</b>
Korrektur des Hysterese-Effekts bei der Messung von Feinstaub-Immissionen	103
<b>„Hydrologie und Hochwasserschutz“</b>	<b>108</b>
Klimawandel und Wasserwirtschaft	109
Langzeitverhalten von Hochwasserabflüssen an ausgewählten Pegeln in Rheinland-Pfalz	117
Überarbeitung des genutzten Verfahrens zur Regionalisierung von Hochwasserabflüssen (HQ-Regio RLP)	126
Grundwassermonitoring auf „nicht relevanten Metaboliten“ von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen	130

<b>Anhang</b>	<b>138</b>
Veranstaltungen	139
Veröffentlichungen und Vorträge	140
Mitarbeit in Wissenschaftlichen Gremien, Arbeitskreisen und Ausschüssen	143
Themen der Mainzer Arbeitstage	154
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis (Bildnachweis)	154

# VORWORT



Sehr geehrte Leserinnen und Leser,  
mit dem vorliegenden Jahresbericht 2010 zeigen Ihnen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht einen Ausschnitt über die Aufgaben des vergangenen Jahres. Es werden insbesondere Themen aus dem Bereich der Ressourceneffizienz und Stoffstrommanagement, der Luftreinhaltung, des Naturschutzes, des Arbeitsschutzes, des Gewässerschutzes, der Umweltbildung, des Hochwasserschutzes sowie des Klimawandels und seine Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft vorgestellt.

Information und Kommunikation sind tragende Säulen einer modernen Gesellschaft. Aus diesem Grunde informiert das Landesamt interessierte Bürgerinnen und Bürger in zahlreichen Veranstaltungen, hält Vorträge bei anderen Behörden und Institutionen zu aktuellen Entwicklungen und herausragenden Themengebiete und veröffentlicht interessante Arbeitsergebnisse als eigenständige Broschüre oder als Beiträge in Fachzeitschriften. Der nationale und internationale Erfahrungsaustausch findet meist in den Fachausschüssen statt, in denen das Landesamt durch seine Beschäftigte vertreten ist. Nähere Informationen hierzu können Sie dem Anhang zum Jahresbericht entnehmen, der in die drei Abschnitte „Veranstaltungen“, „Veröffentlichung und Vorträge“ sowie „Mitarbeit in wissenschaftlichen Gremien, Arbeitskreisen und Ausschüssen 2010“ gegliedert ist.

Ich lade Sie, liebe Leserinnen und Leser, sehr herzlich zur Lektüre dieses Jahresberichtes ein und hoffe, dass möglichst viele Artikel Ihr Interesse finden.

Gleichzeitig darf ich Sie auf unsere Internetseite [www.luwg.rlp.de](http://www.luwg.rlp.de) aufmerksam machen, die detailliert über die vielfältigen Themen unserer Behörde informiert und Hinweise zu weiteren Informationsplattformen gibt.

Im Landesamt werden die Grundlagen für eine sichere Beurteilung der Sachverhalte durch die Ministerien, die Struktur- und Genehmigungsdirektionen und andere Auftraggeber erarbeitet. Gerne nutze ich die Gelegenheit, den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht herzlich für ihre engagierte Arbeit im Dienste der Umwelt und Gesundheit zu danken.

Dr.-Ing. Stefan Hill  
Präsident des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz



# TEILNAHME DES LANDESAMTES AM ÖKOPROFIT-PROJEKT 2009/2010

Am 25. Januar 2011 wurde das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz in einer Feierstunde für vorbildliche Umweltleistung als ÖKOPROFIT-Betrieb ausgezeichnet. Die Auszeichnungsurkunde nahm der Präsident des Landesamtes, Herr Dr. Hill stellvertretend für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter seiner Behörde vom Oberbürgermeister der Stadt Mainz, Herrn Jens Beutel, entgegen.

Das Landesamt war eines von elf Unternehmen bzw. Behörden, die im vergangenen Jahr von einer Kommission geprüft wurden.



Abb. 1: Entgegennahme der Auszeichnungsurkunde durch den Präsidenten

## Einführung

ÖKOPROFIT kommt von ÖKOlogie + PROFIT und ist ein Umweltmanagement-Projekt, das in Graz (Österreich) entwickelt wurde. Verschiedenste Unternehmen und Institutionen einer Region werden zusammen in einem einjährigen Projekt beraten und bauen in ihren Betrieben ein internes Umweltmanagementsystem auf. Das Ziel von Ökoprofit ist, ein nachhaltiges Wirtschaften in den Unternehmen zu verankern und dabei Kosten einzusparen.



Abb. 2: Auszeichnungsurkunde

Da das Landesamt zuvor kein umfassendes internes Umweltmanagement betrieben hatte, wurde beschlossen, Ökoprofit als Einstieg in ein solches zu nutzen. Als Umweltfachbehörde des Landes Rheinland-Pfalz wollte das Landesamt auch im eigenen Verantwortungsbereich das Ziel des nachhaltigen Wirtschaftens umsetzen, indem es den Energie- und Materialeinsatz so weit wie möglich optimiert.

In Mainz ist Ökoprofit ein Teil des Agenda 21-Prozesses und wird seit dem Jahr 2000 regelmäßig mit großem Erfolg durchgeführt. An dem letzten Projekt von November 2009 bis Oktober 2010 hat unser Landesamt zusammen mit dem Landesamt für Soziales, Jugend und Versorgung sowie neun Mainzer Unternehmen teilgenommen. Gemeinsam wurden acht Workshops

zu den Themen Strom, Wärme, Abfall, Wasser, Mobilität, Gefahrstoffe, Arbeitssicherheit und Soziale Aspekte unter der Leitung des Beratungsunternehmens Arqum GmbH durchgeführt. Parallel dazu wurde in jedem Betrieb bei vier Vor-Ort-Terminen die Datenerfassung besprochen, die erhobenen Daten genauer analysiert, Einsparmaßnahmen diskutiert und rechtliche Anforderungen auf deren Einhaltung überprüft.



**Abb. 3:** Projektteam im Messinstitut am Standort Rheinallee

Im Landesamt wurde zunächst mit Mitarbeitern der drei untersuchten Standorte (Hauptgebäude, Wasserlabor und Messinstitut) ein Projektteam gebildet, das die anstehenden Aufgaben bearbeitet hat. Bis zum Frühjahr 2010 wurden alle relevanten Daten zum Verbrauch von Strom, Wärme, Wasser und Verbrauchsmaterial sowie zum Anfall von Abfällen und Abwässern für die Jahre 2007 bis 2009 an den drei genannten Standorten erfasst. Parallel dazu wurden die Anlagen mit den höchsten Verbräuchen an Strom, Wärme und Kälte analysiert, um die besten Ansatzpunkte für Einsparmaßnahmen zu finden.

Daneben wird bei Ökoprofit die Einhaltung von Bestimmungen des Arbeitsschutzes, des Gefahrstoffrechts, des Immissionsschutzes sowie der Abfall- und Abwasserwirtschaft überprüft. Erkannte Mängel sind bis zur Ökoprofit-Auszeichnung abzustellen. Dadurch trägt das Projekt auch zu einer höheren Rechtssicherheit und einem verbesserten Arbeitsschutz im Betrieb bei. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden

in umfangreichen Unterlagen dokumentiert, die von Ökoprofit zur Verfügung gestellt werden.



**Abb. 4:** Projektteam im Hauptgebäude und im Zentrallabor

### Ausgangssituation

Die drei untersuchten Standorte des Landesamtes in der Kaiser-Friedrich-Straße, Wallstraße und Rheinallee wurden erst vor einigen Jahren saniert bzw. neu gebaut. Es konnte daher zunächst nur von einem geringen Verbesserungspotential ausgegangen werden. Dies auch vor dem Hintergrund, dass wir an allen Standorten als Mieter weniger Gestaltungsmöglichkeiten haben. Dennoch war man sich sicher, dass es noch Einsparmöglichkeiten gibt, z. B. durch bessere Information und Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Im Rückblick hat sich zudem gezeigt, dass selbst im Betrieb der neuwertigen, haustechnischen Anlagen noch bedeutende Optimierungspotenziale stecken, von denen ein Teil bereits erschlossen werden konnte.

Während der spezifische Wärmeverbrauch im Hauptgebäude mit gut 100 kWh/m<sup>2</sup> (beheizte Fläche) im Jahr 2009 im mittleren Bereich vergleichbarer Gebäude lag, war der Stromverbrauch mit über 5.000 kWh pro Vollzeit-Mitarbeiter und Jahr doch relativ hoch. Da keine Unterzähler vorhanden sind, wurden die Jahresverbräuche der wichtigsten Stromverbraucher weitgehend anhand der Leistungsangaben und Betriebszeiten abgeschätzt. Obwohl diese

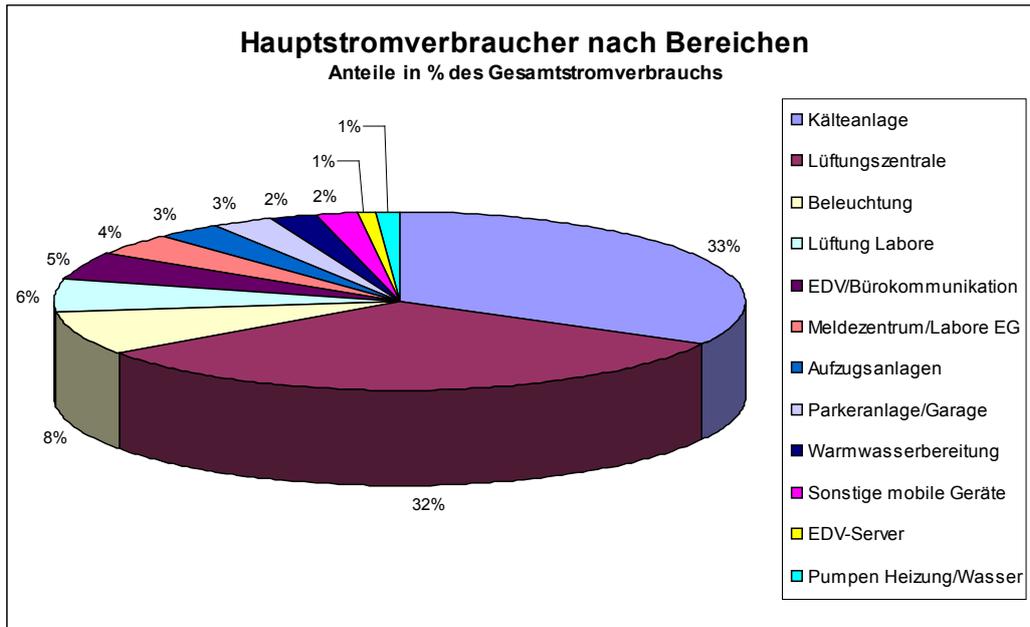


Abb. 5: Stromverbrauch im Hauptgebäude nach Anlagenbereichen

Schätzungen nur sehr ungenau sein können, zeigen sie doch klar, in welchen Bereichen der meiste Strom verbraucht wird. Das ist zum einen die große Kälteanlage, mit der einzelne Laborräume auf konstant 20 °C gehalten werden müssen. Zum anderen sind

es die Belüftungsanlagen, die in bestimmten Laboren einen ständigen Luftaustausch sicherstellen sowie die Serverräume, Flure und Toilettenräume be- und entlüften. Kälteerzeugung und Belüftung sind zusammen für bis zu 70 % des gesamten Stromverbrauchs verantwortlich (vgl.

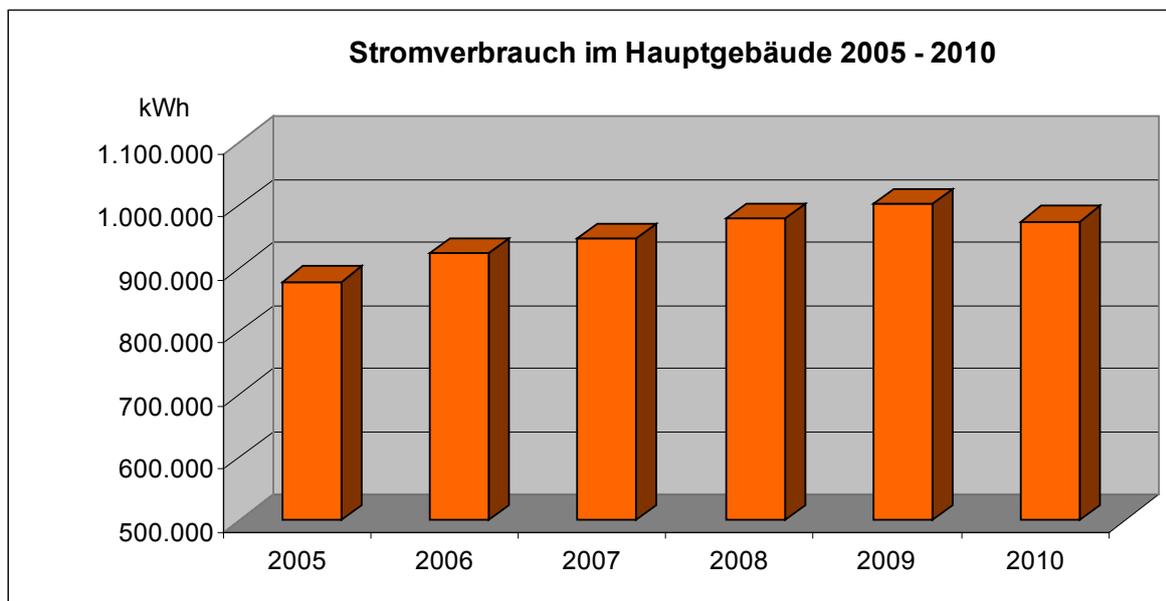


Abb. 6: Trendwende – Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs im Hauptgebäude 2005 - 2010

Abb. 5). Diese beiden Bereiche bieten sich für Einsparungen besonders an und werden noch genauer auf Einsparpotentiale untersucht.

Durch die bessere technische Ausstattung ist der Stromverbrauch im Hauptgebäude bis 2009 kontinuierlich angestiegen. Im Jahr 2010 konnte jetzt erstmals eine Trendwende erreicht und der Stromverbrauch wieder gesenkt werden (vgl. Abb. 6). Wesentliche Faktoren hierfür sind vermutlich die Reduzierung der Druckeranzahl auf wenige zentrale Etagendrucke sowie der Austausch alter Server und vieler Arbeitsplatzrechner durch neue energieeffizientere Geräte. Eine genaue Zuordnung der Verbrauchseinsparungen ist jedoch nicht möglich, da der jeweilige Verbrauch einzelner Bereiche ohne Unterzähler nicht gemessen werden kann.

### Verbesserungsmaßnahmen in 2010

Im Laufe des Jahres wurden die erhobenen Daten ausgewertet und verschiedene Verbesserungsvorschläge auf ihre Umsetzbarkeit überprüft. Geeignete Maßnahmen sind in einem Umweltprogramm zusammengestellt worden, von denen die meisten ohne Investitionen schnell verwirklicht werden konnten. In Tab. 1 sind die

wichtigsten Maßnahmen zusammengestellt, für die die Einsparungen berechnet bzw. abgeschätzt werden konnten.

Durch die drei wichtigsten in 2010 verwirklichten Maßnahmen können jährlich ca. 28.400 kWh Strom und etwa 25.000 kWh Wärme eingespart werden. Damit sind Kosteneinsparungen von gut 7.000 Euro pro Jahr verbunden. Bei Investitionskosten von 15.000 Euro für die Wärmerückgewinnung und Ökoprot-Gebühren von insgesamt ca. 7.000 Euro haben sich die Kosten schon innerhalb von drei Jahren amortisiert.

Beispiel aus Tab. 1: Bisher wurde die Abwärme der Kälteaggregate von vier Kühlräumen durch die zentrale Kälteanlage abgeführt. Unter anderem durch den Einbau eines Wärmetauschers im November 2010 kann die Abwärme der Kälteaggregate nun genutzt werden, um die Zuluft für die Räume des Zentrallabors vorzuwärmen (Abb. 7). Dadurch wird Fernwärme zur Zulufterwärmung eingespart und zusätzlich die Kälteanlage entlastet, die bisher für die Ableitung dieser Abwärme gesorgt hat. Durch die Entlastung der Kälteanlage ist zusätzlich zu den eingesparten Wärmemengen mit Stromeinsparungen zu

Tab. 1: Umweltmaßnahmen des LUWG im Jahr 2010

Maßnahmen	Umweltnutzen/Einsparungen	Investitionen und Kosteneinsparungen	Termin
Getrenntsammlung von Verpackungen (Gelbe Tonne)	Einsparung von Restmüll: 18 m <sup>3</sup> /a	Kosten: 120 € Einspar.: 1.050 €/a	05/2010
Einschaltung von drei Kühlwasser-Umwälzpumpen nur noch bei Bedarf	Strom: 3.400 kWh/a CO <sub>2</sub> : 2.200 kg/a	Kosten: keine Einspar.: 540 €/a	07/2010
Feinjustierung der Wochenendabsenkung der Belüftungsanlage	Strom: 25.000 kWh/a CO <sub>2</sub> : 16.000 kg/a	Kosten: keine Einspar.: 4.000 €/a	08/2010
Abwärmennutzung der Kälteaggregate von vier Kühlräumen	Wärme: 25.000 kWh/a CO <sub>2</sub> : 6.900 kg/a	Kosten: 15.000 € Einspar.: 2.500 €/a	11/2010
Gesamt:	Strom: 28.400 kWh/a Wärme: 25.000 kWh/a CO <sub>2</sub> : 25.100 kg/a	Kosten: 15.120 € Einspar.: 8.090 €/a	



Abb. 7: Neuer Wärmetauscher zur Kompressorabwärme-Rückgewinnung

rechnen, die bisher aber noch nicht abgeschätzt werden konnten.

### Ausblick

Das Projektteam wird nun kontinuierlich das hiesige Umweltmanagement weiterentwickeln und nach weiteren Einsparpotenzialen suchen. Für 2011 ist vorgesehen, am Ökoprotit-Klub Mainz teilzunehmen, um im Austausch mit den teilnehmenden Behörden und Unternehmen andere Erfahrungen und Ideen für unser Umweltmanagement zu nutzen.

*Frank Nithammer*  
(Telefon 06131 6033-1513;  
[Frank.Nithammer@luwg.rlp.de](mailto:Frank.Nithammer@luwg.rlp.de))

## AUDIT „BERUF UND FAMILIE“

### Erfolgreiche Re-Auditierung des Landesamtes

Die berufundfamilie gGmbH hat dem Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht das Zertifikat zum Audit berufundfamilie bestätigt.

Die öffentliche Verleihung der Zertifikatsurkunde durch die Bundesfamilienministerin, Frau Dr. Kristina Schröder sowie durch den Parlamentarischen Staatssekretär im Bundeswirtschaftsministerium, Herrn Peter Hintze, erfolgte am Freitag, 11. Juni 2010 in Berlin.

jährlich. Jetzt, drei Jahre nach Erteilung des Grundzertifikats, wurden im Rahmen der Re-Auditierung die Umsetzungsergebnisse der zum Zeitpunkt der Auditierung vereinbarten Ziele und Maßnahmen geprüft und weiterführende Maßnahmen vereinbart.

Nach dem erfolgreichen Abschluss der Re-Auditierung wurde das Zertifikat gegenüber dem Landesamt bestätigt, so dass es das Qualitätssiegel audit berufundfamilie bis zur nächsten Überprüfung nach weiteren drei Jahren weiterführen



Abb. 8: Übergabe des Zertifikats (Foto: berufundfamilie gGmbH)

Das audit berufundfamilie ist ein kontinuierlicher Prozess. Im Rahmen der Auditierung, an deren Ende die Vergabe des Grundzertifikats stand, wurden seinerzeit konkrete Ziele und Maßnahmen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Landesamt erarbeitet. Deren praktische Umsetzung überprüfte die berufundfamilie gGmbH

darf. Das Landesamt hat damit bewiesen, dass es eine nachhaltige, familienbewusste Behördenkultur nicht nur anstrebt, sondern auch umsetzt und lebt.



Dieses Zertifikat ist gültig bis  
**17. Mai 2013**  
Auditierungsnummer  
**Z2-20100517-2586**

www.beruf-und-familie.de

# Zertifikat 2010

## Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz

Kaiser-Friedrich-Str. 7, 55116 Mainz

Die berufundfamilie gemeinnützige GmbH bescheinigt hiermit die erneute erfolgreiche Durchführung des audit berufundfamilie.

Im Rahmen der Re-Auditierung wurden der Bestand der Angebote zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie begutachtet und weiterführende Ziele einer familienbewussten Personalpolitik definiert. Die daraus resultierenden Maßnahmen werden innerhalb der nächsten drei Jahre umgesetzt.

17. Mai 2010  
Frankfurt am Main

berufundfamilie gemeinnützige GmbH  
Geschäftsführung

berufundfamilie gemeinnützige GmbH  
Kuratorium

berufundfamilie  
gemeinnützige GmbH  
Feldbergstraße 21  
60323 Frankfurt am Main

Telefon 069.300388-0  
Telefax 069.300388-77  
info@beruf-und-familie.de  
www.beruf-und-familie.de



Eine Initiative der  
Gemeinnützigen  
**Hertie-Stiftung**

Abb. 9: Audit-Zertifikat

# STABSSTELLE „PLANUNG UND INFORMATION (PI)“



Die Stabsstelle „Planung und Information“ berät und unterstützt den Präsidenten in allen öffentlichkeitsrelevanten Fragen des Umweltschutzes. Sie betreibt Aufgaben- und Arbeitsplanung und unterrichtet die Behördenleitung bei allen wichtigen Vorhaben. Eine enge Kooperation mit den Fachabteilungen und Referaten ist notwendig, um überzeugende Konzepte für die Öffentlichkeitsarbeit zu entwickeln. Daraus entstehen beispielsweise Flyer jeder Art sowie umfangreichere Broschüren und Berichte. Zusätzlich wird der Bürger durch aktuelle Internetbeiträge auf der Homepage „[www.luwg.rlp.de](http://www.luwg.rlp.de)“ informiert. Medien erhalten in wichtigen Angelegenheiten die entsprechenden Pressemitteilungen.

## ÖFFENTLICHKEITSARBEIT IM LANDESAMT

### 25 Jahre im Dienst der Umwelt

Zahlreiche Veranstaltungen in und um das Landesamt haben besondere Herausforderungen an die Stabsstelle gestellt. Es begann mit den Feierlichkeiten zum 25jährigen Bestehen des rheinland-pfälzischen Umweltministeriums, an dem sich das Landesamt mit seinen gesamten Messeinrichtungen und mit einer eigens konzipierten Broschüre „25 Jahre im Dienst der Umwelt“ beteiligte.



Abb. 10: Zwei Mitarbeiterinnen der Stabsstelle betreuen den Stand des Landesamtes im Eingangsbereich des Umweltministeriums

### Tag der Umwelt

Anfang Juni folgte der „Tag der Umwelt“, der in Trier zusammen mit der Stadt in der Fußgängerzone am Kornmarkt durchgeführt wurde. Präsident Dr. Stefan Hill eröffnete zusammen mit dem Oberbürgermeister Klaus Jensen offiziell die Ausstellung. Beim gemeinsamen Rundgang mit den Pressevertretern kam es zu zahlreichen Bürgergesprächen.



Abb. 11: Informationsstand des Landesamtes in der Trierer Fußgängerzone zwischen Korn- und Viehmarkt



Abb. 12: Interessierte Bürger an den mobilen Messstationen des Landesamtes



Abb. 13: Kinder lernen über das Fließgewässermodell das Medium Wasser näher kennen

Das Landesamt informierte mit seinen Messprogrammen zu den Themenkomplexen „Elektromagnetische Felder“, „Strahlenschutz“, „Luftreinhaltung“, „Aktion Blau“ und präsentierte eine Ausstellung zum „Artenschutz“. Die Stadt Trier steuerte Interessantes rund um das „Trinkwasser“ bei; viel Zuspruch erhielten die Themen „Energie“ und „Alternatives Bauen“.

## Mainzer Arbeitstage

Die „Mainzer Arbeitstage“ haben sich als feste Größe bei Veranstaltungen des Landesamtes etabliert. Die Stabsstelle unterstützte die von den Fachabteilungen inhaltlich vorbereiteten Themenkomplexe durch organisatorische Maßnahmen und begleitete die Veranstaltungen beim Erstellen von Einladungen und bei der Drucklegung der Tagungsunterlagen.

Eine Übersicht über die Themen der bisherigen Mainzer Arbeitstage ist im Anhang auf Seite 154 dargestellt.



Abb. 14: Logo der Mainzer Arbeitstage

## Girls' Day

Am 22. April 2010 öffnete das Landesamt erneut seine Türen beim bundesweiten „Girls' Day – Mädchen-Zukunftstag“. Dieser Tag hat zum Ziel, Mädchen der Klassen 5 bis 10 zu vermitteln, dass auch technische und naturwissenschaftliche Berufe für sie in Frage kommen.

An unseren Standorten in Mainz und Worms wurde ein bunt gemischtes Programm angeboten. In Mainz konnten insgesamt acht Schülerinnen interessante Einblicke in die Geräteuntersuchungsstelle, in die Labortätigkeit sowie in die Rheinwasseruntersuchungsstation (RUST) nehmen. In der Rheingütestation Worms durften zusätzlich zwei Mädchen den Experten in unserer international bedeutsamen Gewässerüberwachungsstation über die Schulter

schauen. Von „sehr interessant“ bis „so vielfältig hätten wir uns die Aufgabenfelder einer Behörde gar nicht vorgestellt“ schilderten die Schülerinnen ihre Eindrücke am Ende des Aktionstages.

Die Bedeutung des „Girls' Day – Mädchen-Zukunftstages“ wird durch den voranschreitenden Fachkräftemangel in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen. Für das Landesamt war es daher auch schön zu erfahren, dass wir durch unsere Teilnahme an diesem Aktionstag einige der Mädchen für einen technischen bzw. naturwissenschaftlichen Beruf begeistern konnten. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der „Girls' Day 2010“ wieder ein voller Erfolg war.



Abb. 15: Besuch der Rheinwasseruntersuchungsstation



Abb. 16: Besuch des Labors in der Wallstraße



Abb. 17: Die Mannschaft des Ausrichters erreichte das Endspiel und wurde zweiter des Turniers

### Fußballturnier

Das Landesamt war 2010 Ausrichter des alljährlich statt findenden Fußballturniers der rheinland-pfälzischen Abfall- und Wasserwirtschaftsverwaltung. Die Veranstaltung wurde auf dem Sportgelände in Mainz-Ebersheim durchgeführt. Der aus dem Verkauf von Kaffee, Kuchen, Essen und Getränken entstandene Gewinn wurde dem Förderverein für Tumor- und Leukämiekranke Kinder e. V. Mainz gespendet.

### Pressekonferenzen

Mit der Vorstellung des „Jahresberichts 2009“ im Sommer sowie der Inbetriebnahme der Messstation „Schienenverkehrslärm“ in Oberwesel im Herbst organisierte die Stabsstelle zwei Pressekonferenzen und gab verschiedene Presseerklärungen heraus.

Großes Medieninteresse bewirkte der vor Ort Termin in Oberwesel. Ein erhebliches Medienaufgebot von Hörfunk, TV, Printmedien sowie einige Offizielle der Stadt und zweier Bürgerinitiativen wohnten dem Ereignis bei, als Präsident Dr. Stefan Hill die Messstation im

Bauhof direkt neben den DB-Gleisanlagen seiner Bestimmung übergab.



Abb. 18: Plakat zum Pressegespräch in Oberwesel

## Öffentlichkeitsarbeit

Im Internet sind im drei Wochenzyklus neue Beiträge auf der Startseite der Homepage ([www.luwg.rlp.de](http://www.luwg.rlp.de)) erschienen.

Das EDV-basierte Medium „Biber“ hat sich in der Mitarbeiterschaft nach über fünf Jahren seines Bestehens etabliert. Mit über 100 Beiträgen und Berichten ist das Intranet zum wichtigsten Informationsmedium im Landesamt avanciert.

Koordiniert, redigiert und gesetzt wurde der Jahresbericht 2009 des Landesamtes, der in einer Auflage von 350 Exemplaren erschienen ist und mit 175 Druckseiten das Wirken der Dienststelle eindrucksvoll wieder gibt.

Auf der Basis von Powerpoint- Folien können die Bediensteten im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit auf zahlreiche Karten zurückgreifen. Das Projekt „Landesamt in Karten“ wurde hierfür unter Federführung der Stabsstelle konzipiert.



Abb. 19: Arbeitsmaterialien der Stabsstelle

Der Arbeitsbereich Layout hat für unsere Dienststelle und das Ministerium insgesamt 36 Flyer erstellt, 20 Broschüren gestaltet und 27 Poster entworfen sowie 50 externe Druckaufträge vergeben.

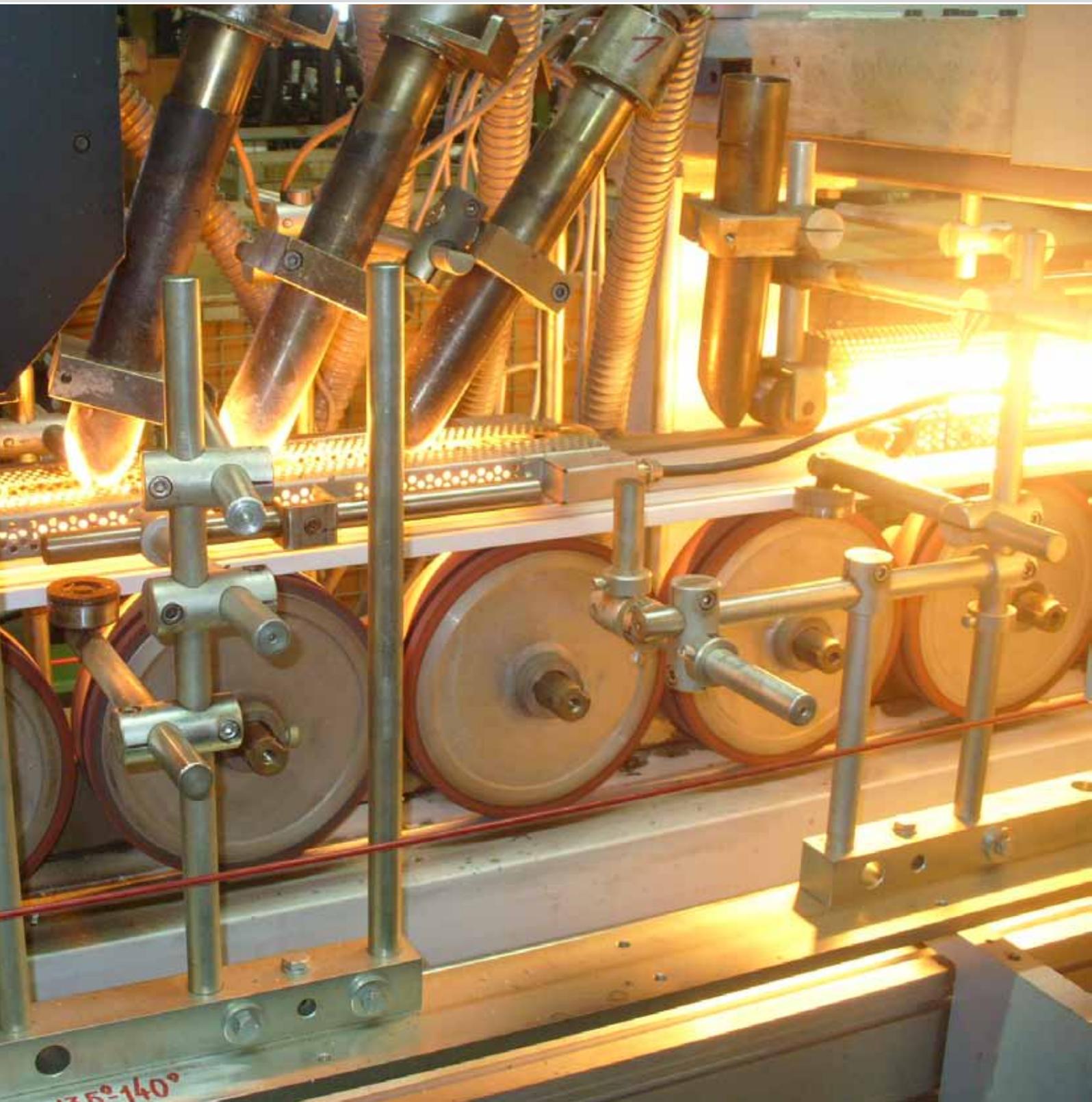
In unserer Hausdruckerei sind 79.200 Blatt im Berichtswesen gedruckt worden, weiterhin wurden 1.660 DIN A 5 – Broschüren sowie 8.950 Flyer gefertigt; dies ergibt eine Gesamtauswurfleistung von 121.400 Blatt.

Das neue Corporate Design der Landesregierung wurde in Abstimmung mit dem Umweltministerium und der Staatskanzlei auf weitere Belange des Landesamtes zugeschnitten.

**Annette Fries (Telefon 06131 6033-1912;  
[Annette.Fries@luwg.rlp.de](mailto:Annette.Fries@luwg.rlp.de))**

**Gerd Plachetka (Telefon 06131 6033-1911;  
[Gernd.Plachetka@luwg.rlp.de](mailto:Gernd.Plachetka@luwg.rlp.de))**

# STABSSTELLE „ZENTRALE EXPERTENGRUPPE UMWELTSCHUTZ (ZEUS)“



Die Zentrale Expertengruppe Umweltschutz (ZEUS) bearbeitet komplexe, fachgebietsübergreifende Fragen im Arbeits- und Umweltschutz. Aufgabe der Expertengruppe ist die fachliche Unterstützung rheinland-pfälzischer Behörden. Das Team, das mittlerweile auf über 20 Jahre Projekterfahrung zurückblicken kann, steht für eine flexible, schnelle und fachübergreifende Problembearbeitung welche vom Abfall- und Bodenrecht über den Arbeits- und Immissionsschutz bis zum Wasserrecht reicht. Die ZEUS ist eine Stabsstelle im Landesamt, die mit Ingenieuren und Naturwissenschaftlern besetzt und direkt dem Präsidenten unterstellt ist. Je nach Aufgabenstellung bildet die ZEUS Projektgruppen, die mit Spezialisten aus den Fachabteilungen des LUWG verstärkt werden können.

## RESSOURCENEFFIZIENZ

Der nachfolgende Beitrag gibt einen Überblick über die Netzwerkpartnertreffen des EffNet und Veranstaltungen zum Thema Ressourceneffizienz unter Beteiligung der Zentralen Expertengruppe Umweltschutz - ZEUS. Im Rahmen des Projektes EffNet fanden in 2010 zahlreiche Veranstaltungen statt, bei denen die ZEUS in erheblicher Weise beteiligt war.

Nicht nur allgemeine Informationen zu den Projekten des EffNet, wie z. B. den „EffCheck - PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz“ sondern die Vorstellung konkreter Projektbeispiele von Betrieben, Beratern und ZEUS-Mitarbeitern zeigten eindrucksvoll die Erfolge der Projekte.

### **PIUS-Beraterveranstaltung Rheinland-Pfalz und Hessen 2010**

Am 17. Juni 2010 fand erstmalig eine länderübergreifende Beraterveranstaltung zu den PIUS-Programmen „EffCheck-PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz“ und „Hessen-PIUS“ statt.

Als Veranstalter luden

- das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz,
- das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz,

- das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung,
  - das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz,
  - die SAM-Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH,
  - die HA Hessen Agentur GmbH-Aktionslinie Hessen-Umwelttech und
  - die RKW Hessen GmbH
- Berater und Beraterinnen aus den PIUS-Programmen der Länder zum Erfahrungsaustausch unter dem Motto „PIUS in der Beraterpraxis“ ein.

In spannenden Beiträgen und unter reger Beteiligung der Teilnehmer wurde offen diskutiert und aus der Praxis berichtet. Eines der Hauptergebnisse war der allgemeine Konsens über die immense Bedeutung der PIUS-Projekte der Länder für die Wirtschaft, wobei sich alle Teilnehmer eine schnellere Abwicklung der Projekte wünschten. Auf Grund des großen Interesses der Teilnehmer und der hervorragenden Zusammenarbeit mit den hessischen Kolleginnen und Kollegen ist eine Folgeveranstaltung im Jahr 2011 in Hessen geplant.

### **Regionalveranstaltung des Netzwerks Ressourceneffizienz**

Neue Wege gehen, Material und Rohstoffe einsparen, Ressourcen schonen und dabei Kosten reduzieren, das sind für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) dauerhafte Herausforderungen. Wie man diesen speziell im verarbeitenden Gewerbe begegnen kann, war das Thema der von der ZEUS geplanten und organisierten Regionalveranstaltung am 21. September 2010, die im Rahmen des BMU/UBA-Forschungsprojektes Materialeffizienz und Ressourcenschonung in den Räumlichkeiten der IHK Trier stattfand. Von guten Beispielen lernen oder anders formuliert: Wie lässt sich ressourceneffizientes Wirtschaften in der Praxis umsetzen? Die in der Region bereits erzielten Erfolge standen dabei im Mittelpunkt. Der Unternehmerworkshop in Trier gab Hinweise zu den möglichen ersten Schritten und zeigte den Betrieben dabei finanzielle und organisatorische Unterstützungsoptionen auf. Und vor allem: Die Veranstaltung bot ein Forum zum Erfahrungsaustausch, zum direkten Kontakt zu kompetenten Partnern und damit zur Vernetzung in der Region. Als Veranstalter luden das Effizienznetz Rheinland Pfalz (EffNet) und die IHK Trier in Zusammenarbeit mit der Effizienz-Agentur NRW (EFA) ein.

### **Veranstaltung Ressourceneffizienz in Rheinland-Pfalz 2010**

Weltweit steigende Energie- und Rohstoffpreise belasten in zunehmendem Maße unsere rheinland-pfälzischen Unternehmen. Ein effizienter Umgang mit Material und Energie ist neben Prozess- und Produktinnovationen zu einem zentralen Wettbewerbsfaktor geworden. Durch ressourcen- und energieeffizientes Wirtschaften können die Umweltbelastungen reduziert werden. Dies gilt insbesondere für die Verringerung des Energiebedarfs vor allem aber für die effiziente Nutzung der Rohstoffe, da im produzierenden Gewerbe durchschnittlich 40 % der Kosten für Material aufgewendet werden.

Zur festen Einrichtung ist zwischenzeitlich die Veranstaltung „Ressourceneffizienz in Rheinland-Pfalz“ geworden. Das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz und das Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau luden im dritten Jahr in Folge in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht und der Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH zu einer weiteren Veranstaltung dieser Reihe ein. Die Halbtagesveranstaltung fand mit freundlicher Unterstützung des international tätigen Pumpenherstellers KSB AG in den Räumlichkeiten der KSB in Frankenthal statt.

In eindrucksvollen Beiträgen wurde über Effizienzprojekte „aus der Praxis für die Praxis“ berichtet. Auch die Zukunft der Ressourceneffizienz in Betrieben wurde beleuchtet. Am Beispiel der aktuellen Entwicklungen im Bereich Virtualisierung wurde z. B. verdeutlicht, wie groß der Einfluss elektronischer Medien auf die Steigerung der Ressourceneffizienz ist.

### **Netzwerkpartnertreffen des EffNet**

Das Effizienznetz Rheinland-Pfalz (EffNet), ein von der ZEUS federführend geleitetes Projekt, findet immer mehr Anklang. 35 Netzwerkpartner unterstützen das EffNet mit Informationen und Beiträgen aus allen Umweltbereichen. Regelmäßig stattfindende Netzwerkpartnertreffen dienen der Kommunikation und der Kontaktpflege der Netzwerkpartner untereinander und dem Austausch von Ideen und Informationen.

Die Netzwerkpartnertreffen werden von den Mitarbeitern der ZEUS in Zusammenarbeit mit der EffizienzOffensive Energie Rheinland-Pfalz e. V. (EOR) geplant. Insgesamt werden zwei Netzwerkpartnertreffen pro Jahr durchgeführt.

## 9. Netzwerkpartnertreffen vom 10. Juni 2010 bei der Ingenieurkammer-Rheinland-Pfalz in Mainz

Bei extrem sommerlichen Temperaturen durften die Teilnehmer des 9. Netzwerkpartnertreffens in den schönen Räumen der Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz Mitten im Herzen von Mainz schwitzen.

Themen dieses Netzwerkpartnertreffens waren u. a.:

- „Der Arbeitskreis Energie der Ingenieurkammer-Rheinland-Pfalz“ Vom Gebäudepass bis zur technischen Ausstattung Dr. Stefan Zickgraf, ZICON GbR, Ludwigshafen
- „Ein neuer Netzwerkpartner stellt sich vor“ Das Technologie-Institut für Metall und Engineering GmbH (TIME) Dr. Ralf Polzin, TIME, Wissen / Sieg
- „IHK-Energiescouts weisen den richtigen Weg“ Die zielgerichtete Identifizierung von Fördermitteln und Beratungsprogrammen Dipl.-Ök. Grit Wehrmann, IHK Zetis GmbH, Kaiserslautern
- „Effizienzsteigerung in der Industrie durch Mikrokraftwerke“ Strom aus Abwärme und Restdampf im Niedertemperaturbereich Lothar Keck - ergion GmbH, Mannheim
- „GREEN, GRANDE REGION ENTERPRISE EUROPE NETWORK“ Technologie-Kooperation in der Grenzregion Luxemburg, Belgien, Frankreich, Deutschland Werner Pilsner, IMG Innovations Management GmbH Enterprise Europe Network, Kaiserslautern
- „Das Lehrgebiet Industrial Ecology am Umwelt Campus Birkenfeld“ Inhalte und Lehrziele für eine nachhaltige Ausbildung zukünftiger Entscheidungsträger Prof. Dr. Susanne Hartard, Umwelt Campus Birkenfeld

## 10. Netzwerkpartnertreffen vom 25. November 2010 bei der Handwerkskammer der Pfalz in Kaiserslautern

Am 25. November 2010 fand bei ersten winterlichen Wetterbedingungen das 10. Netzwerkpartnertreffen des Effizienznetzes Rheinland-Pfalz in

den Räumlichkeiten der Handwerkskammer der Pfalz in Kaiserslautern statt. An das Treffen angebunden war eine Besichtigung der Lehrwerkstätten der Handwerkskammer.

Bei diesem Netzwerkpartnertreffen wurden die folgenden Themen behandelt:

- Das BITT-Programm  
Heinz Schwind (IHK Trier)
- Neue Angebote der EOR für KMU  
Daniela Findeis (EOR e. V. Kaiserslautern)
- Der Lehrgang Energiegebäudetechniker  
Joachim Holzer (HWK der Pfalz)
- Entwicklung der Energieeffizienz im Abwasserbereich  
Vera Heckerroth (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft - Abwasser und Abfall eV, Landesverband Hessen Rheinland-Pfalz - Saarland)
- Arbeiten in Netzwerken am Beispiel des Cluster Holzbau  
Hannsjörg Pohlmeier (Forstamt Ahrweiler)
- Mainzer Effizienzberater-Netzwerk  
Ingrid Burger (Umweltamt Landeshauptstadt Mainz)
- Exportinitiativen Erneuerbare Energien und Energieeffizienz  
Wilhelm Berg (DIHK)

Wie auch schon in den letzten Jahren werden die Netzwerkpartnertreffen sehr gut angenommen. Das Ziel, die Kontakte und den Informationsaustausch zwischen den Netzwerkpartnern des EffNet zu intensivieren, ist voll und ganz erreicht. Die Diskussionen sind intensiv und angeregt. Das „Wir-Gefühl“ im Netzwerk ist voll und ganz ausgeprägt.

Wer die Beiträge zu den Netzwerkpartnertreffen näher studieren möchte, kann dies im EffNet ([www.effnet.rlp.de](http://www.effnet.rlp.de)) im Bereich Netzwerkpartner (NWP) in der neuen Rubrik „NWP-Treffen und Organisation“ tun.

## Ausblick

Der Erfolg der vergangenen Veranstaltungen zeigt, dass das Thema Ressourceneffizienz an Bedeutung gewonnen hat. Daher sind für 2011 wiederum zwei Netzwerkpartnertreffen und eine weitere PIUS-Beraterkonferenz Rheinland-Pfalz/Hessen in Zusammenarbeit mit / unter Federführung der ZEUS geplant

Auch die Reihe der Veranstaltung „Ressourceneffizienz in Rheinland-Pfalz“ soll fortgeführt werden.

**Robert Weicht (Telefon 06131 6033-1926;  
Robert.Weicht@luwg.rlp.de)**

**Eva Bertsch (Telefon 06131/6033-1923;  
Eva.Bertsch@luwg.rlp.de)**

# DER EFFCHECK – PIUS-ANALYSEN IN RHEINLAND-PFALZ – EINE ZWISCHENBILANZ DES PROJEKTES

## Zusammenfassung des Sachstands

Der EffCheck ist ein Projekt des Effizienznetzes Rheinland-Pfalz (EffNet), welches seit Ende 2005 als Gemeinschaftsprojekt des rheinland-pfälzischen Umwelt- und Wirtschaftsministeriums betrieben wird. Seit Anfang 2007 unterstützen diese Ministerien rheinland-pfälzische Unternehmen bei der Durchführung von Analysen zum produktionsintegrierten Umweltschutz (PIUS). Insgesamt 32<sup>(1)</sup> – insbesondere mittelständischen – Unternehmen konnte so die Möglichkeit gegeben werden, durch einen EffCheck ihre Produktion von einem Beratungsunternehmen ihres Vertrauens auf Kosteneinsparpotenziale hin überprüfen zu lassen. Die Betreuung und Durchführung des Projektes erfolgt im hiesigen Landesamt durch die Zentrale Expertengruppe Umweltschutz (ZEUS) in Zusammenarbeit mit der Sonderabfall-Management-Gesellschaft Rheinland-Pfalz mbH. Der EffCheck wird in Anlehnung an den „PIUS-Check“ der Effizienzagentur Nordrhein-Westfalen (EfA)<sup>(2)</sup> durchgeführt und nützt Umwelt und Unternehmen gleichermaßen.

Das Land Rheinland-Pfalz übernimmt für jeden EffCheck bei Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern maximal 70 % der Beratungskosten bis zu einem Höchstbetrag von 4.500 Euro. Die durch den EffCheck in den Bereichen Energie, Wasser, Material, Emission und Abfall ermittelten Einsparpotenziale sollen dem Unternehmen als Grundlage für die Umsetzung von betrieblichen Maßnahmen dienen. Seit Mitte 2010 können auch Betriebe mit mehr als 1.000 Mitarbeitern am EffCheck-Programm teilnehmen, jedoch ohne eine finanzielle Unterstützung vom Land zu erhalten. Seit Ende November 2010 wird der EffCheck auch für kommunale Betriebe angeboten.

Die auf den folgenden Seiten dargestellten Ergebnisse aus dem EffCheck zeigen eindrucksvoll, welche hohe Ressourceneffizienzpotenziale in Unternehmen verborgen liegen.

---

(1) Stand: Januar 2011

(2) nach der VDI-Richtlinie 4075 Blatt 1

Tab. 2: Anzahl EffChecks nach Branchen

Branche	Anzahl
Abfall/Entsorgung	1
Behindertenwerkstatt	3
Bestattungswesen	1
Brauereiwesen	2
Chemie-/Pharma-/Kosmetikindustrie	1
Dienstleistung	1
Druckerei/Verlagswesen	3
Elektrotechnik	2
Glas-/Keramikindustrie	1
Hotels und Gaststätten	2
KFZ-Handel und Werkstätten	2
Kunststoffindustrie	1
Lebensmittelindustrie	2
Metallbe- und -verarbeitung	1
Oberflächenbehandlung	2
Oberflächenveredelung und Wärmebehandlung	1
Papierindustrie	1
Textilindustrie	2
Weinbau	3

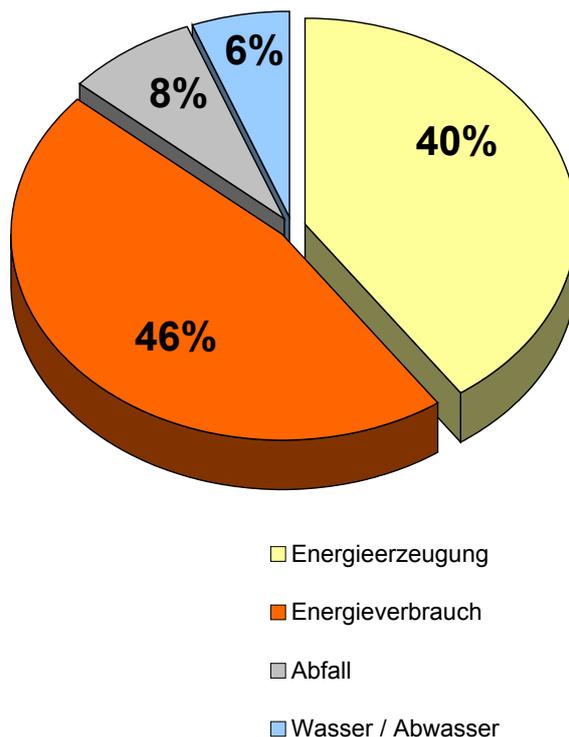


Abb. 20: Prozentuale Verteilung der Einsparpotentiale

Tab. 3: Auswertung der identifizierten Potenziale

Maßnahmenkategorie	Kosteneinsparung in €/a	Investition in €	Einsparung CO <sub>2</sub> in t/a
Abfall	118.200	35.800	25
Energieerzeugung	618.074	4.131.521	5.003
Energieverbrauch	711.952	1.306.029	4.982
Ressourcenverbrauch	1.376	4.760	
Steuerliche Aspekte	1.750		
Wasser/Abwasser	90.425	193.510	12
<b>Summe</b>	<b>1.519.086</b>	<b>5.518.020</b>	<b>10.023</b>

Das Projekt hat insgesamt gezeigt, dass in vielen Betrieben Maßnahmen identifiziert werden konnten, die mit Null- oder nur geringem Invest

realisiert werden können. Diese werden von den Betrieben meist schon während des EffChecks umgesetzt.

Zu beachten bleibt, dass sich nicht alle Ergebnisse des EffChecks in der Tab. 3 erfassen lassen. So ergeben sich in den Betrieben regelmäßig als Nebeneffekte eines EffChecks deutliche Vorteile und Impulse z. B. hinsichtlich der Mitarbeitermotivation, der Sicherung oder mitunter auch Schaffung von Arbeitsplätzen, der Herstellung der Rechtskonformität sowie dem Aufbau guter Kontakte zu Beratern und Behörden.

Die Resonanz von Betrieben und Beratern auf das Projekt EffCheck ist durchweg sehr positiv, was sich u. a. auch in der hohen Bereitschaft der beteiligten Personen zeigt, im Rahmen von Veranstaltungen von den eigenen Erfahrungen zu berichten.

Dass auch die Landesregierung großes Interesse an den EffCheck-Projekten hat, wurde in 2010 insbesondere dadurch dokumentiert, dass Frau Umweltministerin Margit Conrad dem Evangelischen Diakoniewerk Zoar KdöR das Zertifikat zum erfolgreich durchgeführten EffCheck in Rockenhausen persönlich übergab und Frau

Umweltstaatssekretärin Jacqueline Kraege das Grußwort zur Veranstaltung Ressourceneffizienz in Rheinland-Pfalz 2010 sprach, in deren Rahmen am 2. Dezember in Frankenthal Unternehmen und Berater von Ihren Erfahrungen mit dem EffCheck berichteten.

### Ausblick

Der produktionsintegrierte Umweltschutz gewinnt als ein Weg zur Steigerung der Ressourceneffizienz in Unternehmen immer mehr an Bedeutung, so dass das Projekt „EffCheck – PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz“ auch im Jahr 2011 fortgeführt wird.

**Eva Bertsch (Telefon 06131 6033-1923;  
Eva.Bertsch@luwg.rlp.de)**

**Robert Weicht (Telefon 06131 6033-1926;  
Robert.Weicht@luwg.rlp.de)**

## LEITFADEN SICHERHEIT, GESUNDHEITS- UND UMWELTSCHUTZ (SGU)

Der SGU-Leitfaden® ([www.sgu-leitfaden.de](http://www.sgu-leitfaden.de)) ist ein Werkzeug, das das Land Rheinland-Pfalz anbietet und stellt einen Wissenspool dar, der Antworten auf Fragen zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, zur Sicherheit und zum Umweltschutz liefert und der viele weitere Themen beinhaltet, die eben diese kleinen und mittleren Betriebe interessieren. Er soll den Unternehmen als Informationsmittel, als Dokumentationshilfe und als Nachschlagewerk dienen.

Durch Verlinkung mit Rechtssammlungen und Regelwerken, wie z. B. der EU-Kommission, des Bundesjustizministeriums, des Landes Rheinland-Pfalz, der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin sind die dort aufgerufenen

Dokumente immer aktuell. Nicht zuletzt kann der Nutzer den SGU-Leitfaden auch als betriebliches Selbstanalysewerkzeug einsetzen. Das Land Rheinland-Pfalz bietet den SGU-Leitfaden ohne jegliche Beschränkung kostenlos an. Es existiert kein anderes vergleichbares Angebot im Netz.

Der SGU-Leitfaden kann darüber hinaus auch den Bediensteten der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden als sinnvolles Arbeitsmittel dienen. Nicht zuletzt eignet er sich vorzüglich als Lernmittel für schulische und berufsbezügliche Prüfungen oder auch entsprechende Laufbahnprüfungen.



Abb. 21: SGU-Leitfaden Homepage ([www.sgu-leitfaden.de](http://www.sgu-leitfaden.de))

Neben der laufenden Anpassung des SGU-Leitfadens an die Entwicklung des gesetzlichen und nachgesetzlichen Regelwerkes und Aktualisierung durch Hinweise auf neuere fachliche Informationen wurde auch das Design des SGU-Leitfadens überarbeitet.

Zur Pflege und Weiterentwicklung des SGU-Leitfadens ist die SGU-Fachkommission eingerichtet. Hier sind die Kooperationspartner Industrie- und Handelskammern (IHK), Handwerkskammern (HwK), Berufsgenossenschaften (BG) sowie die Struktur- und Genehmigungsdirektionen (SGD) und das LUWG vertreten.

Die ZEUS leitet die Geschäftsstelle der Fachkommission. Zur Erleichterung der vielfältigen fachlichen und organisatorischen Aufgaben der Geschäftsstelle wurde durch unser EDV-Referat ein auf Basis des Microsoft-Produktes MS-Sharepoint entwickeltes Extranet-Arbeitsmittel erstellt, welches die Zusammenarbeit der Projektpartner wesentlich erleichtert.

**Michael Hoen (Telefon 06131 6033-1929;  
Michael.Hoen@luwg.rlp.de)**

## UNTERSUCHUNGEN IM TRIERER HAFENGEBIET (FORTSETZUNG) – ANWENDUNG EINES NEUEN AUSWERTUNGSVERFAHRENS (FINGERPRINTVERFAHREN)

### Veranlassung

Im Gebiet des Trierer Hafens wurden im Rahmen eines Immissionsmessprogrammes in den Jahren 2004 und 2005 durch das Messinstitut, Zentrallabor des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG) hohe Depositionsbelastungen durch einige Schwermetalle, insbesondere Blei und Cadmium, sowie durch Dioxine, Furane und dioxinähnliche PCB festgestellt.

Nach Durchführung von Umbaumaßnahmen der betroffenen Unternehmen sowie Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen, welche die Zentrale Expertengruppe Umweltschutz (ZEUS) im LUWG als Ergebnis ihrer im Jahr 2006 durchgeführten

Untersuchungen vorgeschlagen hatte, hat das Messinstitut in den Jahren 2007 bis 2008 zur Überprüfung der Wirksamkeit der getroffenen Sanierungsmaßnahmen erneut Staubbereichsmessungen durchgeführt.

Dabei wurde festgestellt, dass es an den Messpunkten in Wohngebieten keine Überschreitungen der Grenzwerte bei Schwermetalldepositionen mehr gab. An Messpunkten außerhalb von Wohngebieten, im nahen Umfeld der untersuchten Betriebe, lagen jedoch Überschreitungen von Depositionsgrenzwerten bei Schwermetallen vor. Zusätzlich stiegen die Depositionswerte für Dioxine und Furane (PCDD/F) sowie für dioxinähnliche PCB außerhalb von Wohngebieten gegenüber den Messungen im Zeitraum 2004/2005

an. Grenzwerte der TA-Luft waren in Wohngebieten nicht überschritten.

### Überprüfung der Anlagen

Im Rahmen der Untersuchungen, waren zunächst einige wesentliche Veränderungen festzustellen. So war das Stahlwerk grundlegend modernisiert worden.

Der Schrott wird jetzt kontinuierlich von der Seite über ein Schrottchargiersystem in den Elektrofen eingefahren. Die Abgase werden dabei über den Zuführkanal für den Stahlschrott im Gegenstrom abgesaugt, einer neu installierten Quenche zugeführt und über die eine Entstaubungsanlage zum neu errichteten Abgaskamin geleitet.



Abb. 22: Neue Abgasreinigungsanlage mit Kamin

Das Aufbrechen der Schlacke erfolgt jetzt innerhalb einer geschlossenen Stahlknüppelpalisade. Staubemissionen werden zusätzlich durch eine fest installierte Wasserbedüsung reduziert.

Auch die Überprüfung des Schrottverarbeiters ergab, dass ein wesentlicher Teil der im Jahr 2006 festgestellten Mängel beseitigt worden waren. Dazu gehören insbesondere Maßnahmen zur Kapselung und Einhausung von Behandlungs- und Verladeeinrichtungen, zur Lagerung von Stoffen im Freien sowie zur Befeuchtung und Reinigung von Verkehrswegen und Behandlungsanlagen. Darüber hinaus werden zwei Anlagen,

die als Quelle diffuser Staubemissionen angesehen werden, außer Betrieb genommen.



Abb. 23: Radlader mit geschlossener Schaufel



Abb. 24: Neu beschaffte Nassreinigungskehrmaschine

### Auswertung nach dem Fingerprintverfahren

Im Rahmen der weiteren Untersuchung stellte sich die Frage, inwieweit eine Zuordnung der möglichen gefassten und diffusen Quellen zu den bei den Depositionen vorgefundenen Messwerten möglich ist.

Hierzu wurde ein neuer Verfahrensansatz entwickelt. Zunächst war die Gruppe der Schwermetalle zu betrachten. Dabei wurden die Messergebnisse der gefassten Emissionen sowie aus Teilen der gelagerten Schredderleichtfraktion (< 10 mm) den Messergebnissen bei den Depositionen gegenübergestellt.

Betrachtet wurden jeweils nur die Schwermetalle, die bei beiden Messungen analysiert wurden. Ihre Summe war mit 100 % anzusetzen, danach war der prozentuale Anteil der jeweiligen Schwermetalle zu bestimmen.

Eine Berücksichtigung von Eisen erfolgte nicht, da die Gesamtmenge im Bereich von 90 % lag, sodass der prozentuale Anteil der anderen Metallkonzentrationen nicht ausreichend dokumentiert worden wäre.

Der Grundgedanke dabei war, dass die prozentuale Verteilung der jeweils gleichen Schwermetalle einen „Fingerabdruck“ sowohl bei den Emittenten als auch bei den Depositionen darstellt. Die Gegenüberstellung der beiden „Fingerabdrücke“ lässt dann Rückschlüsse zu hinsichtlich des Einflusses der jeweiligen Emission auf die Deposition in den für die Staubniederschlagsmessung verwendeten Bergerhoffgläsern.

Analog zu den Schwermetallen war das Vorgehen bei Dioxinen/Furanen und dioxinähnlichen PCB.

Von der Stoffgruppe der Dioxine/Furane (75 Dioxine, 135 Furane) wurden insgesamt 17 (sieben Dioxine, zehn Furane) gemessen und hinsichtlich ihrer Toxizität bewertet, wobei diese über Faktoren in Bezug zu 2,3,7,8 Tetrachlor-Dibenzo-p-Dioxin (Seveso-Gift) gesetzt wurden.

Das gleiche Vorgehen erfolgte bei den 12 dioxinähnlichen PCB aus der Gruppe der 209 Kongenere. Aus der Summe der beiden Toxizitätsäquivalente, für Dioxine/Furane und dioxinähnliche PCB, die mit 100 % angesetzt wurde, war dann der jeweilige prozentuale Anteil der Dioxine/Furane einerseits und der dioxinähnlichen PCB andererseits zu bestimmen.

Betrachtet wurden als gefasste Emissionsquellen beim Schrottverarbeiter die Kamine des Kondirators und des zugehörigen Sichters sowie der Auslass des Schredders; beim Stahlwerk der Kamin des Elektroofens. Als mögliche diffuse

Quelle wurde die Schredderleichtfraktion (Anteil < 10 mm) des Recyclingunternehmens berücksichtigt.

Da bei den Emissionen des Stahlwerkes außer Blei alle zu betrachtenden Schwermetalle unter der Nachweisgrenze lagen, konnte hier kein „Fingerabdruck“ erstellt werden. Analog galt dies für Dioxine/Furane und dioxinähnliche PCB in der Schredderleichtfraktion, da diese dort nicht gemessen wurden.

## Ergebnis

Die Auswertung der restlichen Messdaten führte zu dem Ergebnis, dass zwischen dem „Fingerabdruck Dioxine/Furane und dioxinähnliche PCB“ der gefassten Quellen des Schrottverwerter und dem „Fingerabdruck“ in den Depositionen eine Ähnlichkeit bestand, während der Fingerabdruck der Emissionen des Stahlwerkes hiervon grundlegend abwich. Weiterhin fand sich bei den Schwermetallen eine starke Ähnlichkeit zwischen dem „Fingerabdruck“ der Schredderleichtfraktion und dem der Depositionen.

Da die Methode „Fingerabdrücke“ von Emissionen und Immissionen zu bilden und diese zu vergleichen erst während der Auswertung der vorhandenen Messergebnisse erarbeitet wurde, waren die vorhandenen Messergebnisse nicht auf dieses Verfahren abgestellt und deshalb in Art und Umfang begrenzt.

Da weitere Änderungsmaßnahmen der Betriebe anstehen, sind in Zukunft nochmals Depositionsmessungen geplant. Die Fingerprintmethode soll dann nochmals auf die dann umfangreicheren Messdaten angewandt werden. Bei entsprechend aussagekräftigen Ergebnissen ist eine Veröffentlichung in einem Fachartikel geplant.

**Manfred Göbel (Telefon 06131 6033-1925;  
Manfred.Göbel@luwg.rlp.de)**

# „GEWERBEAUF SICHT“



Die Abteilung Gewerbeaufsicht dient als Ansprechpartner verschiedener Fachabteilungen bei den Struktur- und Genehmigungsdirektionen, des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz sowie des Ministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Familie und Frauen. Die Beschäftigten stehen mit ihrem Fachwissen aber auch anderen Behörden sowie Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung. Aufgaben der Abteilung sind der technische und soziale Arbeitsschutz, der technische Verbraucherschutz, die Anlagen- und Chemikaliensicherheit, das Sprengstoffrecht und der Gefahrguttransport, die Luftreinhalteplanung, der Emissionshandel sowie Klima- und Strahlenschutz.

## MASSNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER LUFTQUALITÄT AUF DER GRUNDLAGE DES BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZES (BIMSchG) IM ZEITRAUM 1980 BIS 2008

Mit der ersten Fassung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) im Jahr 1974 und der Verwaltungsvorschrift „Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft)“ wurde die Grundlage geschaffen, durch Reduktion der Schadstoffemissionen eine bessere Luftqualität zu erreichen. Innerhalb weniger Jahre wurden zahlreiche Verwaltungsvorschriften ergänzend zum BImSchG erlassen, um alle wichtigen Emissionsquellen in die Zielvorgabe mit einzubeziehen.

Folgende wesentliche Maßnahmen haben zur heutigen Luftqualität beigetragen:

- Festlegung von Emissionsgrenzwerten (SO<sub>2</sub>, Staub, NO<sub>x</sub>) für Großfeuerungsanlagen (Altanlagen) im Jahr 1983, insbesondere die Nachrüstung zur Rauchgasentschwefelung und Rauchgasentstickung,
- Begrenzung des Schwefelgehalts im Dieselmotorkraftstoff sowie schwerem und leichtem Heizöl,
- Entwicklung neuer Techniken zur Entstickung von Rauchgas aus Altanlagen mit Ammoniak als Reduktionsmittel ab 1984,
- Altanlagenanierungsprogramm zur Nachrüstung bestehender Anlagen auf das Niveau von Neuanlagen ab 1986,
- Einsatz verbesserter Filtertechnik (Gewebefilter anstelle von Schwerkraftabscheidern zur Staubreduktion),
- Einführung des geregelten Abgaskatalysators ab 1985, Verschärfung der Abgasgrenzwerte bei Benzin-PKW und Einführung von bleifreiem Benzin,
- ab 1991 strengere Abgasgrenzwerte für Neufahrzeuge und Einführung des Dreiwegekatalysators zur Emissionsminderung von Kohlenmonoxid, unverbrannten Kohlenwasserstoffen und von Stickoxiden,
- seit 1996 Ausstattung von Diesel-PKW mit Oxidationskatalysatoren im Zusammenhang mit strengeren Abgasnormen,

- Festlegung von Luftqualitätsnormen für einzelne Luftschadstoffe durch Luftqualitätsrichtlinien der europäischen Union ab 1996 und deren anschließende Umsetzung in nationales Recht,
- Erlass der Verordnung zum Sommersmog (33. BImSchV) im Juli 2004,
- Novellierung der Regelungen zur Luftqualität durch das Europäische Parlament und Richtlinie 2008/50/EG unter Hinzunahme von Begrenzungen für Feinstaubpartikel PM 2,5.

Die Entwicklung der Luftqualität in Rheinland-Pfalz wird seit 1978 durch ein flächendeckendes Messnetzsystem des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht dokumentiert. Das „Zentrale Immissionsmessnetz“ (ZIMEN) besteht heute aus dreiunddreißig Stationen in Städten und Waldgebieten.

In dieser Zeit wurde der Qualitätsstandard der Messergebnisse durch teilweise Verlegung der Standorte und Verbesserung der Messverfahren optimiert.

Folgende Parameter werden durch die Messstationen erfasst:

- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>),
- Stickstoffoxide (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>),
- Kohlenmonoxid (CO),
- Ozon (O<sub>3</sub>),
- Feinstaub (PM 10, PM 2,5),
- Ruß,
- Kohlenwasserstoffe,
- Benzol und Toluol,
- Meteorologische Parameter (Temperatur, Feuchte, Niederschlag),
- Luftdruck.

Die nachfolgenden Grafiken dokumentieren am Beispiel der Immissionen von Schwefeldioxid und Feinstaub anschaulich die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen zur Luftreinhaltung.

Die Messstationen Mainz-Goetheplatz und Mainz-Zitadelle liegen in Wohngebieten der Innenstadt, die Station Mainz-Mombach dagegen liegt am Stadtrand und erfasst sowohl ein Wohngebiet als auch ein Industriegebiet. Die Messwertreihen zeigen für die Emission von

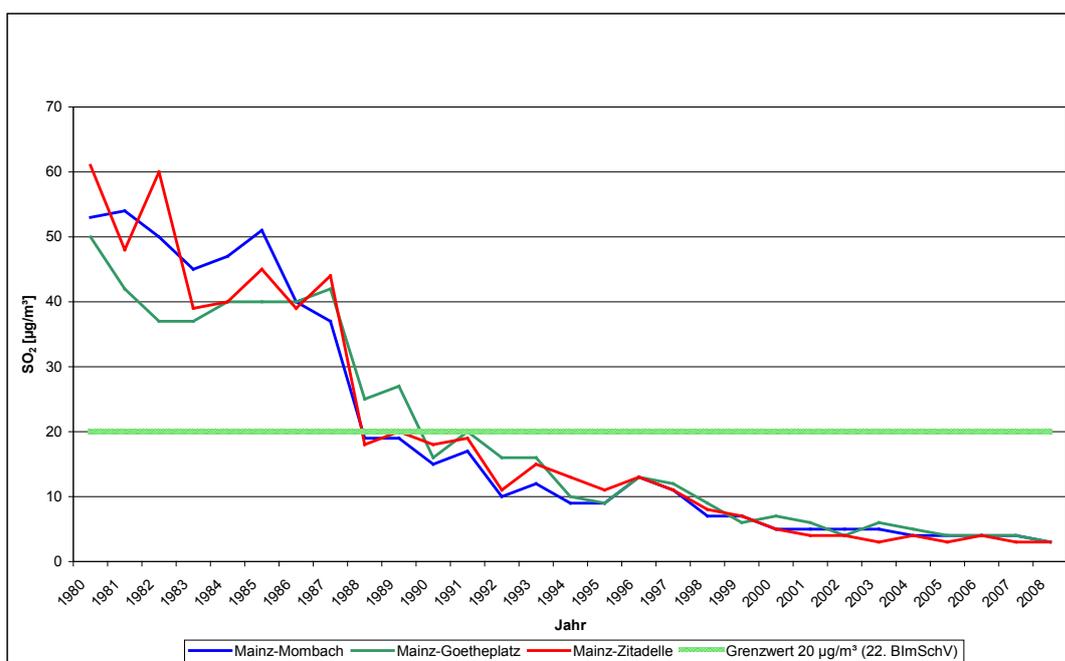


Abb. 25: SO<sub>2</sub>-Immissionen im Stadtgebiet Mainz (Jahresmittelwerte)

Schwefeldioxid an allen drei Stationen ähnliche Verläufe.

Gegen Ende der 1980er Jahre sind die Immissionswerte für Schwefeldioxid bei den drei Messstationen drastisch gesunken und unter den vorgeschriebenen Grenzwert von  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (22. BImSchV) gefallen. Zu Beginn des Untersuchungszeitraums lagen die Messwerte noch bei über  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Im Jahr 2008 wurde an den drei Stationen nur noch eine Konzentration von  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gemessen. Somit liegen heute die Messwerte gut 80 % niedriger als die durch den Grenzwert bedingte maximal zulässige Konzentration.

Die Messstation in der Parcusstraße in Mainz liegt an einer der Hauptverkehrsadern in Richtung der Mainzer Innenstadt. Daher sind die Messwerte für Feinstaub an dieser Station

repräsentativ für stark befahrene Bereiche der Innenstadt.

In der Parcusstraße ist die Feinstaub-Belastung (PM 10) seit 2001 unter den „Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit“ gefallen. Im Jahr 2008 lagen die gemessenen Feinstaubwerte PM 10 mit  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$  gut 25 % unter dem Grenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Da der Feinstaub als besonders problematischer Luftschadstoff gilt, sind die deutlich gesunkenen Feinstaub-Messwerte ein bedeutender Erfolg für die Luftreinhaltung.



Abb. 26: Feinstaub-Immissionen in Mainz-Parcusstraße (Jahresmittelwerte)

*Annette Kindinger (Telefon 06131 6033-1250;  
Annette.Kindinger@luwg.rlp.de)*

# „SICHERHEIT UND GESUNDHEITSSCHUTZ AM ARBEITSPLATZ“



Die Aufgabe der Abteilung „Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz“ ist es, als zentrale Kompetenzstelle in Rheinland-Pfalz die Ministerien, die Gewerbeaufsicht sowie Bürgerinnen und Bürger und andere Behörden in allen Fragen des Arbeitsschutzes zu beraten und zu unterstützen. Die Beschäftigten der Abteilung koordinieren, teilweise in enger Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Familie und Frauen sowie den Struktur- und Genehmigungsdirektionen, Schwerpunktaktionen in verschiedenen Aufgabenbereichen. Maßnahmen des medizinischen Arbeitsschutzes werden durch die Gewerbeärzte des Landesamtes unterstützt.

## SOZIALVORSCHRIFTEN IM STRASSENVERKEHR – SCHWERPUNKTAKTION BAUSTOFFHÄNDLER

Die rheinland-pfälzische Gewerbeaufsicht hat im Rahmen der Programmarbeit auch im Jahre 2010 wieder Überprüfungen der fahrpersonalrechtlichen Vorschriften in ausgesuchten Branchen durchgeführt. Diese erfolgten vor dem Hintergrund, dass bei den in den letzten Jahren durchgeführten Schwerpunktaktionen „Sozialvorschriften im Straßenverkehr“ leider doch zahlreiche und teilweise auch erhebliche Verstöße festgestellt werden mussten.

Die von den Betrieben einzuhaltenden fahrpersonalrechtlichen Vorschriften regeln vor allem die zulässigen Lenkzeiten, die notwendigen Fahrtunterbrechungen und die Ruhezeiten im Güter- und Personenbeförderungsgewerbe.

In 2010 wurde speziell der Bereich der Baustoffhändler überprüft. Vorrangiges Ziel des Projektes war es, durch Überwachung der Einhaltung dieser Sozialvorschriften im Straßenverkehr die Gesundheit des Fahrpersonals zu erhalten. Daneben dienen diese Überprüfungen auch in nicht unerheblichem Maße der Verbesserung der allgemeinen Sicherheit im Straßenverkehr, da u. a. Übermüdungserscheinungen der Fahrerinnen und Fahrer, die eine häufige Unfallursache darstellen, vermieden werden können.

Im Zeitraum Mai bis August 2010 wurden anhand einer vorher erarbeiteten Checkliste durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord und Süd 42 Baustoffhändler ausgesucht. Aufgrund fehlender Unterlagen in vier Betrieben konnten schließlich 38 Betriebe mit insgesamt 245 Fahrzeugen und 338 Fahrerinnen und Fahrern in die Überprüfung einbezogen werden. Die Checkliste beinhaltete Fragen zu den Lenk- und Ruhezeiten bzw. Arbeitszeiten des Fahrpersonals und zum erforderlichen analogen bzw. digitalen Kontrollgerät im jeweiligen Fahrzeug. Darüber hinaus wurde in den Betrieben ein gemeinsam erarbeiteter Flyer der rheinland-pfälzischen Gewerbeaufsicht zur Information der Arbeitgeber und Beschäftigten über die bestehenden gesetzlichen Vorschriften verteilt.

Beanstandungen in Bezug auf Lenk- und Ruhezeiten waren in 26 überprüften Betrieben insgesamt 223 Mal festzustellen. Hierbei waren am häufigsten Verstöße gegen die täglichen Lenkzeiten und die rechtzeitige Unterbrechung der täglichen Lenkzeiten festzustellen. Alle Fahrerinnen und Fahrer hielten jedoch die höchstzulässigen wöchentlichen Arbeitszeiten ein. Bei den sonstigen Vorschriften hinsichtlich der Lenk- und

Ruhezeiten gab es im Gegensatz zu anderen in den letzten Jahren überprüften Branchen erfreulicherweise weniger Beanstandungen. Hinsichtlich der Bedienung der analogen Kontrollgeräte, die in 100 Fahrzeugen eingebaut waren, gab es in fünf bzw. neun Betrieben Anlass zu Beanstandungen, da keine ordnungsgemäße Aufbewahrung der Schaublätter erfolgte bzw. sonstige Formvorschriften nicht eingehalten wurden.

Bei den in 144 Fahrzeugen eingebauten digitalen Kontrollgeräten gab es in drei Fällen Verstöße gegen die ordnungsgemäße Benutzung des Kontrollgerätes bzw. der Fahrerkarte.

Aufgrund der festgestellten schwerwiegenderen Verstöße gegen die Lenk- und Ruhezeiten mussten gegen insgesamt 13 der überprüften Betriebe Verfahren nach dem Gesetz über Ordnungswidrigkeiten eingeleitet werden. In zwei Betrieben wurde eine Verwarnung mit Verwarnungsgeld ausgesprochen und in 14 Unternehmen wurden

die festgestellten Mängel in Revisionschreiben festgehalten bzw. es konnte bei Informationsgesprächen verbleiben.

Das Ergebnis des diesjährigen Projektes zeigt, dass auch zukünftig die Überwachung der Sozialvorschriften im Straßenverkehr im Hinblick auf den Schutz der Gesundheit des Fahrpersonals sowie die dadurch erreichte unmittelbare Verbesserung der allgemeinen Verkehrssicherheit ein wichtiger Schwerpunkt der Arbeit der rheinland-pfälzischen Gewerbeaufsicht darstellen muss.

*Ina Weber (Telefon 06131 6033-1240;  
Ina.Weber@luwg.rlp.de)*

## ARBEITSZEITEN IM HOTEL- UND GASTSTÄTTEN-GEWERBE 2010

In einer Branche wie dem Hotel- und Gaststättengewerbe ist die Arbeit der Beschäftigten durch Arbeitszeiten in den Abendstunden, am Wochenende und an Sonn- und Feiertagen geprägt. Von den Beschäftigten wird Flexibilität und oft auch die Bereitschaft zu Überstunden erwartet. Um die Leistungsfähigkeit, Gesundheit und Arbeitszufriedenheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu erhalten, ist jedoch ein Schutz vor Überforderung und Fehlbelastung erforderlich. Die Regelungen im Arbeitszeitgesetz, Mutterschutzgesetz und Jugendarbeitsschutzgesetz tragen dazu bei überlange Arbeitszeiten zu vermeiden und notwendige Ruhepausen und Zeiten zu gewährleisten. Die Einhaltung dieser Vorschriften hat die Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz im Rahmen des Revisionsprojektes „

Arbeitszeiten im Hotel- und Gaststättengewerbe 2010“ überprüft.

Ziel der Aktion war es bestehende Mängel zu beseitigen und die Verantwortlichen der Betriebe dafür zu sensibilisieren, dass die Einhaltung der Schutzvorschriften für den Arbeits- und Gesundheitsschutz der Beschäftigten eine zentrale Rolle spielt. Im Rahmen des Landesprojektes wurden anhand einer vorher erstellten Checkliste im Zeitraum Mai bis August 2010 insgesamt 67 rheinland-pfälzische Betriebe überprüft. Ein Flyer, der Arbeitgeber und Beschäftigte über die bestehenden gesetzlichen Vorschriften informiert, wurde in den Betrieben verteilt. Insgesamt waren ca. 2.100 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer (einschließlich Aushilfen) beschäftigt. Zum Zeitpunkt der Überprüfung waren davon

70 Personen unter 18 Jahren und 15 Mitarbeiterinnen waren schwanger.

Die Auswertung der Programmarbeit ergab, dass in ca. 72 % der überprüften Betriebe Verstöße mit unterschiedlicher Schwere gegen die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften bei der Beschäftigung festzustellen waren. In 23 Betrieben mussten aufgrund schwerwiegender Mängel Verfahren nach dem Gesetz über Ordnungswidrigkeiten (OWiG) eingeleitet werden. In 19 Hotels und Gaststätten wurden hingegen die Arbeitszeitbestimmungen weitestgehend eingehalten. Den Schwerpunkt der Verstöße bildeten bei den erwachsenen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer die Nichteinhaltung der täglichen Arbeitszeiten, Ruhepausen und Ruhezeiten. In vielen Betrieben hatten die Beschäftigten auch keine oder nur unzureichende Kenntnisse über die bestehenden Regelungen des Arbeitszeitgesetzes. In den Betrieben, in denen zum Zeitpunkt der Überprüfung schwangere Mitarbeiterinnen beschäftigt waren, wurden erfreulicherweise nur bei drei Frauen Verstöße gegen das Nachtarbeitsverbot festgestellt. Negativ

aufgefallen ist die Tatsache, dass in der Mehrzahl der überprüften Betriebe mit Jugendlichen Mängel zu beanstanden waren. Schwerpunkte waren hierbei die Nichteinhaltung der täglichen und wöchentlichen Arbeitszeiten und des Nachtarbeitsverbotes.

Die Ergebnisse der durchgeführten Programmarbeit zeigen, dass auch in Zukunft die Überprüfung der Einhaltung der Vorschriften der gesetzlichen Vorschriften durch die rheinland-pfälzische Gewerbeaufsicht eine hohe Priorität genießen muss. Um eine nachhaltige Verbesserung der Arbeitsbedingungen für Beschäftigte zu erreichen, ist es darüber hinaus auch zukünftig erforderlich, Arbeitgeber, Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, Ausbilder, Jugendliche und Eltern über die einzuhaltenden gesetzlichen Schutzvorschriften aufzuklären. Die persönliche Beratung vor Ort und die Ausgabe von Informationsbroschüren tragen hierzu bei.

**Ina Weber (Telefon 06131 6033-1240;  
Ina.Weber@luwg.rlp.de)**

# „NATURSCHUTZ“



Die Referatsgruppe Naturschutz unterstützt Behörden in fachlichen Fragen des Natur- und Artenschutzes. Dazu werden u. a. ökologische Grundlagendaten erhoben, aufbereitet, in Fachplanungen weiterverarbeitet und publiziert. Daneben werden Handlungsanleitungen für Behörden und Planer ausgearbeitet und wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt. Die Beratung, vor allem der Naturschutzbehörden, durch Gutachten und Stellungnahmen nimmt einen breiten Raum im Aufgabenspektrum der Naturschutzabteilung ein. Darüber hinaus kooperiert sie u. a. mit den Trägern von Naturschutzgroßprojekten, Naturparks, Einrichtungen der Umweltbildung.

## NATURSCHUTZ-FACHGUTACHTEN ZUR STANDORT-KONZEPTION „WINDENERGIENUTZUNG“ AM BEISPIEL DES REGIONALEN RAUMORDNUNGSPLANS RHEINHESSEN-NAHE

### Einleitung

Die Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe bereitet aktuell die Neuaufstellung des Regionalen Raumordnungsplanes zur Ausweisung von Vorrangflächen für Windenergienutzung vor. In diesem Zusammenhang bat die Planungsgemeinschaft das Landesamt, vertreten durch das Referat 41.2 sowie die Hotline Biodiversität, windkraft- und artenschutzrelevante Aspekte frühzeitig einzubringen, dazu Experten und Vertreter von Fachbehörden einzubinden und eine Arbeitsgruppe federführend zu steuern.

Der thematische Umgang mit dem skizzierten Aufgabengebiet erfordert zunächst eine differenzierte Betrachtung des realen Konfliktfeldes zwischen dem Ausbau regenerativer Energien (Windkraftanlagenstandorte) und dem Artenschutz (Vögel, Fledermäuse u. a.), wozu eine Auswertung aktueller wissenschaftlicher, aber auch fachplanerischer Grundlagen durchgeführt wurde (Literaturrecherche, Befragungen).

Zusammengefasst ergeben sich an Windenergieanlagen (WEA) nur für wenige, bestimmte Vogelarten – im Folgenden als windkraftsensible Vogelarten bezeichnet – drei potenzielle Konfliktbereiche:

1. Lebensraum-Beeinträchtigungen von Brut- und/oder Rastgebieten durch
  - direkte Lebensraumverluste,
  - Scheueffekte und Meideverhalten windkraftsensibler Brutvögel und
  - spezielle Auswirkungen auf windkraftsensible Rastvogelarten (fehlende Gewöhnungseffekte),
2. Kollisionsrisiko, d. h. Verunfallung und Individuenverluste an WEA durch Vogelschlag.

Hinsichtlich des Kollisionsrisikos ist – basierend auf einer bundesweiten Fundstatistik des Landes Brandenburg – von einer in der Brutzeit besonders erhöhten Gefährdung des Rotmilans (*Milvus milvus*) auszugehen.

### 3. Beeinträchtigungen des bodennahen Vogelzuges (lokale Barriereeffekte).

Bei den Fledermäusen ist bei der regionalplanerischen Auswahl von Vorranggebieten nur ein Konfliktfeld näher zu berücksichtigen, welches wenige Arten betrifft – im Folgenden als windkraftsensiblen Fledermausarten bezeichnet. Dieses ist das betriebsbedingt erheblich erhöhte Verunfallungsrisiko an WEA in Bereichen mit bedeutender Fledermausaktivität.

Nach aktuellem Kenntnisstand sind speziell hochfliegende, d.h. in Rotorenhöhe jagende und ziehende Fledermausarten betroffen. Fledermäuse verfügen über geringe Fortpflanzungsraten, so dass signifikant erhöhte Individuenverluste eine populationsrelevante Bedeutung erreichen. Bau-lich bedingte Habitatverluste durch WEA-Standorte, z. B. Fällung von Bäumen mit Quartierpotenzial, stellen zwar einen weiteren potenziellen Beeinträchtigungsfaktor dar, können auf Ebene der Regionalplanung aber nicht behandelt werden (einzelfallspezifische Situation).

### Ermittlung artspezifischer Funktionsräume nach Fachkriterien

Auf dieser Grundlage aufbauend können die für den Planungsraum maßgeblich relevanten, windkraftsensiblen Vogel- und Fledermausarten identifiziert, deren aktuell bekannte Vorkommen in einem weitgehend flächendeckenden Ansatz recherchiert (amtliche Daten, weitere Datenerhebung durch Befragung von Experten, Literatursichtung) und ihre artspezifisch bedeutenden Funktionsräume lokalisiert und bewertet werden.

Folgende Artvorkommen sind für den Planungsraum maßgeblich:

1. Windkraftsensiblen Brutvogelarten (Brut- und Fortpflanzungsgebiete):  
Baumfalke (*Falco subbuteo*), Haselhuhn (*Tetrastes bonasia*), Rohr- (*Circus aeruginosus*), Korn- (*C. cyaneus*) und Wiesenweihe (*C. pygargus*), Rotmilan (*Milvus milvus*), Schwarzmilan (*Milvus migrans*), Schwarzstorch (*Ciconia nigra*), Uhu (*Bubo bubo*), Wachtelkönig (*Crex*

Tab. 4: Projektdaten

<b>Auftraggeber</b>	Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe (Geschäftsstelle Mainz), Ltd. Planerin Frau Chr. Donnerstag
<b>Fachliche Bearbeitung</b>	Thomas Wolf (RG 41 – Hotline Biodiversität), Ludwig Simon (Ref. 41.2), Dr. Walter Berberich (Ref. 41.4; Karten und GIS)
<b>AG-Mitglieder(inkl. externe Experten)</b>	ca. 25
<b>Größe des Betrachtungsraumes</b>	3.041 km <sup>2</sup> , zzgl. 3-km-Puffer um die Außengrenze
<b>Beschreibung des Planungsraumes</b>	Die Planungsregion Rheinhessen-Nahe ist eine von fünf Planungsregionen in Rheinland-Pfalz und besteht aus den Teilräumen Rheinhessen und dem Nahe-raum. Sie umfasst die vier Landkreise Alzey-Worms, Bad Kreuznach, Birkenfeld und Mainz-Bingen sowie die beiden kreisfreien Städte Mainz und Worms. Darin eingebettet sind 26 Verbandsgemeinden, sieben verbandsfreie Städte, eine verbandsfreie Gemeinde und 342 Ortsgemeinden. Sie erstreckt sich über eine West-Ost-Ausdehnung von ca. 105 km sowie eine Nord-Süd-Ausdehnung von ca. 60 km.

crex), Wanderfalke (*Falco peregrinus*), Weißstorch (*Ciconia ciconia*), Wespenbussard (*Peris apivorus*), Wiedehopf (*Upupa epops*) und Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*) sowie Brutkolonien von Graureiher (*Ardea cinerea*) und Kormoran (*Phalacrocorax carbo*).

2. Windkraftsensible Rastvogelarten (regelmäßig genutzte Rastgebiete):

Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Mornellregenpfeifer (*Charadrius morinellus*), Goldregenpfeifer (*Pluvialis apricaria*) und Kranich (*Grus grus*); ferner wurden temporär genutzte Gebiete mit Ansammlungen von Rotmilanen und Gebiete mit Schlaf-, Mauser- und Rastplatzfunktion von Wiesen-, Korn- und Rohrweihen berücksichtigt.

3. Windkraftsensible Fledermausarten, die maßgeblich sind (Jagdhabitat, Umgebung von bedeutsamen Massenquartieren):

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Kleinabendsegler (*Nyctalus leisleri*), Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*) und Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*).

Hierbei handelt es sich mit Ausnahme der Zwergfledermaus um wandernde Arten, wobei die Daten über Vorkommen des Großen Abendseglers – im Vergleich zu den übrigen Arten – regional herausragen.

In Anlehnung an die Vorgaben, Konventionen und Empfehlungen von landes- und bundesweiten Fachgremien, wie dem gemeinsamen Rundschreiben des Ministeriums der Finanzen (FM), des Ministeriums des Innern und für Sport (ISM), des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau (MWVLW) und des Ministeriums für Umwelt und Forsten (MUF) (2006), dem Arbeitspapier der Länderarbeitsgemeinschaft der deutschen Vogelschutzwarten (2007) sowie den tierökologischen Abstandskriterien des Landes Brandenburg (PIELA 2010) und in Abstimmung mit den beteiligten Experten der Arbeitsgruppe werden für die naturschutzfachlich bedeutenden Funktionsräume vordringliche Restriktionsflächen (Tabuzonen) für Windkraftnutzung vorgeschlagen. Zusätzlich

ist zu empfehlen, wertvolle Biotopverbundflächen und Wildtierkorridore Landesentwicklungsprogramm (LEP) IV, wie z. B. regional bis europaweit bedeutende Wanderkorridore für Arten des Waldes und des Halboffenlandes (Luchs, Wildkatze, Rothirsch) und bestehende bzw. geplante Querungsbauwerke (Grünbrücken für Wildtiere) vorsorglich punktuell von einer Windkraftnutzung vorsorglich auszunehmen, um deren Funktionalität und Zweck nicht zu gefährden. Darüber hinaus gehende Hinweise richten sich an eine einheitliche Vorgehensweise bei der Planung und Bewertung von WEA-Standorten, wozu pauschal geltende Methoden- und Maßnahmenvorschläge benannt werden, die im Einzelgenehmigungsverfahren von artenschutzfachlicher Relevanz sein können.

Mittels GIS (Geografisches Informationssystem) wurden die als bedeutend bewerteten Funktionsräume kartografisch bearbeitet und als Kartenwerk im Maßstab 1: 50.000 sowie als shape-Dateien erstellt.

### Fazit

Mit der Erstellung des Fachgutachtens wird eine Abwägungsgrundlage in die Regionalplanung eingebracht, die als Planungshilfe zur Schichtung von Vorrangflächen für Windkraft zu verstehen ist. Einerseits werden fachlich begründete Ausschlussgebiete (Tabuflächen) aufgezeigt, andererseits die nach derzeitigem Kenntnisstand konfliktarmen Bereiche als naturschutzverträgliche Vorranggebiete für Windkraftnutzung näher konkretisiert. Ausschlussgebiete sind nur dort zu empfehlen, wo mit großer Wahrscheinlichkeit ein hohes Konfliktpotenzial zwischen den Belangen des Arten- und Naturschutzes und der Windkraftnutzung zu erwarten ist (vgl. Rundschreiben FM, ISM, MWVLW und MUF 2006).



Abb. 27: Windkraftanlagen in Rheinhessen

Tab. 5: Projektergebnisse

Identifizierte Funktionsräume mit artenschutzfachlicher Relevanz (windkraftsensible Arten)	Brutvögel: 653 Funktionsräume
	Rastvögel: 18 Funktionsräume
	Vogelzug (bodennah): 44 überdurchschnittlich bedeutende Funktionsräume für den bodennahen Vogelzug
	Fledermäuse: 36 Funktionsräume
	drei regional bis europaweit bedeutende Korridore für wandernde Großsäugetiere
	acht potenzielle Standorte von Grünverbindungen
Text- und Kartenwerk	52 Seiten, 13 Karten (Maßstab 1 : 50.000)

*Thomas Wolf (Telefon 06131 6033-1432;  
Thomas.Wolf@luwg.rlp.de)*

# LANDWIRTSCHAFTSFLÄCHEN MIT HOHEM NATURWERT „HIGH NATURE VALUE FARMLAND“ (HNV)

## Einleitung

Das Land Rheinland-Pfalz ist zur Teilnahme an der Erhebung von Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert im Rahmen der Evaluierung der ländlichen Entwicklungsprogramme der EU auf Grundlage der Bund-Ländervereinbarung verpflichtet. Der diesbezügliche Basisindikator „High Nature Value Farmland“ (HNV-Farmland-Indikator) wird jährlich mittels repräsentativer Stichprobenflächen bilanziert und über die Naturschutzverwaltung des Bundes an die EU berichtet. In diesem Rahmen leistete das Landesamt mit der Auswertung der Kartierungen von 55 Stichprobenflächen in den Jahren 2009 und 2010 den Beitrag für das Land Rheinland-Pfalz.



Abb. 28: Biologische Vielfalt der Agrarlandschaften (Foto: Dr. Lukas Dörr, Beratungsgesellschaft NATUR dbR)

## Vorgaben der EU

Seit dem Europäischen Rat von Cardiff 1998 gewinnen die Agrar-Umweltindikatoren im Hinblick auf die Erfassung der ökologischen Situation und der Überwachung der Integration von Umweltbelangen in die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) zunehmend an Bedeutung. In den letzten 50 Jahren ging die biologische Vielfalt der Agrarlandschaften in Folge der fortschreitenden Technisierung und Änderung der Bewirtschaftungsformen der Landwirtschaft deutlich zurück. Im Zeichen dieses Wandels wurde im Rahmen der

EU-Verordnung ELER der Basisindikator „High Nature Value Farmland“ eingeführt.

Grundlage des HNV-Farmland-Indikators ist die EU-Durchführungsverordnung ELER<sup>(1)</sup> (Verordnung zur „Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums“ EG 1698/2005 ELER-VO), die durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums beschlossen wurde und unmittelbar geltendes Recht auf nationaler Ebene der Mitgliedstaaten ist. Der Basisindikator „High Nature Value Farmland“ ist nach ELER-VO ein Pflichtindikator für die Mitgliedstaaten.

## Bedeutung und Begriffsbestimmung des „High Nature Value Farmland“ (HNV)

Beim Gipfeltreffen zur Europäischen Nachhaltigkeitsstrategie in Göteborg im Jahr 2001 verpflichteten sich die Mitgliedstaaten den Verlust an biologischer Vielfalt bis zum Jahr 2010 zu stoppen. Dieses Ziel wurde im Jahr 2010 noch lange nicht erreicht. Ein zunehmender Verlust der Biodiversität ist insbesondere in den Agrarlandschaften zu verzeichnen.

Die Entwicklung von Indikatoren für Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert befindet sich erst in den Anfängen. Der

---

(1) Die Verordnung (EG) Nr. 16698/2005 des Rates vom 20. September 2005 regelt die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des Ländlichen Raums (ELER). Die Verordnung wird ergänzt durch die Durchführungsbestimmungen der Verordnung (EG Nr. 1974/2006 der Kommission vom 15. Dezember 2006.

HNV-Wirkungsindikator ist einer von sieben Indikatoren des Gemeinsamen Begleitungs- und Bewertungsrahmens (CMEF) mit dem Ziel der Abschätzung der Wirkung der Entwicklungsprogramme für den ländlichen Raum sowie der Evaluierung der Programme. Der HNV-Indikator soll somit eine Prüfung der Politikinstrumente im Sinne der Zielerreichung ermöglichen.

Der Begriff HNV wird zwei Bereichen mit Flächenbezug oder Bewirtschaftungsform/Betriebsform der Land- und Forstwirtschaft zugeordnet. „High Nature Value Farmland“ bezieht sich dabei auf landwirtschaftliche Flächen mit hohem Naturwert. Erfasst werden insbesondere die Flächen mit extensiver Bewirtschaftungsweise (Ausrichtung auf den Zustand der Flächenanteile mit hohem Naturwert und entsprechender Strukturvielfalt).



Abb. 29: Artenreiches Grünland (Bildautor: Winfried Schepp, Büro biodata GmbH)

### Zielsetzung

Das Ziel des HNV-Farmland-Indikators kann nicht darin bestehen, bestimmte Gebiete als „Schutzgebiete oder Vorranggebiete HNV“ abzugrenzen. Es geht vielmehr um die Erhaltung der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft. Dies hat politische Priorität in der EU entsprechend der Strategischen Leitlinie der Gemeinschaft zur Entwicklung des ländlichen Raums gewonnen. Der auf den Bundes-Stichproben erhobene HNV-Farmland-Indikator liefert die Berechnungsgrundlage für die Abschätzung der landesweiten Entwicklung wertvoller Flächen.

### Umsetzung und Methodik

Im Rahmen der Berichtspflichten für den Nationalen Strategieplan ist der Basisindikator „High Nature Value Farmland“ in einem Turnus von zwei Jahren an die EU zu melden. Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) konzeptioniert und koordiniert die Erhebung in enger Zusammenarbeit mit anderen EU-Mitgliedstaaten und in Absprache mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) und den Bundesländern.

Im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens (F+E) 2009 wurde in Zusammenarbeit des BfN mit den Bundesländern eine neue Methode zur Erfassung von naturschutzfachlich wertvollen Agrarflächen und ein einheitliches Verfahren bei der Umsetzung des Indikators entwickelt. Die Erfassung erfolgte nach einem dreigliedrigen Wertstufensystem bezogen auf den Naturwert, nach Überschreiten eines Mindestwertes (Kartierschwelle).

Hierzu wurden deutschlandweit auf 873 repräsentativen Stichprobenflächen die Daten für den HNV-Farmland-Indikator mittels Kartierung vor Ort erhoben. Hierbei handelt es sich um die 1x1 km<sup>2</sup> großen Bundes-Stichprobenflächen der ÖFS (Ökologische Flächenstichprobe). Alle Bundesländer nahmen 2009 an der Piloterfassung von Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert teil, davon 55 Stichprobenflächen in Rheinland-Pfalz. Die Ergebnisse der Kartierungen nach Stichprobenverfahren werden auf die landesweiten sowie bundesweiten Landwirtschaftsflächen hochgerechnet.

### Ergebnisse der Hochrechnung des HNV-Basisindikators

Im Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur Biologischen Vielfalt wird der Zielwert auf 19% der Landwirtschaftsfläche bezogen.

Nach Auswertung, Qualitätskontrolle und Hochrechnung des HNV-Wertes wurde für

Deutschland ein HNV-Farmlandanteil an der gesamten Landwirtschaftsfläche von 13 % festgestellt. Mit dem Ergebnis der Hochrechnung von 2009 mit einem HNV-Wert von 13,8 % (Schätzfehler 1,7 %) liegt das Land Rheinland-Pfalz im Rahmen des Bundeswerts.

**Tab. 6: Hochrechnung der HNV farmland-Fläche für Rheinland-Pfalz im Vergleich zu den Bundeswerten aus Erstkartierung 2009**

Wert Landwirtschaftsflächen	HNV-Anteil-RLP in %	HNV-Anteil Bundesebene in %
I äußerst hoher Naturwert	1,6	2,1
II sehr hoher Naturwert	5,3	4,5
III mäßig hoher Naturwert	6,3	7,0

Quelle: Bundesamt für Naturschutz (2009)

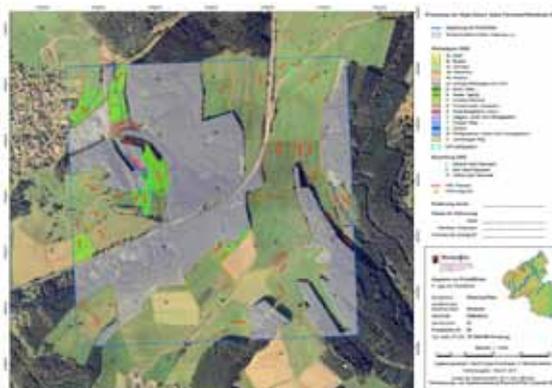
### Weitere Umsetzung und Ausblick Rheinland-Pfalz

Auf Grundlage der Auswertung der Ergebnisse des F+E-Vorhabens 2009 wurde die Erhebung im Jahr 2010 vom Land Rheinland-Pfalz mit angepasster Methode weitergeführt. Die Folgekartierungen werden im Turnus von einem Jahr auf einem Viertel der Stichprobenflächen durchgeführt, so dass nach vier Jahren eine Komplettfassung für das Land Rheinland-Pfalz analog zu den Kartierungen auf Bundes- und Länderebene vorliegt.

Das Landesamt wird die Weiterführung des Projektbeitrags für Rheinland-Pfalz auch in den Folgejahren betreuen. Auf Grundlage der Ausgangssituation der Erfassung der 55 Stichprobenflächen im Jahr 2009 können somit die Veränderungen im Laufe der Jahre gemessen und bewertet werden. Neben den Ergebnissen der Hochrechnung des HNV-Farmland-Indikators können hierbei wichtige landesspezifische Aussagen und Erkenntnisse gewonnen werden, die

auch im Hinblick auf weitere Projekte des Landes Auswertungen ermöglichen sollen.

### Dokumentation der Kartierungen in Rheinland-Pfalz



**Abb. 30: Übersicht über die HNV-Fläche Nr. RLP-35**

### Ausblick EU

Die Europäische Union bereitet ab 2013 eine wirksame Neuausrichtung der Förderinstrumente zur Integration von Umweltbelangen in die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) vor. Ziel der Europäischen Union ist, für Flächen mit sehr hohem und äußerst hohem Naturwert von herausragender Bedeutung für den Schutz der biologischen Vielfalt in der Agrarlandschaft künftig eine verbesserte Honorierung für die Leistungen der Landwirte und Landbewirtschafter anzustreben. Die Ergebnisse der Entwicklung des HNV-farmland-Indikators in der Fläche soll hierzu als eine wichtige Entscheidungsgrundlage herangezogen werden.

**Dorle Lampert-Keitsch**  
(Telefon 06131 6033-1426;  
Dorle.Lampert-Keitsch@luwg.rlp.de)

**Regina Horn** (Telefon 06131 6033-1419;  
Regina.Horn@luwg.rlp.de)

# ZEHN JAHRE ERFOLGSKONTROLLE IN DER BIOTOPBETREUUNG UND IM VERTRAGSNATURSCHUTZ

## Was ist und was leisten Biotopbetreuung und Vertragsnaturschutz?

Seit über 25 Jahren dient die Biotopbetreuung neben der Betreuung der Naturschutzgebiete und vergleichbarer schutzwürdiger Gebiete und Flächen auch der dortigen Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen aller Art und in diversen Lebensräumen. Insgesamt gibt es rund 3.500 Biotopbetreuungsflächen, auf denen immer wieder Maßnahmen stattfinden.

Die Programme des Vertragsnaturschutzes fördern seit fast 25 Jahren naturschutzkonforme landwirtschaftliche Bewirtschaftungsformen im Grünland (inkl. Grünland aus Ackerflächenstilllegung), Streuobst, Ackerland und in ehemaligem Rebland (Weinbergbrachen-Pflege). Der weit überwiegende Anteil der Verträge betrifft die Grünlandprogramme (im Schnitt der letzten zehn Jahre rund 92 %), gefolgt von den Streuobst-Programmen (rund 7 %). Die Verträge gelten in der Regel für einige Jahre. Im Schnitt stand in den vergangenen zehn Jahren eine Größenordnung von 20.000 Flächen unter Vertrag. Der Vertragsnaturschutz wird von der EU mitfinanziert und zunehmend in den Gebieten der Natura 2000-Richtlinie der EU konzentriert.

Beide Programme betreiben vor allem Biotoperhaltung, d.h. sie fördern Maßnahmen zur Erhaltung von Lebensräumen. In der Biotopbetreuung wird auf 18 % der Flächen auch Biotopentwicklung betrieben; im Vertragsnaturschutz auf 7 % der Flächen. Das betrifft vor allem die Flächen der Programmgruppe „Grünland aus Acker“ und die meisten Weinbergbrachen.

## Welche Untersuchungen wurden durchgeführt?

Ab dem Jahr 2000 wurden Biotopbetreuung und Vertragsnaturschutz vor Ort in einem Beraterteam zusammengeführt. Zugleich wurden standardisierte Fachdokumentationen und Erfolgskontrollen eingeführt und bis 2009 in beiden Programmen gleichartig durchgeführt. Erfolgskontrollen liegen jetzt für rund 2.100 Biotopbetreuungsflächen und für rund 8.600 Vertragsnaturschutzflächen vor; für einige Flächen mehrfach.

Bei den Erfolgskontrollen wurde der aktuelle Zustand am Optimalziel gemessen (Zielerreichungskontrolle) und teilweise auch mit dem Ausgangszustand verglichen. Die Beurteilung

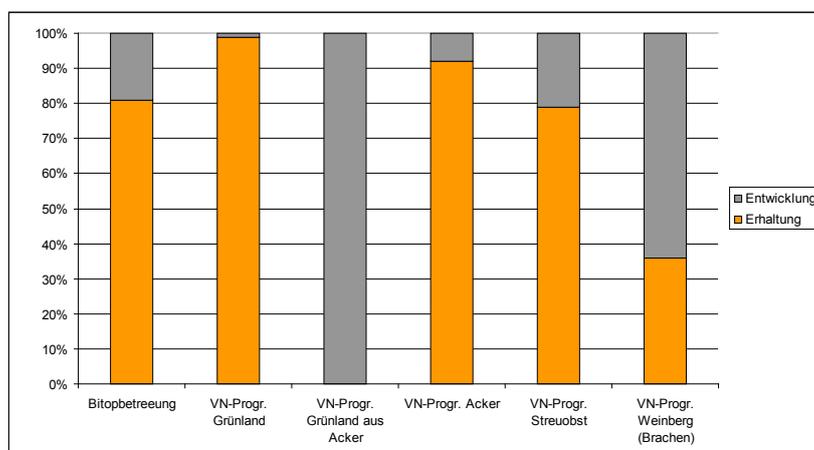


Abb. 31: Ziele Biotoperhaltung und Biotopentwicklung (in % der Flächen je Programmgruppe)

wurde nach einer fünfstufigen Skala vorgenommen (1 = Optimalziel = sehr gut, 2 = gut, 3 = mittelmäßig, 4 = schlecht, 5 = sehr schlecht). Diese Skala bildet feinere Veränderungen ab als dreistufige „Ampel-Bewertungen“. Sie eignet sich deshalb besser für die zeitnahe Erfolgskontrolle, die schon innerhalb weniger Jahre Veränderungen aufzeigen soll.

Die Zielbeschreibung und Bewertung wurde für diverse Aspekte vorgenommen, unter anderem für Biotope, Arten, die strukturelle Ausstattung der Flächen und den Naturhaushalt (Standortbedingungen). Das Optimalziel und die für die anderen Wertstufen typischen Merkmale sind für jeden bewerteten Aspekt definiert und der Bewertung als Maßstab hinterlegt.

Die Ergebnisse der Fachdokumentationen und Erfolgskontrollen sind für die Biotopbetreuung und für den Vertragsnaturschutz in einem eigenen Bericht dargestellt.

Die folgende Kurzfassung enthält eine vergleichende Auswahl.

### In welchen Landschaftsteilen sind die Programme aktiv?

Beide Programme sind im ganzen Land tätig und ergänzen sich dabei räumlich. Ihre individuelle programmatische Ausrichtung zeigt sich in den Flächenanteilen der betroffenen sieben standörtlich unterschiedenen Landschaftsteilen in Rheinland-Pfalz:

Rund 70 % der Vertragsnaturschutzflächen betreffen Gebiete mittlerer Bodenfeuchte (= mittlerer Standorte). Landwirtschaft und Vertragsnaturschutz sind in trockenen und in extremeren Landschaftsteilen vergleichsweise wenig präsent.

- Die Biotopbetreuung entfaltet dagegen rund 40 % ihrer Aktivitäten in den trockenen und in extremeren Landschaftsteilen, nur

rund 35 % der Betreuungsflächen liegen in Gebieten mittlerer Bodenfeuchte.

- Beide Programme widmen sich den Talauen gleich mit rund 23 % der Flächen.

Im Vergleich mit der natürlichen Verbreitung der sieben Landschaftsteile (schwarze Kurve in Grafik 2) zeigt sich ein weiteres Merkmal dieser programmatischen Ausrichtung. Es ist durch die Fokussierung der Programme auf bedeutsame Lebensräume und durch deren vermehrtes Vorkommen in den feuchteren und trockeneren Landschaftsteilen begründet:

- Beide Programme engagieren sich in den Talauen überproportional.
- Die Biotopbetreuung ist auch in den Trockengebieten und in extremeren Landschaftsteilen überproportional tätig.

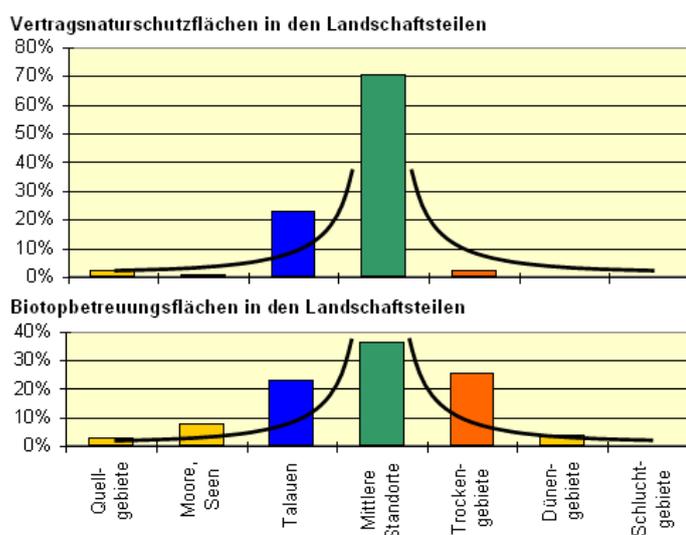


Abb. 32: Aktivität der Programme in den Landschaftsteilen (in % der Flächen je Programm)

### Welche Lebensräume sind betroffen?

Durch den großen Zuspruch zu den Grünland-Programmen sind 80 % der Vertragsnaturschutzflächen Grünland. Dabei überwiegt das Grünland mittlerer Standorte. Grünland trockener Standorte spielt kaum eine Rolle (ca. 5%).

Gehölze, Krautbestände, Geostrukturen (Bodenrisse, Steinhäufen etc.) und Gewässer werden nur insofern gefördert bzw. positiv beeinflusst, als dies bei den einzelnen Programmteilen auf Teilflächen zusätzlich vereinbart ist oder sich durch Umgebungswirkung ergibt.

In der Biotopbetreuung macht Grünland nur etwa die Hälfte der geförderten Lebensräume aus. Dabei wird Grünland feuchter, mittlerer und trockener Standorte etwa gleich häufig bedacht. Dafür sind Gebüsch und Gehölze ein weiterer Aktionsschwerpunkt der Biotopbetreuung. Diese Landschaftsstrukturen gliedern und verbinden die Biotope und gestalten sie für bestimmte Arten. Auf etwa 30 % der Biotopbetreuungsflächen werden auch diverse andere Lebensräume gefördert.

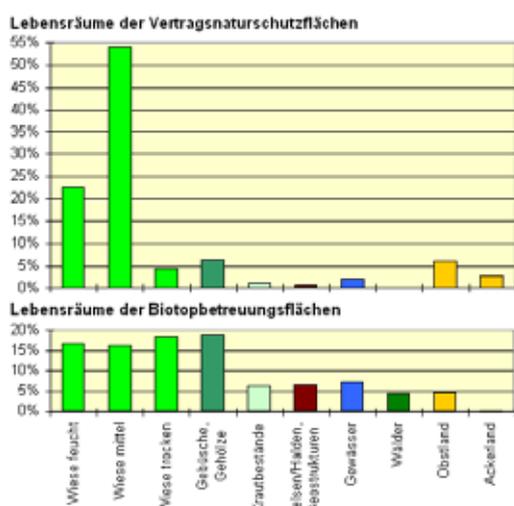


Abb. 33: Geförderte Lebensräume (in % der Flächen je Programm)

### In welchem Zustand sind die geförderten Flächen heute?

Die folgende Auswahl an Ergebnissen zeigt einen summarischen Eindruck der aktuellen Biotopsituation auf den jeweiligen Flächen. Dabei wurden alle Beurteilungen aus den letzten fünf Jahren (2005 bis 2009) herangezogen. An dem jeweiligen Wertespiegel wird wieder die programmatische Ausrichtung der Biotopbetreuung und der

einzelnen Programme des Vertragsnaturschutzes deutlich. Dazu gehört, dass sie in unterschiedlichem Ausmaß Biotoperhaltung und Biotopentwicklung betreiben (vgl. Abb. 31) und dabei bewusst Biotope mit unterschiedlichem aktuellem Zustand fördern.

Im Einzelnen fällt besonders auf:

- Die Biotopbetreuung weist den höchsten Anteil an optimal ausgebildeten Flächen auf (18 %) und insgesamt einen hohen Anteil an guten bis sehr guten Flächen (64 %). Hier waren bei Aufnahme ins Programm nur 34 % der Flächen gut bis sehr gut.
- In den Grünlandprogrammen sind heute sogar an die 70 % der untersuchten Flächen gut bis sehr gut bewertet. Das geht auch darauf zurück, dass hier bei Aufnahme ins Programm bereits über 60 % der Flächen gut bis sehr gut waren.
- Die Grünlandumwandlung aus Acker ist dagegen eine reine Biotopentwicklung. Hier kann es noch keine sehr gute Bewertung geben und die heute ca. 85 % guten und mittelmäßigen Flächen sind ein bemerkenswerter Tatbestand (beim Start 58 %).
- Auch die Weinbergprogramme schneiden aktuell nur mittelmäßig ab (28 % gute und 60 % mittelmäßige Flächen), was aber angesichts der besonders schlechten Startzustände einen erheblichen Erfolg darstellt. Bei Aufnahme ins Programm waren 57 % der Flächen gemessen am Ziel der Biotopentwicklung schlecht bis sehr schlecht und nur 43 % gut/mittel.
- Bei den Acker- und Streuobstprogrammen gibt es sowohl Fälle der Biotoperhaltung als auch der Biotopentwicklung. Hier überwiegen heute die guten bis sehr guten Flächen mit 54 % (beim Start 45 %) wobei es in den Ackerprogrammen derzeit mehr sehr schlechte, aber auch mehr sehr gute Flächen gibt als beim Streuobst.

- Optimalzustände (Stufe 1) sind in der Landschaft generell selten anzutreffen und sie sind auch nicht schnell zu entwickeln.
- Auch sehr schlechte Zustände (Stufe 5) gibt es aktuell nur zu geringen Anteilen. Diese beziehen sich unter anderem auf erst kürzlich in die Programme aufgenommene Flächen, deren Entwicklung noch bevorsteht.

ist angesichts der relativ kurzen Zeit zwischen den beiden zugrunde liegenden Untersuchungen (oft nur wenige Jahre) nicht verwunderlich.

- Verbesserungen einzelner Flächen sind erfreulich häufig, zwischen knapp 20 % aller Flächen in den Grünlandprogrammen und knapp 50 % bei der Grünlandentwicklung

aus Acker. Sie überwiegen die Verschlechterungen bei Weitem und sie prägen das Gesamtergebnis.

- Verschlechterungen wurden auf Flächen der Grünland-, Acker- und Streuobstprogramme festgestellt. Sie sind dort durch verschiedene Ursachen hervorgerufen. Der Vertragsnaturschutz reagiert in solchen Fällen mit den dafür vorgesehenen

Instrumentarien (Änderung der Bewirtschaftung, Herausnahme der Fläche aus dem Programm etc.).

Bei den Programmen mit überwiegenden Entwicklungsabsichten (Grünland aus Acker und Weinberg), die relativ schlechte aber entwicklungsfähige Flächen gefördert haben, ist deren Entwicklung durchweg positiv (keine Flächen mit Verschlechterungen).

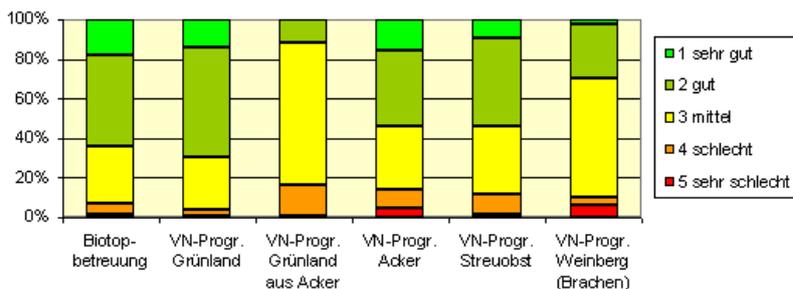


Abb. 34: Aktueller Biotopwertepiegel (in % der Flächen je Programmgruppe)

### Welche Veränderungen hat es gegeben?

Die Kenntnis der auf den einzelnen Flächen erreichten Veränderungen ist wichtig für die weitere Betreuung dieser Flächen und für die Steuerung und ggf. Modifizierung der Programme insgesamt. Hierfür wurden die Ergebnisse von Flächen ausgewertet, die innerhalb der vergangenen zehn Jahre mehrfach untersucht wurden, und es wurde jeweils die Erstbeurteilung mit dem aktuellen Zustand derselben Fläche verglichen.

Die Grafik in Abb. 35 zeigt eine Bilanz des Wandels solcher Flächen:

- In allen Programmgruppen überwiegen die stabilen Situationen. Bei den Grünland- und Weinbergprogrammen zeigen sogar über 70 % der Flächen keine Veränderung. Das

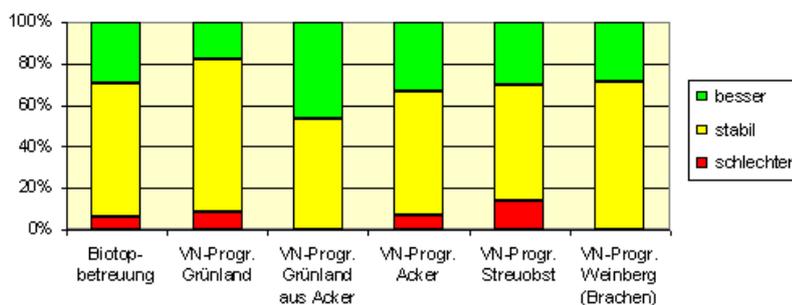


Abb. 35: Bilanz des Wandels der Biotopsituation (in % der Flächen je Programmgruppe)

Abb. 36 bietet eine weitere überschlägige Visualisierung der Veränderungen und einen summarischen Vergleich der Bewertungssituation der einzelnen Programme untereinander:

- Bei den Grünlandprogrammen wird wieder deren Strategie deutlich, Flächen in ihrem Wert zu erhalten, die schon bei Aufnahme ins Programm gut ausgebildet sind. Hier gab es „gute“ Bewertungen bei im Durchschnitt nur geringer Wertsteigerung (von 2,1 auf 2,2).
- Die Grünlandumwandlung aus Acker zeigt das komplementäre Bild: Die Flächen starten zwangsläufig mit einer (am Zielzustand gemessen) relativ schlechten Bewertung (von 3,6) und es gibt eine relativ deutliche Wertsteigerung (um 0,5 auf 3,1) schon innerhalb der wenigen hier untersuchten Jahre. Die Weinbergprogramme sind vergleichbar.
- Bei den anderen Programmen bewegen sich die Durchschnittswerte und die Wertsteigerungen zwischen den eben angeführten Fällen (bei jetzt im Mittel 2,5).

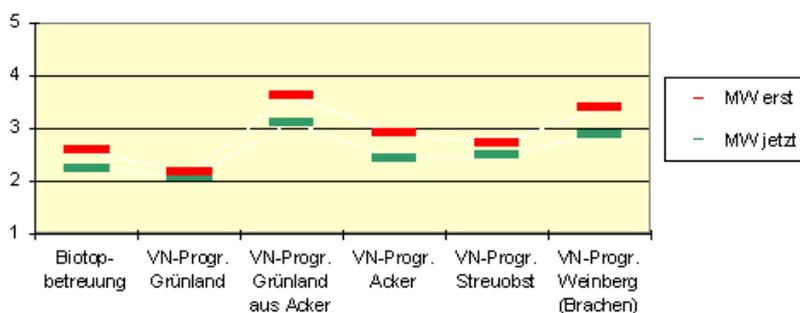


Abb. 36: Durchschnittswerte der Biotopsituation erst und jetzt (in % der Flächen je Programmgruppe)

### Der Zustand einzelner Biotopgruppen im Detail (Beispiel)

Grünland spielt in den Programmen mengenmäßig eine besondere Rolle. Deshalb werden in Abb. 37 die für das Grünland vorliegenden Ergebnisse genauer dargestellt. Dabei wird der aktuelle Zustand von drei Grünlandgruppen (Wiesen feucht, Wiese mittel, Wiese trocken)

in den mit Grünland befassten Programmen bzw. Programmteilen verglichen:

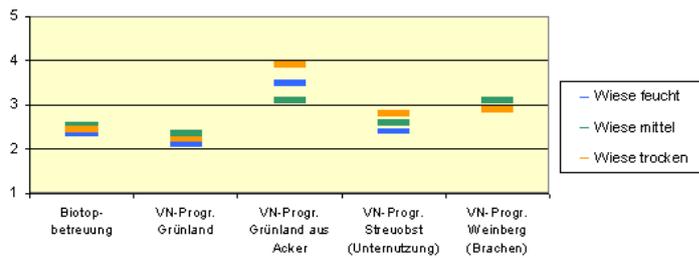
- In den Grünland-Programmen (Erhaltung) sind die drei Grünlandgruppen fast identisch bewertet (2,1 bis 2,3).
- In den mittelbar mit Grünland befassten Programmen unterscheiden sich die Grünlandgruppen. Die trockenen, mageren Wiesen sind hier weniger gut ausgebildet als die feuchten Wiesen. Besonders schlecht schneiden sie bei der Grünlandentwicklung aus Acker ab (im Mittel bei 4,0). Hier sind oft erst Initialstadien der Grünlandbiotope entstanden und auf Weinbergbrachen tritt naturbedingt kein Feuchtgrünland auf.
- Die Unterschiede zwischen den Programmen geben die bereits in den vorstehenden Abschnitten angeführten Relationen wieder. Die Programme mit Grünlanderhaltung (Grünland und Streuobst-Unternutzung) sind besonders gut, die Programme mit Grünlandentwicklung (Grünland aus Acker und Weinberg) haben höhere (= schlechtere) Durchschnittswerte.

### Zusammenfassung und Ausblick

In den vergangenen zehn Jahren konnten zahlreiche Kennzahlen zu den geförderten Flächen ermittelt werden, darunter auch zum Umfang geförderter Landschaften, Lebens-

räume und Arten. Für Biotopbetreuungs- und Vertragsnaturschutzflächen wurden insgesamt unter anderem rund 44.000 Beschreibungen erstellt und dabei 14.600 Erfolgskontrollen und ca. 460.000 Meldungen von Ziel- und Zeigerarten erfasst.

Der erwartete positive Effekt der beiden Programme konnte nachgewiesen werden. Dieser Nachweis geht über die formal-quantitativen



**Abb. 37: Aktuelle Durchschnittswerte von Grünland unterschiedlicher Feuchte**

Erfolgsmeldungen (= Anzahl der geförderten Flächen) hinaus; er geht auf einzelne Fachaspekte des Naturschutzes ein und hat dabei differenzierte Ergebnisse erbracht.

Insgesamt können sich sowohl das aktuelle Spektrum an geförderten Flächen mit dem „Zustandsspiegel“ der untersuchten Flächen sehen lassen als auch die im Untersuchungszeitraum festgestellten Verbesserungen. Die beiden Programme bzw. die einzelnen Programmgruppen des Vertragsnaturschutzes erfüllen den ihnen zugedachten Zweck der Biotoperhaltung und -entwicklung.

Dabei hat sich die gewählte Methodik einer fünf-stufigen Bewertungsskala als angemessen und erfolgreich erwiesen. Dreistufigen Skalen hätten die feinen Veränderungen in der kurzen Zeit der Beobachtung nicht genau genug abbilden können. Feinere Skalen hätten genauere Untersuchungen erfordert.

Andererseits ist zu erwarten, dass weitere Erfolgskontrollen zu einzelnen Vertragsflächen keine neuen Erkenntnisse liefern werden. Es ist abzusehen, dass gute Flächen bei anhaltend biotopgerechter Bewirtschaftung weiterhin gut bleiben werden und dass in Entwicklung befindliche Flächen sich allmählich weiter verbessern. Auch kann die hier angewendete Methode der

„Programmevaluierung anhand von Einzelbeobachtungen auf Stichprobenflächen“ nur einen Teil der Erfolgsaspekte abdecken.

Deshalb wird die hier präsentierte Art der Erfolgskontrollen als eine einmalige (zehnjährige) Untersuchung betrachtet. Weitere Erfolgskontrollen sind in Vorbereitung. Sie werden den Blick auf einen anderen Aspekte-Mix und auf einen anderen Raumschnitt richten und sie werden dieser neuen Aufgabenstellung angepasste Methoden einsetzen.

**Dr. Peter Wahl (Telefon 06131 6033-1440; Peter.Wahl@luwg.rlp.de)**

# „ABFALLWIRTSCHAFT, BODENSCHUTZ“



Die Referatsgruppe „Abfallwirtschaft, Bodenschutz“ befasst sich mit Fragen des kommunalen und betrieblichen Stoffstrommanagements zur Schonung der natürlichen Ressourcen. Im Bereich Bodenschutz werden Schutzmaßnahmen für die Ressource Boden betrachtet und die Erfassung und Bewertung von umweltrelevanten Flächenbelastungen vorgenommen. Weitere Aufgaben der Abteilung liegen im Vollzug der Entsorgungsfachbetriebsverordnung, der Erstellung der Siedlungsabfallbilanz, der Bearbeitung wasserwirtschaftlicher Aspekte bei der Abfallentsorgung und im Bodenschutz sowie der Entwicklung und dem Betrieb von Fachinformationssystemen für die Genehmigungs- und Vollzugsbehörden des Landes.

## NETZWERK „KOMMUNALES STOFFSTROM-MANAGEMENT“

Die Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz spielt eine bedeutende Rolle für den Wirtschaftsstandort Rheinland-Pfalz. Ziel ist es, sich von der Entwicklung der Rohstoffpreise, die aufgrund der Begrenzung der Rohstoffvorkommen, deren Lage in zum Teil geopolitisch instabilen Regionen und des zunehmenden Rohstoffbedarfs der Schwellenländer mittel- und langfristig wieder steigen werden, abzukoppeln bzw. dem entgegenzuwirken. Mit einem ganzheitlichen, zielorientierten und effizienten Beeinflussen von Stoffsystemen sollte dies gelingen.

Basis für ein kommunales Stoffstrommanagement ist die Tatsache, dass Abfälle mittlerweile als Rohstoffquelle und sogar als Wertstoffe angesehen werden, aus denen Sekundärrohstoffe oder Sekundärbrennstoffe hergestellt werden können. Typisches Beispiel für einen Stoffstrom stellt im kommunalen Bereich die Biomasse dar. Einige Kommunen haben sich dieser Aufgabe bereits angenommen.

Das Landesamt möchte die vielen Aktivitäten zur Ressourcen- und Energieeffizienz im kommunalen Bereich durch den Aufbau eines Netzwerkes speziell zum Erfahrungsaustausch auf kommunaler Ebene unterstützen. Die Kommunen

bekommen mit diesem Netzwerk die Möglichkeit, sich einerseits über Stoffstrommanagementaktivitäten anderer Kommunen und Institutionen zu informieren, aber auch ihre eigenen Aktivitäten vorzustellen.

Das Netzwerk besteht aus einem Netzwerkknoten, dem Landesamt, das die Geschäftsführung wahrnimmt, und interessierten rheinland-pfälzischen Kommunen, den Netzwerkpartnern. Ergänzt wird das Netzwerk durch Vertreter des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, der Struktur- und Genehmigungsdirektionen sowie der kommunalen Spitzenverbände. Im Bedarfsfall könnten auch weitere interessierte Institutionen einbezogen werden. Die Teilnahme an dem Netzwerk findet im Rahmen einer freiwilligen Kooperation statt und ist ein kostenfreies Angebot des Landes.

Am 2. November 2010 fand in Mainz im Rahmen der 6. Mainzer Arbeitstage das erste Netzwerkpartnertreffen des Netzwerkes „Kommunales Stoffstrommanagement“ mit 24 Kommunen und zwei Zweckverbänden statt. Vorausgegangen war diesem ersten Treffen ein Workshop, bei dem eruiert wurde, für welche Dienstleistungen und Informationen der größte Bedarf besteht,

welche Wünsche und Anforderungen die Kommunen an ein solches Netzwerk haben und wie die Kommunen diesen Erfahrungsaustausch mitgestalten können und möchten.

Zu den Themen „kommunale Zusammenarbeit“, Wertstofftonne“ und „Ressourceneffizienz“ wurden Beispiele und Informationen vorgestellt und diskutiert. So berichteten zwei Gebietskörperschaften über ihre Erfahrungen mit interkommunaler Zusammenarbeit. In einem Projekt wurden die Bioabfallressourcen von neun Kommunen erhoben und ein gemeinsames Nutzungskonzept entworfen. In einem anderen Fall kam es zur Zusammenarbeit bei der Abfuhr von Hausmüll. Die Erfahrungen zu Hemmnissen und Möglichkeiten für Modelle interkommunaler Zusammenarbeit konnten diskutiert werden. Die Kommunen

konnten sich über verschiedene Modelle der Wertstofftonne und deren Vor- und Nachteile informieren. Im Bereich der Ressourceneffizienz war es zu dem Termin gelungen, den EffCheck, eine geförderte Maßnahme des Landes für eine produktionsintegrierten Umweltschutz, auch für kommunale Betriebe zugänglich zu machen, so dass Kommunen auch im Bereich des betrieblichen Stoffstrommanagements profitieren können.

Zur Vereinfachung der Kommunikation und zum Dokumentenaustausch wurde beschlossen, für die Teilnehmer ein Intranet einzurichten.

*Dr. Anja Ramstöck  
(Telefon 06131 6033-1516;  
Anja.Ramstoeck@luwg.rlp.de)*

## STOFFSTROMMANAGEMENT BAUABFÄLLE

### Ausgangssituation

Mineralische Bauabfälle (Boden und Bauschutt) stellen mit Abstand die bedeutendste Abfallfraktion dar. Die Menge übersteigt das Aufkommen an Siedlungsabfällen um ein Vielfaches. So weisen die rheinland-pfälzischen Landesabfallbilanzen der Jahre 2008 und 2009 mit jeweils ca. 2 Mio. Mg an Siedlungsabfällen aus Haushalten zwar ein höheres Aufkommen aus als an mineralischen Bauabfällen (ca. 1,5 Mio. Mg in 2008 und ca. 1,3 Mio. Mg in 2009), ein nicht quantifizierbarer Teil der mineralischen Bauabfälle wird aber über private Verwerterfirmen entsorgt und daher nicht in den kommunalen Bilanzen erfasst. So wurden allein nach den „Daten zur Abfallwirtschaft 2008“ des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz im Jahre 2008 über 5,6 Mio. Mg mineralische Abfälle in übertägigen Abbaustätten verwertet. Es wird geschätzt, dass das Aufkommen an Boden und Bauschutt etwa das Vier-

bis Fünffache des Siedlungsabfallaufkommens beträgt.

Neben dieser unklaren Datenlage zum tatsächlichen Mengenaufkommen und zum Verbleib wird von einem deutlichen Rückgang des Deponierestverfüllvolumens ausgegangen. So berichtete das Statistische Landesamt Rheinland-Pfalz aufgrund der zum Jahr 2006 durchgeführten Abfrage bei den Deponiebetreibern, dass von den 55 Deponien 21 bis zum Jahr 2011 stillgelegt werden könnten. Eine detaillierte Erhebung bei den Deponiebetreibern durch das Landesamt in 2009 bestätigte im Wesentlichen diese Ergebnisse<sup>(1)</sup>.

Ferner ist davon auszugehen, dass die bisher genutzten Verfüllmöglichkeiten in Abgrabungen zur Rekultivierung in Zukunft nicht mehr in dem Maße genutzt werden können, wie das bisher der Fall ist. Aufgrund bodenschutzrechtlicher Vorgaben sind strengere Anforderungen an die Verfüll-

lung zu stellen. Somit ergibt sich auch die Frage, ob es zu Entsorgungsengpässen kommen kann.

### Datenerhebung

Diese Aspekte waren Anlass zu klären, inwieweit aus Sicht des Umwelt- und Ressourcenschutzes mittels eines Stoffstrommanagements lenkend in diesen Stoffkreislauf Bauabfälle eingegriffen

der Region „Nord“ viele Tagebaubetriebe existieren, die aufgrund von Rekultivierungsverpflichtungen größere Mengen an mineralischen Bauabfällen benötigen. Die Region „Süd“ als Teil der Metropolregion Rhein-Neckar zeichnet sich dagegen durch eine entsprechend günstige Wirtschaftsentwicklung und damit auch Baukonjunktur aus. Folgende Ergebnisse der Datenerhebung sind erwähnenswert: Bei nahezu gleichem Pro-

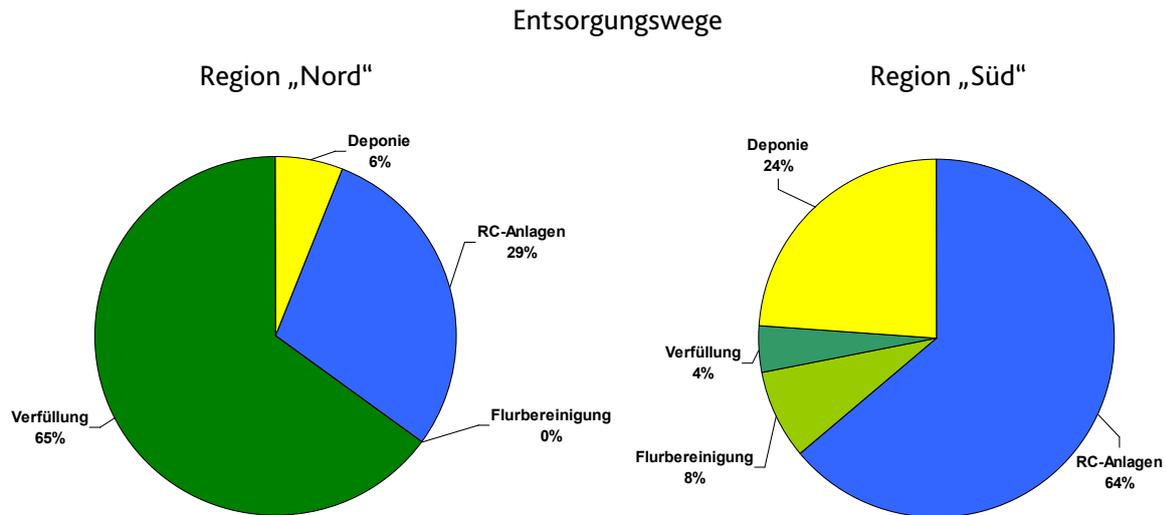


Abb. 38: Entsorgungswege mineralischer Abfälle in den Regionen „Nord“ und „Süd“ im Jahr 2007 in Rheinland-Pfalz

werden muss. Dazu wurde im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz eine entsprechende Untersuchung durchgeführt, mit der ein Überblick über zukünftige Stoffströme für mineralische Bauabfälle erhalten werden sollte. Es sollten zudem die Hemmnisse für einen optimalen Einsatz von Recyclingmaterialien aufgezeigt werden und Lösungsstrategien zur Förderung der Verwertung mineralischer Bauabfälle und damit zur Schonung der Ressourcen erarbeitet werden. Die Projektbearbeitung erfolgte durch das IFEU-Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH und wurde von der Projektgruppe „Stoffstrommanagement“ beim Landesamt betreut.

Für die Studie<sup>(2)</sup> wurden zunächst zwei Regionen („Nord“ und „Süd“) in Rheinland-Pfalz ausgewählt, die sich insofern unterscheiden, dass in

Kopf Aufkommen von 2,5 bzw. 2,6 Mg/Einwohner im Jahr 2006 zeigt sich sehr deutlich der Einfluss der Entsorgungsoptionen auf das Recycling mineralischer Abfälle (s. Abb. 38).

So konnten im Untersuchungsraum „Süd“, mit nur begrenztem Angebot an zu rekultivierenden Gruben, ca. 2/3 der angefallenen Boden- und Bauschuttmassen in Recyclingbetrieben aufbereitet und verwertet werden. Dagegen gelangten im Untersuchungsraum „Nord“, bei nahezu gleichem Mengenaufkommen, nur ca. 1/4 der mineralischen Bauabfallmassen in Recyclingbetriebe. Etwa 2/3 wurde in Tagebaubetrieben zur Rekultivierung genutzt. Die Entsorgungswege werden also sehr deutlich durch die vorherrschenden Entsorgungsangebote beeinflusst. Im „Norden“ konnte sich die Recyclingindustrie nicht so entwickeln wie im „Süden“.

Zur Abschätzung, ob in den jeweiligen Regionen Entsorgungsengpässe zu erwarten sein werden, wurde das Deponierestvolumen in den Regionen ermittelt. Die Abbildungen 39 und 40 zeigen das jeweilige Deponierestverfüllvolumen mit Bezug auf das zu erwartende Aufkommen an Boden und Bauschutt (2,6 Mio. Mg im Raum „Nord“ und 2,35 Mio. Mg im Raum „Süd“).

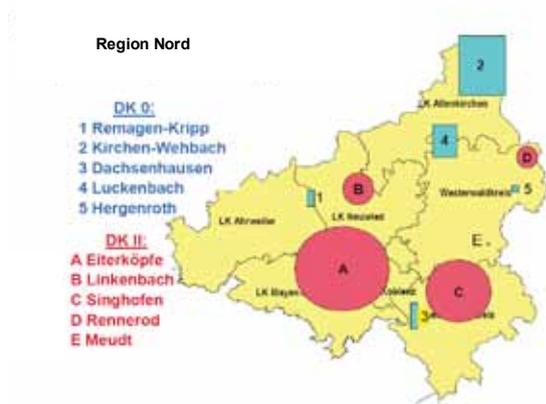


Abb. 39: Verteilung der Deponierestkapazitäten in der Region „Nord“

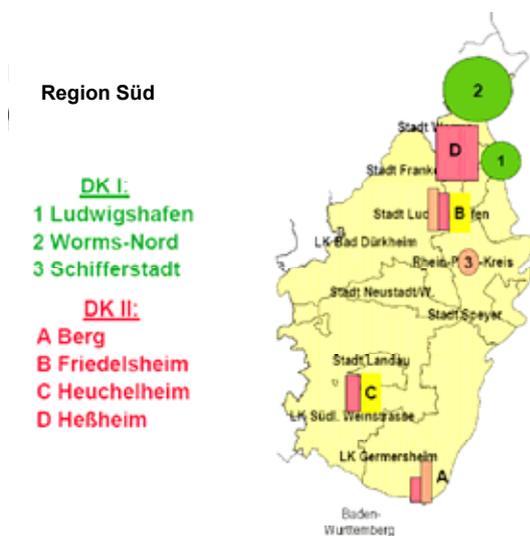


Abb. 40: Verteilung der Deponierestkapazitäten in der Region „Süd“

Die Restkapazitäten der Deponien in der Region „Nord“ reichen rein rechnerisch noch für mehr als 20 Jahre. In der Region „Süd“ dagegen ist das

noch freie Volumen nach ein bis zwei Jahren erschöpft. Allerdings ist die Kapazität der RC-Anlagen (mobile und stationäre) in der Region „Süd“ so groß, dass theoretisch das gesamte Aufkommen an Boden und Bauschutt in Recyclinganlagen aufbereitet werden kann.

Selbst wenn theoretisch die gesamten Mengen, die heute zur Rekultivierung von Gruben genutzt werden, in Deponien entsorgt werden müssten, sind Entsorgungsengpässe in den untersuchten Regionen kurz- und mittelfristig nicht zu erwarten. Es ist jedoch zu beachten, dass die Entsorgungskosten insbesondere aufgrund steigender Transportentfernungen deutlich steigen werden. Insofern ist die Aufbreitung mineralischer Bauabfälle zu Bauprodukten eine sinnvolle und auch Ressourcen schonende Möglichkeit, dem steigenden Preistrend entgegenzuwirken. Allerdings wurde in dem Projekt auch deutlich, dass zumindest teilweise der Markt für RC-Produkte noch geschaffen bzw. erweitert werden muss.

### Lösungsstrategien mittels Stoffstrommanagement

Die Studie zeigt deutlich, dass die Akzeptanz und Zufriedenheit der Kunden für eine Steigerung des Recyclings von mineralischen Bauabfällen entscheidend ist. Dies könnte mit den Mitteln des Stoffstrommanagements erreicht werden.

Bei den Bauabfallaufbereitungsanlagen sollte ein innerbetriebliches Stoffstrommanagement mit der Zielvorgabe installiert werden, eine möglichst breite Produktpalette herzustellen, die eine entsprechende Qualitätssicherung beinhaltet. Dazu gehören die Inputkontrolle, die Ausschleusung von Wertstoffen und Problemstoffen, technisch hochwertige Zerkleinerungsaggregate, Siebe zur Auftrennung in ein großes Spektrum an Korngrößen und die Herstellung definierter Mischungen entsprechend den spezifischen Anforderungen an das Baumaterial.

Mit einem überbetrieblichen Stoffstrommanagement sollte ein qualitativ hochwertiges Recycling erreicht werden. Dazu ist eine hohe Selektivität

beim Abbruch nötig, Kleinanlieferungen (z. B. Private, Handwerker) sollten direkt zur Deponie erfolgen, mobile Anlagen auf Baustellen sollten die Ausnahme sein (Problem der Überwachung und Gütesicherung), billige Schlupflöcher (Verfüllungen; Eigenentsorgung auf Baustellen) sollten geschlossen werden und es muss bezahlbare Senken für „Problemstoffe“ zur Schadstoffausschleusung geben.

Mittels eines produktorientierten Stoffstrommanagements sollten die Recyclingbetriebe ein differenziertes Produktspektrum mit spezifischen Eigenschaften anbieten, beispielsweise Zuschlagstoffe für Mischwerke oder für das technische Bauwerk Straße.

Mit Hilfe eines Stoffstrommanagements des Landes und der Kommunen sollte für diese „Produkte“ bzw. für den Einsatz der Recyclingmaterialien ein Markt geschaffen bzw. weiter ausgebaut werden. Die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand muss aktiv „gelebt“ werden, ein Abfallwirtschaftskonzept mit Deponien als Senke für nicht verwertbare mineralische Abfälle ist aufzustellen und der Standard für die Verfüllungen muss optimiert werden, d.h. es sollten einheitliche Genehmigungen und gleiche materielle Anforderungen

für die Deponierung und Verfüllung bei gleichen Voraussetzungen angestrebt werden.

Die Studie zeigt deutlich, dass Deponien weiterhin als Entsorgungsmöglichkeit zur Ausschleusung von Schadstoffen und bautechnisch nicht geeigneten RC-Materialien benötigt werden. Es ist nicht realistisch, aufgrund der deutlich eingeschränkten Verwertung in Gruben und den beschränkten Möglichkeiten einer Verwertung im Straßen- und Wegebau von einer 100%igen Verwertung mineralischer Bauabfälle auszugehen.

### Vorbildfunktion der Öffentlichen Hand – Fachgespräche

Die Untersuchung zum Stoffstrommanagement zeigte, dass der Einsatz von RC-Baustoffen durch die für die Baumaßnahmen zuständigen Leiter der Tiefbau- und Straßenbauämter nicht einheitlich erfolgt. So beginnt oder endet der Einsatz von RC-Material teilweise an der Gemeindegrenze. Häufig beruht dies auf Vorbehalten gegenüber RC-Baustoffen, die auf Erfahrungen basieren, die weit in der Vergangenheit liegen. Dass sich die Recyclingbranche über die letzten Jahre



Abb. 41: Die Teilnehmer der Workshops (hier in Koblenz) überzeugen sich vor Ort von der Qualität des hergestellten RC-Materials; Quelle: Dr. Schorb, IFEU-Institut Heidelberg

deutlich entwickelt hat und mit neuer Anlagentechnik mittlerweile in der Lage ist, Produkte mit definierten Eigenschaften herzustellen, ist oft nicht bekannt. Dies gilt auch für die Güteüberwachung zur Qualitätssicherung der Sekundärbaustoffe, analog der von Bauprodukten aus Primärmaterial.

Um über die aktuellen Möglichkeiten zu informieren, wurden in Rheinland-Pfalz in verschiedenen Regionen vier Fachgespräche zum RC-Einsatz im Straßen- und Wegbau durchgeführt. Ziel war es, über den tatsächlichen Stand der Herstellung und des Einsatzes von RC-Baustoffen vor Ort zu informieren, mit der Möglichkeit, sich direkt unter Kollegen über Erfahrungen mit dem Einsatz von RC-Baustoffen auszutauschen, also sozusagen die „Skeptiker“ und „Befürworter“ von RC-Material zusammenzubringen.

Die im Rahmen der Fachgespräche durchgeführten Besichtigungen von Bauschutt-Recyclingbetrieben zeigten allen Teilnehmern eindrucksvoll die heutigen Möglichkeiten der Herstellung hochwertiger Straßenbaustoffe aus mineralischen Bauabfällen. Auch konnte ein überzeugender Einblick in die werksseitige Produktionskontrolle und Fremdüberwachung von Betrieben und Produkten gegeben werden. Damit können nachweislich Baustoffe mit definierten Eigenschaften und hoher Qualität hergestellt werden<sup>(3)</sup>.

### Impulse für Rheinland-Pfalz

Weitere Erkenntnisse aus der Studie und den Fachgesprächen war, dass das Aufkommen an mineralischen Bauabfällen tendenziell ansteigen wird. Aufgrund des demographischen Wandels unserer Gesellschaft wird sich die Bautätigkeit auf den Erhalt und die Ertüchtigung der bestehenden Verkehrsinfrastruktur konzentrieren und die Siedlungsentwicklung wird stärker im Baubestand selbst und weniger in der Ausweisung neuer Baugebiete liegen, auch zum Schutz von Natur und Landschaft. Es wird eine weiter rückläufige Baustoffnachfrage bei gleichzeitig ansteigendem Aufkommen an mineralischen Bauabfällen

erwartet. Insofern müssen die klassischen Möglichkeiten der Rückführung der Baurestmassen in den Straßen- und Wegebau weiter ausgebaut und darüber hinaus neue Verwertungswege erschlossen werden.

Dies alles wurde im Rahmen einer Fachtagung zum Thema „Stoffstrommanagement mineralischer Bauabfälle – Impulse für Rheinland-Pfalz“ am 4. Oktober 2010 in Mainz einer breiten Fachöffentlichkeit vorgestellt und diskutiert. Die einzelnen Vorträge sind auf der Homepage des LUWG ([www.luwg.rlp.de](http://www.luwg.rlp.de)) unter Aufgaben/Abfallwirtschaft,-Bodenschutz/Stoffstrommanagement/Projekte/RC-Baustoffe-im-Strassen-und-Wegebau zum Herunterladen eingestellt.

Neben der Präsentation der oben genannten Ergebnisse, aktueller rechtlicher Entwicklungen und technischer Lösungsansätze für die Herstellung güteüberwachter und zertifizierter RC-Bauprodukte anhand von Praxisbeispielen wurde in einem Themenblock der Einsatz von RC-Material für die Betonherstellung im Hochbau vorgestellt. Dabei handelt es sich um eine sehr hochwertige Verwertung, mit der ein echter Materialkreislauf gelingt. Die Rückbaumassen aus dem Hochbau werden wieder im Hochbau eingesetzt. Dieser Einsatz schont Ressourcen und ist im Übrigen seit vielen Jahren auch über entsprechende Normen zugelassen. In Ludwigshafen wurde Ende 2009 ein erstes Wohngebäude nahezu ausschließlich aus diesem Baustoff errichtet. Dieses Vorhaben hat mittlerweile Wellen geschlagen und über die Landesgrenzen hinaus als Impuls für weitere derartige Bauvorhaben gedient. Detaillierte Informationen sind unter [www.rc-beton.de](http://www.rc-beton.de) zu finden.

Das Land Rheinland-Pfalz wird auch weiterhin im Rahmen des Stoffstrommanagements versuchen, die Verwertung mineralischer Bauabfälle zu optimieren. Derzeit wird über ein Projekt zur Einrichtung eines regionalen Stoffstrommanagements und für eine wirtschaftliche Aufbereitung technisch nicht verwertbarer Böden beraten.

Quellenangaben:

(1) Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht: Situation und Perspektiven der Abfalldeponien in Rheinland-Pfalz, Bericht 5/2009

(2) Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz und Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (2009): Stoffstrommanagement Bauabfall für das Land Rheinland-Pfalz

(3) Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz und Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (2010): Stoffstrommanagement Bauabfall RC-Baustoff im Straßen- und Wegebau

**Dr. Willi Nonte (Telefon 06131 6033-1514;  
Wilhelm.Nonte@luwg.rlp.de)**

## KRAFTSTOFFE AUS KUNSTSTOFFABFÄLLEN – EINE ALTERNATIVE ZUR WERKSTOFFLICHEN UND ENERGETISCHEN VERWERTUNG?

Mit steigenden Preisen für Benzin und Diesel treten zunehmend Entwickler und Anbieter von Anlagen auf, die eine kostengünstige Herstellung von Kraftstoffen aus Kunststoffabfällen versprechen. Alle Verfahren beruhen auf einer thermischen Spaltung der Kunststoffe unter Luftabschluss, der so genannten Pyrolyse. Durch Zufuhr von Energie werden die Polymerketten des Kunststoffs bei Temperaturen von ca. 300 bis 400 °C in gasförmige, ölige und feste Bruchstücke gespalten. Einige Verfahrensanbieter kündigen in Pressemitteilungen an, in einem Behandlungsschritt Diesel herstellen zu können.

Eine Bestandsaufnahme und Bewertung des Entwicklungsstandes und der Wirtschaftlichkeit dieser Verfahren war Ziel einer Studie des Instituts für Chemische Verfahrenstechnik der TU Clausthal (Prof. Dr. Turek). Auftraggeber der Untersuchung ist die tecpol GmbH, deren Gesellschafter aus der Kunststoff erzeugenden und verarbeitenden Industrie kommen. Gefördert wurde die Studie u. a. vom rheinland-pfälzischen Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz. Das Landesamt war in der die Studie begleitenden Arbeitsgruppe vertreten. Die Ergebnisse der Untersuchung wurden im Juni 2010 in Hannover

auf einem von der tecpol GmbH veranstalteten Fachworkshop vorgestellt<sup>(1)</sup>.

Die Anlagenbetreiber oder Verfahrensentwickler wurden in der Studie durch Internet- und Patentrecherchen ermittelt und um weitere Informationen zur Anlagentechnik, Anforderungen an die Einsatzstoffe und erzielte Produktqualitäten angefragt. Der überwiegende Anteil der 22 identifizierten Unternehmen war nicht mehr aktiv, konnte keine Daten liefern oder hatte kein Interesse an der Studie teilzunehmen. Auch bei den Unternehmen, die die Untersuchung mit zusätzlichen Informationen und Anlagenvorführung unterstützten, waren die Daten für eine fundierte Beurteilung der Verfahrenstechnik und Wirtschaftlichkeit des Verfahrens nicht ausreichend.

Die grundsätzliche Anwendbarkeit der Pyrolysetechnik für die Verflüssigung von Kunststoffabfällen wird in der Studie nicht in Frage gestellt. Solche Anlagen wurden bereits vor 20 bis 30 Jahren entwickelt und betrieben. Damals wie heute müssen für einen wirtschaftlichen Betrieb der Pyrolyseanlagen folgende Probleme gelöst werden:

- Es fallen minderwertige Pyrolyseöle an. Verunreinigungen (z. B. schwefel- und chlorhaltige

Stoffe) und instabile chemische Verbindungen, die zu einer Verfärbung und Verharzung des Pyrolyseöls führen, müssen für die Herstellung von spezifikationsgerechtem Diesel oder Heizöl in zusätzlichen Aufbereitungsschritten abgetrennt werden. Dies ist bei den gegenwärtigen Erdölpreisen unwirtschaftlich gegenüber der petrochemischen Herstellung.

- Bei einer energetischen Nutzung nicht aufbereiteter Pyrolyseöle ist ein geringerer Energiegewinn zu erzielen als beim direkten Einsatz der Kunststoffabfälle als Ersatzbrennstoffe.
- Es entstehen zusätzliche Kosten für die Entsorgung fester Pyrolyserückstände, die aufgrund enthaltener Schadstoffe als gefährliche Abfälle einzustufen sind. Unsortierte Kunststoffabfälle mit Störstoffen erhöhen den Anteil fester Rückstände.
- Es entstehen weitere Kosten, wenn durch eine Sortierung der Kunststoffabfälle Verunreinigungen, Störstoffe und nicht geeignete Kunststoffe wie PVC abgetrennt werden. Höhere Ausbeuten und geringere Verunreinigungen sind mit sortenreinen Polyolefinen (Kunststoffe wie Polyethylen, die nur aus Kohlenwasserstoffen bestehen) zu erreichen. Diese Kunststoffabfälle lassen sich allerdings ökonomischer in der werkstofflichen Verwertung einsetzen.

Einige Verfahrensanbieter versuchen durch den Einsatz von Katalysatoren die Ausbeute an dieselähnlichen Kohlenwasserstoffen zu verbessern

und die erforderlichen Pyrolysetemperaturen zu senken. Weitere Zuschlagstoffe sollen Verunreinigungen direkt bei der Pyrolyse binden, sodass keine weiteren Aufarbeitungsschritte für das Pyrolyseöl notwendig wären. Die Wirksamkeit der Maßnahmen konnte allerdings bisher nicht belegt werden.

Zusammenfassend lässt sich als Ergebnis der Studie sagen, dass ein Pyrolyseverfahren, das in einem Bearbeitungsschritt (Eintopfverfahren) aus Kunststoffabfällen hochwertige Kraftstoffe herstellen kann, nicht in Sicht ist. Die aufwendige Aufbereitung des Pyrolyseöls durch zusätzliche Behandlungsschritte ist nur dann wirtschaftlich, wenn sich die konkurrierenden petrochemischen Verfahren verteuern oder die Politik mit der Vorgabe stofflicher Verwertungsquoten für Kunststoffabfälle in den Markt eingreift.

Quellenangabe

(1) Pinnow, S., Voelskow, K. & Turek, T. (2010): Kunststoffe zu „Diesel“: Ein-Schritt-Verfahren zur Herstellung von Mineralölprodukten aus Kunststoffabfällen. Tagungsband des Workshops „Kunststoffabfälle ökonomisch nutzen“, tecpol Technologieentwicklung GmbH Hannover, S. 53–59 (Bezug des Tagungsbandes <http://www.tecpol.de/de/index.php>)

**Dr. Manfred Heinrich**  
(Telefon 06131 6033-1509;  
[Manfred.Heinrich@luwg.rlp.de](mailto:Manfred.Heinrich@luwg.rlp.de))

## PFAFF – ÜBER 100 JAHRE INDUSTRIEGESCHICHTE MITTEN IN KAISERSLAUTERN GEHEN ZU ENDE

Auf einem etwa 22 ha großen Grundstück in zentraler Lage in Kaiserslautern hatte die G.M. Pfaff AG seit Ende des 19. Jahrhunderts Industrie- und Handwerkernähmaschinen produziert. Sowohl während des ersten als auch des zweiten Weltkrieges wurde Kriegsmaterial

produziert. Im zweiten Weltkrieg kam es zu erheblichen Zerstörungen durch Bombenangriffe. Seit Anfang der neunziger Jahre des 20. Jahrhunderts kam es zu erheblichen Rückgängen der Beschäftigtenzahlen.



**Abb. 42:** Teil des Gebäudebestandes auf dem Pfaff-Werksanlage in Kaiserslautern (Foto K. Brand)

Erste Produktionsbereiche wurden damals aufgegeben und randliche Grundstücke wurden verkauft und einer neuen Nutzung zugeführt. Seit 1987 sind größere Verunreinigungen insbesondere mit LCKW bekannt, die in der Folgezeit intensiv erkundet wurden. Seit 1989 werden die erkannten Grundwasserschäden durch hydraulische Maßnahmen sowie zeitweise durch begleitende Bodenluftabsaugungen saniert. Eine zusätzliche Sicherung erfolgte durch den Betrieb der Werksbrunnen. Bedingt durch die laufende Produktion und die immer prekärer werdende wirtschaftliche Situation des Unternehmens waren die Sanierungsbedingungen dabei nicht optimal.

Nach mehreren Besitzerwechseln ging das Unternehmen 2008 erneut in die Insolvenz. Ein Teil der Belegschaft und der Maschinen wurden von einem Investor übernommen, der seit Ende 2009 an einem anderen Standort weiter produziert. Das Grundstück wurde einem Insolvenzverwalter unterstellt. Aufgrund dieser bereits zu Beginn des

Jahres 2009 absehbaren Entwicklung beschloss der Stadtrat Kaiserslautern eine städtebauliche Sanierungsmaßnahme „Pfaff-Gelände“. Ein Ingenieurbüro wurde mit einer Bestandsaufnahme und der Erstellung eines Sanierungskonzeptes beauftragt. Diese Untersuchungen wurden durch die Stadt, die SGD Süd und das LUWG intensiv begleitet.

Die Situation auf dem Gelände stellte sich wie folgt dar: Durch den jahrzehntelangen Produktionsbetrieb auf dem Gelände und dem Einsatz von wassergefährdenden Stoffen waren in dem komplexen Kluftgrundwasserleitersystem im Buntsandstein im Untergrund des Firmengeländes Grundwasserschäden entstanden, deren Ausmaß durch die Grundwassersanierungen seit 1989 bereits deutlich reduziert werden konnten, deren heutiges Ausmaß jedoch die Fortführung der hydraulischen Maßnahmen zur Sicherung der abstromigen Grundwasserleiter weiterhin erforderlich macht.



**Abb. 43:** Umgang mit wassergefährdenden Stoffen auf dem Pfaff-Werksanlage in Kaiserslautern (Foto K. Brand)

Die Sicherung des Werksgeländes kann auch nach der Stilllegung der Werksbrunnen derzeit durch den Betrieb der Sanierungsbrunnen aufrechterhalten werden. Die bestehenden Sanierungsanlagen müssen für einen Weiterbetrieb jedoch optimiert werden. Bei dem ehemaligen Werksanlage Pfaff handelt es sich ursprünglich

um eine flach geneigte Talflanke. Zur Herstellung eines nutzbaren Firmengeländes waren die tieferen Teile aufgeschüttet worden. Hierzu wurden neben Erdaushub auch Bauschutt (nach dem 2. Weltkrieg auch Trümmerschutt) und produktionsspezifische Abfälle wie Gießereisande eingesetzt.



**Abb. 44:** Strippkolonne zur Abreinigung von LCKW-belastetem Grundwasser auf dem Pfaff-Werksgelände in Kaiserslautern  
(Foto K. Brand; 15.04.2009)

Auf dem Gelände bestehen noch verschiedene verunreinigungsrelevante Einrichtungen wie Ölabscheider, Absetzbecken, Tauchbäder, die derzeit rückgebaut werden. Die Fläche ist dicht mit einem alten Gebäudebestand bebaut, der



**Abb. 45:** Schlechter Erhaltungszustand von ehemaligen Produktionsgebäuden auf dem Pfaff-Werksgelände in Kaiserslautern  
(Foto K. Brand; 15.04.2009)



**Abb. 46:** Schlechter Erhaltungszustand von ehemaligen Produktionsgebäuden auf dem Pfaff-Werksgelände in Kaiserslautern  
(Foto C. Schladt; 2.11.2010)

überwiegend in schlechtem baulichen Zustand und teilweise auch kontaminiert ist. Zur Revitalisierung des Geländes muss der Baubestand voraussichtlich fast vollständig rückgebaut werden.

Nachdem der neue Investor das Gelände verlassen hat, verblieben insbesondere in Bereichen, die bereits länger nicht mehr genutzt wurden, Abfälle, die in einem ersten Schritt kurzfristig zu räumen waren.

Inzwischen wird die Grundwassersanierung im Rahmen einer Ersatzvornahme des Landes durch die Stadt Kaiserslautern weitergeführt. Weitere Maßnahmen, die im Rahmen einer Ersatzvornahme stattfinden, sind die Räumung von verbliebenen Abfällen auf dem Gelände sowie die weiteren Sanierungsuntersuchungen und Sanierungsplanungen, die das Gelände für eine städtebauliche Folgenutzung vorbereiten sollen.



Abb. 47: Ehemaliges Lager auf dem Pfaff-Werksgelände in Kaiserslautern  
(Foto K. Brand; 15.04.2009)



Abb. 48: Aktueller Zustand ehemaliger Produktionsbereiche auf dem Pfaff-Werksgelände  
in Kaiserslautern  
(Foto C. Schladt; 2.11.2010)

*Dr. Karlheinz Brand  
(Telefon 06131 6033-1504;  
Karlheinz.Brand@luwg.rlp.de)*

## ABFALLBILANZINFORMATIONSSYSTEM ABIS 2.0

Das Landesamt ist nach § 7 Abs. 2 des Landesabfallwirtschaftsgesetzes Rheinland-Pfalz verpflichtet, jährlich auf der Grundlage der Abfallbilanzen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger (örE) eine landesweite Abfallbilanz zu erstellen. Zur Umsetzung einer einheitlichen Vorgehensweise wurde vom Landesumweltministerium bereits im Jahr 1998/1999 die Entwicklung einer Softwarelösung gefördert. Mit dieser Software konnten die 35 örE ihre lokalen Daten erfassen, für eigene Zwecke verarbeiten und auswerten und letztlich an das Landesamt zur Erstellung der Landessiedlungsabfallbilanz senden.

Im Jahre 2003 wurde diese Software um eine reine Erfassungsvariante ergänzt, mit deren Hilfe die örE ihre Bilanzdaten strukturiert in vorgegebene Erfassungstabellen eintragen und an das Landesamt weitergeben konnten. Sie wurde mittels der JAVA-WebStart-Technologie über das Internet an die Anwender verteilt, installierte automatisch die notwendigen Komponenten auf dem Arbeitsplatzrechner und ermöglichte die Rücksendung einer xml-Datei mit den Bilanzdaten an den zentralen Server im Landesamt. Hier wurden die Daten dann in die zugrundeliegende ACCESS-Datenbank importiert.

Dieses System entsprach nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik und verursachte vielfältige Probleme in der heterogenen EDV-Landschaft der örE. Die unterschiedlichen in Betrieb befindlichen Betriebssysteme, die notwendigen Java-Komponenten und sehr stark differierende Rechtestrukturen bei den örE verhinderten immer öfter einen reibungslosen Ablauf der Datenerfassung und führten zu aufwändigen Rechercheaktionen sowohl auf Seiten der örE als auch des LUWG.

Ziel eines in 2009 angestoßenen Projektes „Abfallbilanzinformationssystem ABIS 2.0“ war daher die Schaffung einer neuen Version der Erfassungs- und Auswertesoftware ABIS auf einem

aktuellen Stand der EDV-Technik, die es ermöglicht, ohne Installation von spezieller Zusatzsoftware und nur unter Einsatz von Standardsoftwareprodukten wie z. B. Internet-Browsern, die lokalen Abfallbilanzdaten strukturiert einzugeben, im Landesamt zu prüfen und dann in der zugehörigen Datenbank verfügbar zu haben.

In einem ersten Schritt wurde das Datenbanksystem einer Prüfung unterzogen. Der Auftragnehmer wertete die Vor- und Nachteile der Systeme Oracle und MS SQL Server aus und stellte sie dem bisher verwendeten ACCESS-Format gegenüber. Unter Berücksichtigung einer bereits vorhandenen, für eine andere DV-Anwendung eingesetzten Oracle-Variante, fiel die Entscheidung für eine Migration der Daten in eine Oracle-Datenbank. Eine weitere Festlegung betraf die Zugangsberechtigungen. Da bereits eine umfassende Benutzerrechteverwaltung für andere DV-Systeme im Bereich Abfallwirtschaft und Bodenschutz vorhanden war, wurde auf eine eigenständige Lösung in ABIS verzichtet und als Vorgabe die Anbindung an das System BIS-Admin festgelegt.

Die Umsetzung der Anwendung wurde in insgesamt vier Betriebsmodi aufgeteilt. Im Modus 1 kann der örE-Benutzer nach entsprechender Authentifizierung in der Abfallmengentabelle seine Bilanzzahlen eingeben, in der Zusatzfragentabelle entsprechende Antworten hinterlegen und bei Bedarf neue, bisher nicht im Auswahlkatalog vorhandene Entsorgungsanlagen eingeben. Abschließend kann er die Daten über einen Schalter dem Landesamt zur weiteren Bearbeitung freigeben.

Im Modus 2 können die durch den örE bereitgestellten Informationen im Landesamt gelesen, bearbeitet und gegebenenfalls an den örE zurückgegeben werden. Nur dann ist eine erneute Bearbeitung der Datensätze durch den örE möglich. Zur Prüfung der Daten durch das Lan-

desamt stehen Filter- und Sortierfunktionen zur Verfügung.

Die eigentliche Auswertung der Daten erfolgt im Modus 3. Hier können über eine Auswertungsmatrix die Daten nach den Attributen Abfallart, Region, Zeitraum, Verwertung/Beseitigung, Entsorgungsart, Entsorgungsort und Anlage in Beziehung gesetzt und ausgegeben werden. Es können jeweils ein oder mehrere Attribute gewählt werden. Es muss jedoch immer eine Angabe zu Verwertung/Beseitigung (bzw. der Summe aus beiden) und zu einem Bezugsjahr erfolgen.

Der Bereich Wertelisten/Katalogpflege stellt den Modus 4 dar. Hier können die verschiedenen Listen verwaltet und neue Attribute angelegt, geändert und gelöscht werden. Die Anwendung ABIS 2.0 ist als Webanwendung ausgelegt, wobei die Kernfunktionalität und die Kommunikation mit der Datenbank nur serverseitig abgebildet wird. Das System läuft in einer virtualisierten Umgebung. Für die Realisierung der Formulare

kommt das Open-Source Framework „Apache Wicket“ zum Einsatz.

Die Programmierung wurde im März 2010 abgeschlossen, so dass die örE erstmalig mit der Eingabe der Bilanzdaten für das abgeschlossene Jahr 2009 die Anwendung benutzen konnten. Die enge Anlehnung der Eingabemodalitäten an die Vorgängerversion gestattete einen reibungslosen Übergang auf die neue Version, so dass es im Ersteinsatz zu keinen größeren Problemen bei den örE gekommen ist. Aufbauend auf den Erfahrungen mit dem Eingabe- und Auswertungsteil konnten in der zweiten Jahreshälfte 2010 noch in geringem Umfang Optimierungen an der Anwendung wie z. B. erweiterte Exportmöglichkeiten und verbesserte Berechnungsvarianten umgesetzt werden.

**Winfried Vogt (Telefon 06131 6033-1520;  
Winfried.Vogt@luwg.rlp.de)**

# „GEWÄSSERSCHUTZ“



Wichtige Aufgaben der Abteilung sind die gewässerökologische Überwachung von Flüssen und Seen sowie Fragen der Fischerei. Im Rahmen der landesweiten chemischen Gewässerüberwachung werden Untersuchungsstationen an Rhein, Mosel, Saar, Nahe und Lahn betrieben. Mit der Betreuung der rheinland-pfälzischen „Aktion Blau“ wird das Ziel verfolgt, naturnahe Gewässerzustände wieder herzustellen; hierbei wurden auch verschiedene Angebote der Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung entwickelt, die durch Informationsveranstaltungen auf dem Messschiff „Burgund“ ergänzt werden. Die Bearbeitung fachlicher Fragen der Abwasserbehandlung beinhaltet die Kontrolle bedeutender industrieller Einleitungen.

## ARTENVIELFALT IN DEN RHEINLAND-PFÄLZISCHEN FLIESSGEWÄSSERN

### 2010 – Internationales Jahr der biologischen Vielfalt

Die Vereinten Nationen haben 2010 als Internationales Jahr der biologischen Vielfalt ausgerufen, um dieses Thema mit seinen vielen Facetten weltweit stärker ins öffentliche Bewusstsein zu rücken.

Welche Bedeutung hat der Gewässerschutz für den Erhalt der Artenvielfalt und welchen Beitrag kann die Wasserwirtschaft im Rahmen ihres biologischen Monitorings zur Biodiversitätsforschung leisten?

Im nachfolgenden Artikel werden diese Fragen beleuchtet und Ergebnisse aus dem Projekt „Atlas biologisch wertvoller Fließgewässer in Rheinland-Pfalz“ vorgestellt.

#### 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“).

### Fließgewässer sind Zentren der Artenvielfalt

Süßwasserökosysteme sind Zentren der Artenvielfalt. Sie bedecken nur 0,3 % der Erde, stellen jedoch den Lebensraum für 10 % aller bekannten Tierarten. 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 Deutschlands Bäche, Flüsse und Seen fast 10.000 Tier- und Pflanzenarten. Die „Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands“ zeigt dies in beeindruckender Weise (MAUCH et al. 2003/2010; [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)). Überraschend sind auch die Ergebnisse faunistischer Langzeituntersuchungen: Im 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).

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. Aus der hohen Artendichte einerseits und dem Nutzungsdruck auf die Wasserressourcen andererseits resultiert die besondere Verantwortung des Gewässerschutzes für die Biodiversität. So zeigen Untersuchungen aus Nord-Amerika, dass die Aussterberaten im Süßwasser deutlich höher liegen als auf dem Land und in den Meeren (RICCIARDI & RASMUSSEN 1999).

Auch in Rheinland-Pfalz ist der Flächenanteil, der durch Fließ- und Stehgewässer eingenommen wird, gering. Mit 0,86 % (ca. 173 km<sup>2</sup>) 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 km<sup>2</sup>); Rhein (62,8 km<sup>2</sup>) und Mosel (34,2 km<sup>2</sup>) 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).

### Welche Beiträge kann die Wasserwirtschaft leisten?

Die Ursachen der Biodiversitätsverluste in Fließgewässern sind vielfältig und stehen meist in direktem Zusammenhang mit menschlichen Nutzungen: Veränderung des hydrologischen Regimes, Lebensraumzerstörung durch Gewässerausbau, Gewässerbelastung mit Abwässern, Nähr- und Schadstoffen. Ein zunehmender Druck auf die einheimische Lebewelt, insbesondere in den großen Flüssen, entsteht auch durch die Einschleppung gebietsfremder Arten sowie langfristig durch den Klimawandel.

Ziel des 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 nach den Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie Maß an den Lebensgemeinschaften ungestörter natürlicher Gewässer und damit auch an deren Arteninventar. Verbesserungen des ökologischen Gesamtzustandes im Rahmen der Maßnahmenprogramme unterstützen damit den Erhalt der biologischen Vielfalt. Darüber hinaus leistet die behördliche Gewässerüberwachung 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.

### Wie lässt sich Artenvielfalt in Fließgewässern darstellen?

Ein gutes Maß für die Artenvielfalt in Fließgewässern (aber nur indirekt für die Biodiversität im weiteren Sinne, s. Definition) ist die Anzahl der sie bewohnenden Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera: **EPT**) (Abb. 49–51). Diese drei Wasserinsekten-Ordnungen sind reich an Arten, die hohe Ansprüche an die Wasserqualität und an die Struktur ihres Lebensraumes stellen. Sie stellen die „Kernbesiedlung“ jeder guten Wirbellosenbiozönose in Fließgewässern dar.

Die Darstellung zur Artenvielfalt der Wasserinsekten in Abb. 55 beruht auf standardisierten Erhebungen im Rahmen der biologischen Gewässerüberwachung. In naturnahen Gewässern lassen sich 25–30 oder mehr Arten aus diesen drei Gruppen bei dieser Art der Probenahme finden. Die Vielfalt ist dabei stark von der Gewässergröße und vom Gewässertyp abhängig.

Zu den in diesem Sinne 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



**Abb. 49–51:**  
**Eintags- Stein- und Köcherfliegen**  
**kommen mit vielen Arten in**  
**Fließgewässern vor;**  
**Fotos: Brigitta Eiseler.**

(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. Diese Defizite in der Insektenfauna der Bundeswasserstraßen beruhen im Wesentlichen auf zwei Ursachen:

1. Durch die massive Verschmutzung der Flüsse bis in die 70er Jahre des letzten Jahrhunderts hinein: Hierdurch wurden viele Wasserinsekten stark dezimiert oder starben aus, wie ein großer Teil der Steinfliegen. 1970 lebten im Rhein gerade noch fünf Insektenarten.
2. Durch die Einwanderungswelle gebietsfremder Arten mit der Öffnung des Main-Donau-Kanals 1992: Sie verlief zeitlich parallel zur Erholungsphase der Fauna nach der erheblichen Reduzierung der Abwasser- und Schadstoffbelastung. Sie führte dazu, dass heute jede fünfte Art im Rhein als eingewandert gilt. Von den ca. 165 Arten, die um 1900 den Rhein besiedelten, gehörten mehr als 120 zu den Wasserinsekten (73 %). Heute ist das Verhältnis des Gesamtartenbestands zu den Insekten etwa 150 zu 60 (40 %). Zugenommen gegenüber früher hat dagegen der Anteil der Weichtiere (Muscheln und Schnecken) und Krebse. Aus diesen beiden Gruppen rekrutieren sich heute die meisten gebietsfremden Arten der großen Flüsse (IKSR 2009, FISCHER 2010).

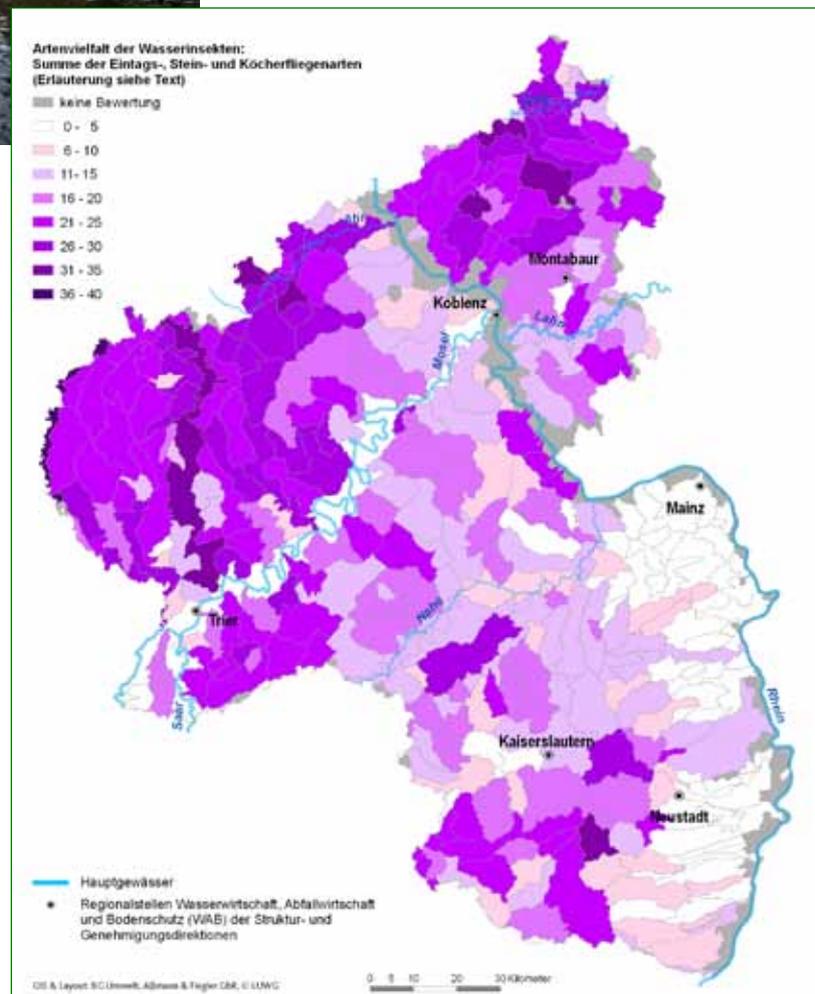
In groben Zügen zeichnet sich in der Karte zur Artenvielfalt der Wasserinsekten (Abb. 55) die des ökologischen Zustands ab (nicht dargestellt). Diese Ähnlichkeit liegt mit darin begründet, dass die Wirbellosenfauna als biologische Grundkomponente in allen Wasserkörpern (zum Teil als alleinige Komponente) 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). Darüber hinaus spiegelt die Anzahl der Arten allein nicht die ökologische Wertigkeit eines Lebensraums wider. Die Artenzusammensetzung sollte vor allem typisch für ein Gewässer sein.



Abb. 52–54:  
Beispiele für Gewässer mit hohem Artenreichtum in Rheinland-Pfalz

Abb. 55 (Karte rechts):  
Summe der Eintags- Stein- und Köcherfliegenarten bei standardisierter Beprobung

Extreme Lebensräume, wie die periodisch trocken fallenden Gewässer des Bienwaldes beherbergen nur wenige Spezialisten unter den EPT-Arten. Diese kommen aber zum Teil nur dort vor und sind daher unter dem Gesichtspunkt der Biodiversität besonders wertvoll.



## Projekt: Atlas biologisch wertvoller Gewässer in Rheinland-Pfalz

Unter anderem um die Auswertemöglichkeit der landesweit erhobenen Monitoring-Daten für naturschutzfachliche Anfragen zu optimieren, wurde das Projekt: „Atlas biologisch wertvoller Gewässer in Rheinland-Pfalz“ initiiert. Hierzu wurden zunächst für die Gruppe der aquatischen Wirbellosen (Makrozoobenthos) die landeseigenen Monitoringdaten mit einer umfassenden regional-faunistischen Literaturrecherche und Expertenwissen verknüpft und die Ergebnisse in die biologische Datenbank des LUWG überführt. Auf dieser Grundlage sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Aufbereitung der biologischen Grundlegenden Daten zum Thema Biodiversität in Fließgewässern
- Bereitstellung übergreifender Informationen an der Schnittstelle zwischen Wasserwirtschaft und Naturschutz (EG-WRRL und FFH-Richtlinie) im Gewässerbereich
- Aufzeigen besonders bedeutsamer, vor schädlichen Einflüssen zu schützende Gewässerbereiche bzw. von Abschnitten mit hohem Artenpotenzial (positive „Strahlwirkung“ für noch belastete Gewässer)
- Landesweite Grundlage zum Thema: „Biologische Referenzgewässer“ in Rheinland-Pfalz. Weiterentwicklung gewässertypologischer Fragestellungen (Morphologie / Biologie)
- Bereitstellung von Daten für vielfältige Aspekte der Öffentlichkeitsarbeit im Gewässerschutz, z. B. als Basis für den ehrenamtlichen Gewässerschutz (Bachpaten, Gewässernachbarschaften)

Ein wesentlicher datentechnischer Bearbeitungspunkt in dem Projekt ist die Verknüpfung von Art Daten aus der bestehenden Datenbank mit naturschutzfachlichen Basisinformationen (z. B.: FFH-Anhang-II-Status, Rote-Liste-Status). Gewässerbezogene Datenanfragen des Naturschutzes können damit effizienter bedient werden.

Auf dieser Grundlage ist es nun möglich, die Frage nach der Artenvielfalt in den Fließgewässern

von Rheinland-Pfalz auch unter Artenschutz Gesichtspunkten zu untersuchen. Die „naturschutzorientierte Bewertung“ der Makrozoobenthos-Erhebungen erfolgt dabei nach einem einfachen Punktesystem. Für jede in der LUWG-Datenbank vorkommende Art, die nach der Roten Liste Deutschlands (1998) eingestuft ist, werden nach gutachterlichen Kriterien Punkte vergeben (Tab. 7).

Besonders gefährdete Arten bekommen eine sehr hohe Punktzahl und werden so gewichtet berücksichtigt. Die „naturschutzorientierte Bewertung“ einer Makrozoobenthos-Probe ergibt sich aus der Summe aller Punktezahlen. Eine Wichtung nach den Individuenzahlen erfolgt hier nicht. In Tab. 8 ist eine mögliche Klassifizierung dieser Punktesummen angegeben.

Danach ergeben sich 26 Gewässerabschnitte mit einer sehr hohen Bedeutung für den Artenschutz (Tab. 9). Auch bei dieser Auswertung, die Expertenwissen und Literaturdaten berücksichtigt, kommt der Eifel (inklusive Ahreifel und Gutland) eine besondere Bedeutung zu (Ahr, Our, Kyll,

Tab. 7: Gutachterliches Punktesystem für die Rote Liste Kategorien

Einstufung	Bedeutung	Punktezahl
F	keine Einstufung	0
V	Vorwarnliste	1
G	Gefährdung anzunehmen	2
D	Daten mangelhaft	2
3	gefährdet	2
2	stark gefährdet	4
1	vom Aussterben bedroht	8
R	extrem selten	16
0	ausgestorben oder verschollen	16

Sauer, Prüm, Nitzbach, Ruwer, Lieser Alfbach). Im Unterschied zur Auswertung der Summe an Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (Tab. 9) treten nun aber auch kleine Bäche der Rheinebene (Bruchbach, Neugraben, Otterbach, Wieslauter) in ihrer naturschutzfachlichen Relevanz in den Vordergrund, da sie Rückzugsorte mehrerer, zum Teil stark gefährdeter Arten sind (nicht nur EPT-Arten). Interessant ist, dass gerade

Tab. 8: Klassifizierung der Punktesummen

Punktesumme	Klasse	Bewertung
0–5	5	gering
6–10	4	mäßig
11–15	3	mittel
16–20	2	hoch
ab 21	1	sehr hoch

Tab. 9: Gewässerabschnitte mit sehr hoher naturschutzfachlicher Bedeutung nach Auswertung der Datenbank.

Gewässer und Messstelle	Erhebungsjahr	Punktesumme
Bruchbach im Bereich Freckenfeld / Minfeld	1995	37
Ahr, Ahrtal / Langfigtal	1996	36
Our zwischen Vianden und Wallendorf	2007	35
Neugraben bei Freckenfeld	1995	31
Kyll im Bereich Mündung	2008	31
Sauer im Bereich Mündung	2008	30
Our zwischen Dasburg und Stolzenburg	2007	30
Our zwischen Dasburg und Wallendorf	2006	30
Ahr bei Insul	2006	28
Ahr bei Liers	2006	28
Wieslauter bei Forsthaus Salmbacher Passage	2010	27
Ahr bei Altenburg	2006	26
Kyll bei Kordel	1995	24
Prüm Wasserfälle bei Irrel	2010	22
Nitzbach oberhalb Nitztal	1993	22
Ruwer Unterlauf mit Nebenbächen bei Waldrach	2010	22
Sauer zwischen Mesenich und Langsur	1980	22
Prüm bei Wettlingen	2007	22
Lieser bei Wittlich-Bohlensmühle	1995	22
Dhronsystem	2010	22
Kyll Mittellauf bei Bitburg	2010	22
Alfbach bei Bengel	2006	22
Nahe bei Oberhausen	1989	22
Sieg bei Etzbach	2007	21
Saarbach	2009	21
Otterbach östlich Kandel	2004	21

die Wasserkörper, in denen diese Bäche liegen (Oberer und Unterer Otterbach, Untere Wieslauter), den guten ökologischen Zustand nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie nicht erreichen.

Diese vereinfachte Betrachtungsweise entspricht zwar nicht den heutigen Bewertungsmaßstäben im Naturschutz (vgl. FFH-Richtlinie), ermöglicht aber der Wasserwirtschaft einen differenzierteren Blick auf Gewässer, die die Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie derzeit verfehlen.

#### Literatur

FISCHER, J. (2010): Wandel der Artenvielfalt in der Wirbellosenfauna des Rheins. Info-Brief Bachpatenschaft 9: 18–25.

GESSNER, M. (2010): Biodiversität – Fakten, Mythen, Perspektiven. EAWAG-News 69: 4–7.

IKSR (2009): Rhein-Messprogramm Biologie 2006/2007 – Teil II-D: Das Makrozoobenthos des Rheins 2006/2007. 39 Seiten.

MAUCH, E.; SCHMEDITJE, 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: [http://www.lfu.bayern.de/wasser/fachinformationen/flieessgewaesser\\_gewaesserqualitaet/qualitaetssicherung/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/wasser/fachinformationen/flieessgewaesser_gewaesserqualitaet/qualitaetssicherung/index.htm)

RICCCIARDI, A. & J. B. RASMUSSEN (1999): Extinction rates of North American freshwater fauna. – Conservation Biology 3: 1220–1222.

ZWICK, P. (1993): Ökologie von Fließgewässern. – Biologie in unserer Zeit 23 (5): 316–321.

***Dr. Jochen Fischer (Telefon 06131 6033-1814; Jochen.Fischer@luwg.rlp.de)***

***Fulgor Westermann (Telefon 06131 6033-1830; Fulgor.Westermann@luwg.rlp.de)***

## CHEMISCH-PHYSIKALISCHE FLIESSGEWÄSSER-ÜBERWACHUNG

Mit der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) haben die Pflanzenschutzmittelwirkstoffe auch weiterhin an Aktualität gewonnen (Anhang X EG-WRRL). Zentrales Ziel der EG-WRRL ist ein europäischer Gewässerschutz auf einem einheitlichen und hohen Niveau. Innerhalb vorgegebener Fristen soll der „gute ökologische“ und der „gute chemische Zustand“ erreicht werden (2015, 2021, 2027).

Für die chemisch-physikalische Gewässerüberwachung bedeutet dies auch zukünftig mittels langjähriger Messreihen und aktueller Messprogramme Belastungsschwerpunkte in rheinland-pfälzischen Gewässern aufzuzeigen. Aufgrund dieser Erkenntnisse wird auf notwendige

Maßnahmen hingewiesen mit dem Ziel, die Verschmutzung durch prioritäre Stoffe und andere stoffliche Belastungen schrittweise zu reduzieren.

Die Landwirtschaftsverwaltung benötigt diese Informationen zur Schwerpunktsetzung für die Maßnahmenprogramme, danach zur Erfolgskontrolle.

Beispielhaft wird hier die Entwicklung einiger ausgewählter Pflanzenschutzmittel an zwei rheinland-pfälzischen Gewässern dargestellt, die bei einer Qualitätsnormüberschreitung ausschlaggebend für eine schlechte Einstufung des chemischen Zustands gemäß WRRL sind.

Die Trends der Konzentrationen der vier prioritären Pflanzenschutzmittelwirkstoffe Atrazin, Simazin, Isoproturon und Diuron werden am Beispiel der Nahe und der Selz beschrieben.



Abb. 56: Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Weinberg

Die Nahe ist eines der größten linksrheinischen Nebengewässer des Rheins in Rheinland-Pfalz. Sie hat ein Einzugsgebiet von 4.068 km<sup>2</sup>, von dem 97 % auf rheinland-pfälzischem Gebiet liegen (3.950 km<sup>2</sup>). Sie ist daher weitestgehend von rheinland-pfälzischen Nutzungen und Strukturen geprägt.

Ca. 50 % des Einzugsgebietes werden landwirtschaftlich genutzt, davon sind 28 % Ackerbaulich genutzt, 20 % Grünland und 3,6 % Sonderkulturen (Weinbau).

Seit 1994 werden an der Nahe regelmäßig 14 Tages-Mischproben auf Rückstände von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen untersucht. Bis 2008 wurden die Proben in der Station in Grolsheim gewonnen, ab 2009 in der neuen Nahewasser Untersuchungsstation Bingen-Dietersheim. Die Proben wurden im Zentrallabor Landesamtes analysiert; in 2009 von der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt in Speyer (LUFA Speyer).



Abb. 57: Nahe bei Bad Münster am Stein-Ebernburg

Für Atrazin und Simazin als Vertreter der Triazine liegen auswertbare Daten seit 1994 vor (Abb. 58 und 59). Obwohl beide Wirkstoffe nicht mehr zugelassen sind (Atrazin seit 1991, Simazin seit 1998) ist für beide Wirkstoffe bei der langjährigen Messreihe erst seit 2001 ein deutlicher Rückgang zu erkennen. Vereinzelt treten immer noch Belastungen durch Atrazin auf, wenn auch in deutlich geringerem Ausmaß wie in den 1990er Jahren. Empfohlener Anwendungszeitraum war April bis Juni in Mais- und Spargelanbau, Obst- und Weinbau. Aktuelle Messprogramme von 2008 und 2009 belegen immer noch Überschreitungen von Nachweisgrenzen

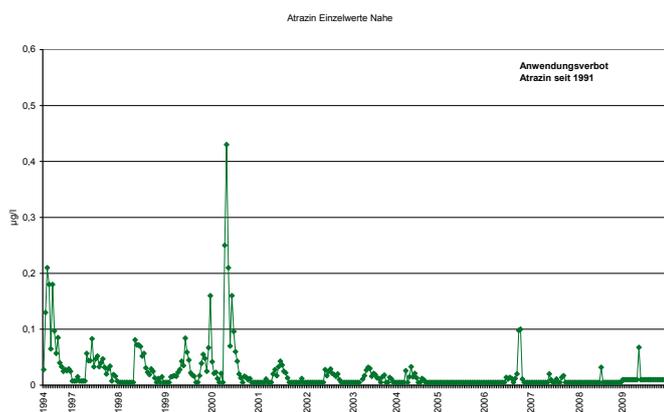
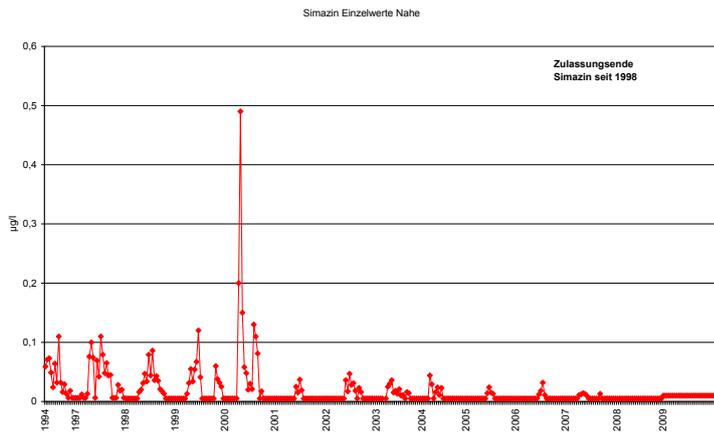


Abb. 58: Entwicklung der Atrazinkonzentration in der Nahe 1994 bis 2009



**Abb. 59: Entwicklung der Simazinkonzentration in der Nahe 1994 bis 2009**

beider Wirkstoffe in unterschiedlichen Gewässern. Deshalb müssen auch diese Wirkstoffe weiterhin überwacht werden, obwohl sie schon seit Jahren bzw. Jahrzehnten nicht mehr zugelassen sind.

Diuron und Isoproturon wurden ab 1997 ins Messprogramm aufgenommen. Seither liegen kontinuierliche Messreihen vor.

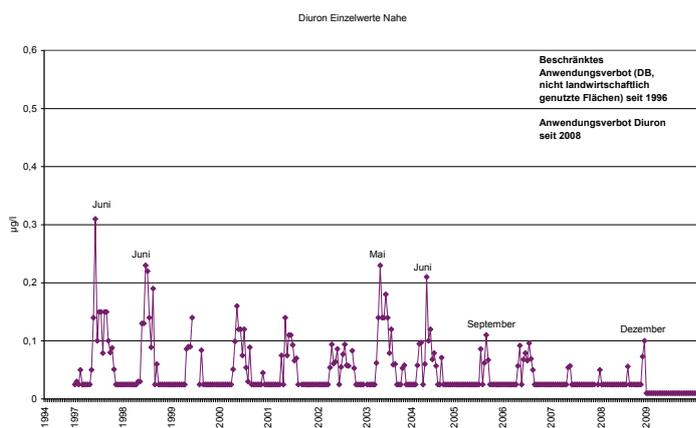
Diuron wurde jahrzehntelang als Totalherbizid eingesetzt, auch in Produkten im Kleingarten- und Gewerbebereich. Charakteristisch ist die geringe Selektivität und die hohe Persistenz des Stoffes. Die Biologische Bundesanstalt in

Braunschweig hat 1996 entschieden, dass Diuron nicht weiter zur Unkrautbekämpfung an Gleisanlagen eingesetzt werden darf. Seit 2008 besteht ein Anwendungsverbot, 2009 konnte der Wirkstoff in der Nahe nicht mehr nachgewiesen werden (Abb. 60). Durch weitere Messungen an unterschiedlichen Gewässern muss auch in den nächsten Jahren diese positive Entwicklung überprüft werden.

Isoproturon ist nach wie vor in der Nahe in jedem Untersuchungsjahr nachweisbar. Es wird als Vor- und Nachauftraufherbizid in Getreide eingesetzt. Die zwei Konzentrationsma-

xima im Frühjahr und im Spätherbst widerspiegeln den empfohlenen Anwendungszeitraum und sind in den Grafiken sehr gut erkennbar. Isoproturon ist ein Wirkstoff, der in der Nahe nicht die Qualitätsnorm für prioritäre Stoffe überschreitet, in kleineren Gewässern wird die Qualitätsnorm (QN), die zur Bewertung eines schlechten chemischen Zustands führt, teilweise überschritten. Eine eindeutig abnehmende oder steigende Tendenz ist nicht erkennbar (Abb. 61)

Bei der Beschreibung des chemischen Zustands eines Gewässers sind diese vier Pflanzenschutzmittelwirkstoffe von Bedeutung. Die QN dieser Wirkstoffe, deren Überschreitung zu einer Einstufung „schlechter chemischer Zustand“ führt, sind laut EG-WRRL (vom 16. Dezember 2008) im Anhang X Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe festgelegt.



**Abb. 60: Entwicklung der Diuronkonzentration in der Nahe 1997 bis 2009**

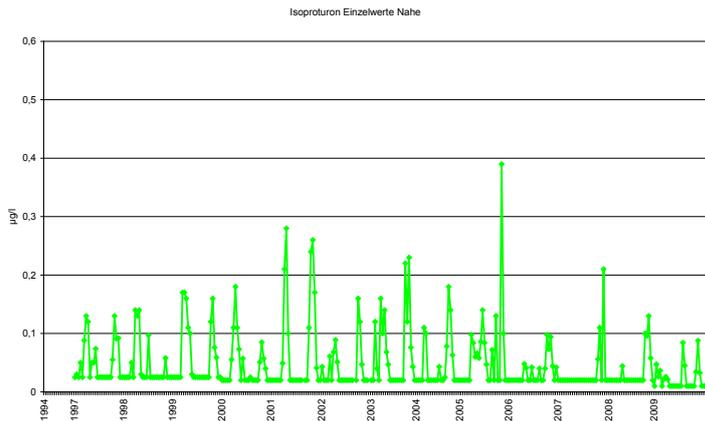


Abb. 61: Entwicklung der Isoproturonkonzentration in der Nahe 1997 bis 2009



Abb. 64: Tropfverlust auf Hoffläche

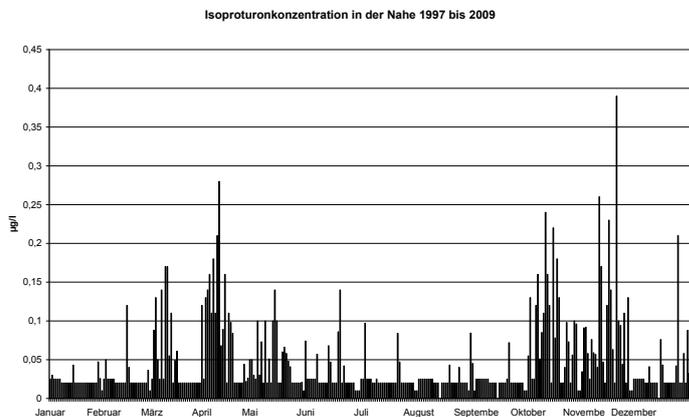


Abb. 62: Jahreszeitliche Verteilung der Isoproturonkonzentration in der Nahe 1997 bis 2009



Abb. 65: Aufbewahrungsschrank für Pflanzenschutzmittel



Abb. 63: Pestizideinsatz im Obstbau (Foto: Dr. Wendling)

Die Umweltqualitätsnormen dieser prioritären Stoffe werden als Jahresmittelwerte und Jahreshöchstkonzentrationen überprüft:

**QN Mittelwert [ $\mu\text{g/l}$ ] / QN Höchstkonzentration [ $\mu\text{g/l}$ ]**

- Atrazin: 0,6 / 2,0
- Simazin: 1,0 / 4,0
- Isoproturon: 0,3 / 1,0
- Diuron: 0,2 / 1,8

Die Mittelwerte und Maxima der vier Pflanzenschutzmittel sind in jeweils einer Grafik zusammengefasst. Es kommt in der Nahe zu keinen QN-Überschreitungen. Die Abnahme der

Mittelwerte ist offenkundig, bei den Maxima liegen einige wenige Werte über 0,3 µg/l.

Die Tendenz der Mittelwerte von Atrazin und Simazin ist seit 1994 eindeutig rückläufig. Bei Diuron nehmen die Konzentrationen der

Mittelwerte seit 2003 ab. Bei Isoproturon ist eine steigende Entwicklung von 1997 bis 2001 zu erkennen. Ab 2005 erscheint der Trend rückläufig.

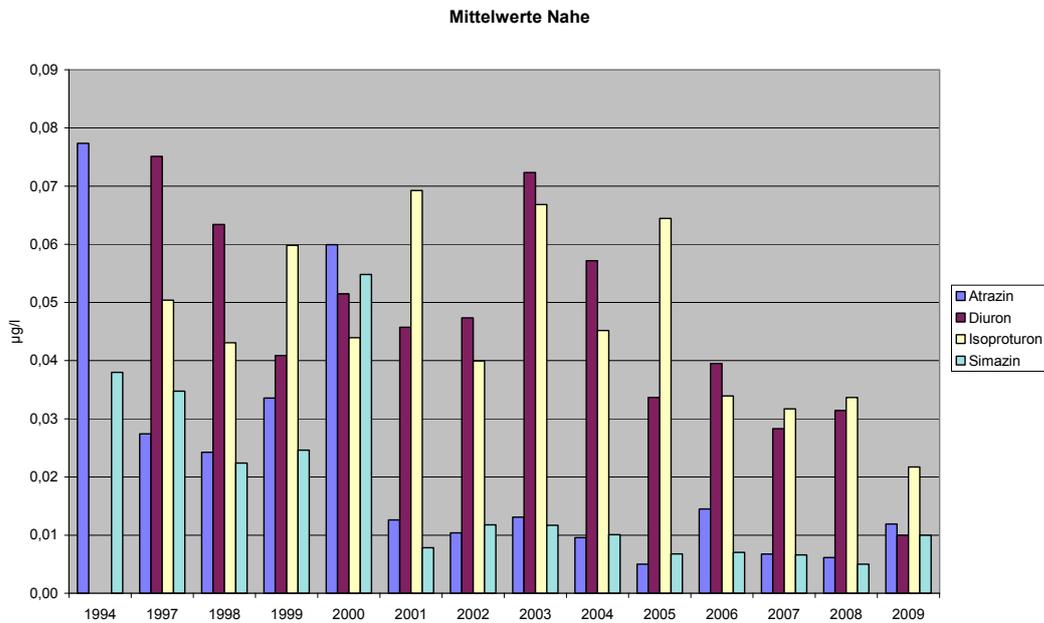


Abb. 66: Entwicklung der Mittelwerte prioritärer PSM-Wirkstoffe in der Nahe 1994 bis 2009

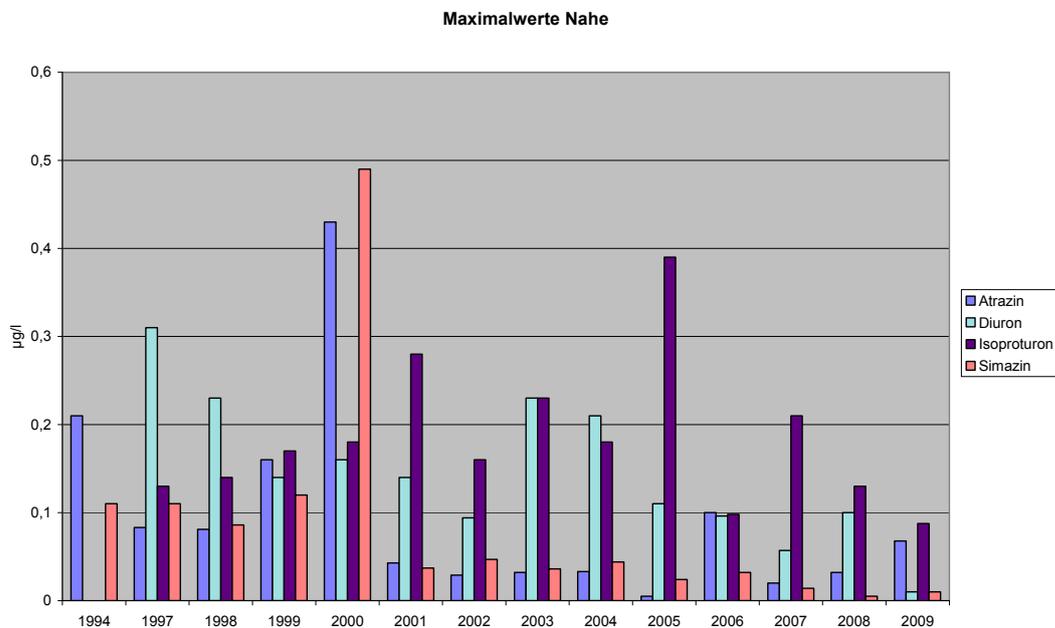


Abb. 67: Entwicklung der Maximalwerte prioritärer Stoffe in der Nahe 1994 bis 2009

Die Entwicklung der PSM-Einträge in ein kleineres Gewässer mit hohem Nutzungsdruck und geringen Sommerabflüssen wird am Beispiel der Selz dargestellt. Die 63 km lange Selz ist als linker Nebenfluss des Rheins eines der Hauptgewässer in Rheinhessen und mündet in Ingelheim in den Rhein. Das Einzugsgebiet beträgt 389 km<sup>2</sup>. Die landwirtschaftliche Nutzfläche umfasst 84 %, davon sind 58 % ackerbaulich genutzt, die Sonderkulturfläche (Weinbau) beträgt 26 %.



Abb. 68: Selz bei Ingelheim



Abb. 69: Automatischer Probenehmer

Es liegen seit 1997 nahezu durchgängig PSM-Daten für die Selz an der Messstelle Ingelheim vor. Datengrundlage dieser Auswertung sind 14 Tages-Mischproben, die von einem automatischen Probenehmer, der in Ingelheim an der Selz installiert ist, gewonnen wurden. Analysiert wurden die Proben bei der LUFA Speyer und im LUWG Zentrallabor in Mainz.

Bei Atrazin ist eine klare Abnahme der Konzentrationen in der Selz nachweisbar. Die Ergebnisse aus den Jahren 1997 bis 1998 weisen auf den Einsatz des Wirkstoffs trotz Anwendungsverbots hin. Seit 2001 sind noch vereinzelt Einträge nachweisbar, die Tendenz ist aber unabhängig von diesen Einzelbefunden erfreulich positiv (Abb. 70). Auch bei Simazin ist eine rückläufige Tendenz erkennbar. In den Jahren 1997 bis 1998 lagen die Konzentrationen noch im Bereich bis 1,5 µg/l, in den Jahren 2001 bis 2009 sind noch vereinzelt Werte bis 0,5 µg/l nachweisbar. Für den Wirkstoff gilt seit 1998 ein Anwendungsverbot, die Einträge sind daher unerwartet. Die Tendenz ist dennoch positiv (Abb. 71).

Die Darstellung des Konzentrationsverlaufs von Diuron zeigt sehr anschaulich das jahreszeitliche Auftreten der Konzentrationsspitzen von April bis Juli im Gewässer und ist somit deckungsgleich mit dem empfohlenem Anwendungszeitraum für die Landwirtschaft. 2008 und 2009 liegen sämtliche Konzentrationsspitzen erstmals durchgängig unter 0,2 µg/l. Der Vorsorgewert der Trinkwasserverordnung legt eine maximale Konzentration von 0,1 µg/l für den Einzelwirkstoff fest. Dieser wurde in der Vergangenheit häufig überschritten. Die vergleichsweise geringeren Nachweise im Gewässer 2009 lassen sich als Folge des Anwendungsverbots von Diuron seit 2008 bewerten. Die kommenden Jahre sollten diesen positiven Befund bestätigen (Abb. 72).

Bei den Konzentrationsverläufen von Isoproturon ist keine Abnahme der Einträge in der Selz erkennbar. Die Häufigkeit der Proben, die über der Nachweisgrenze liegen, hat abgenommen. Im November 2009 wurden jedoch Maxima in der gleichen Höhe beobachtet wie 1997/1998

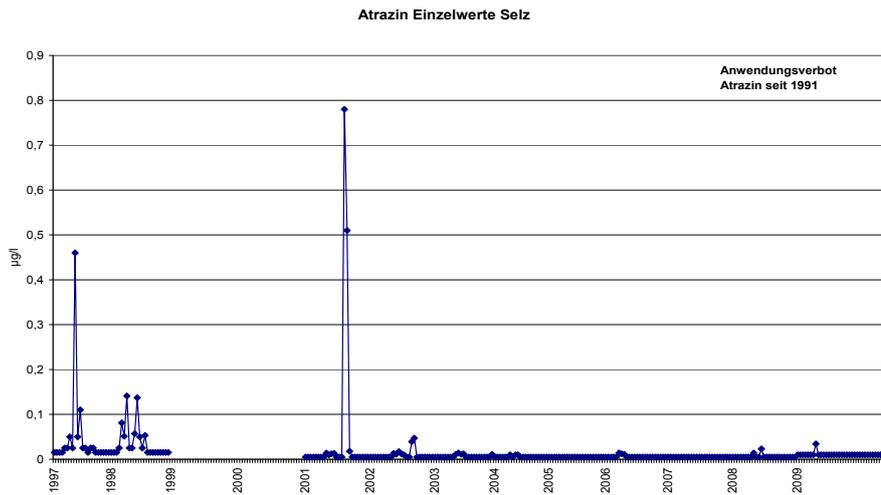


Abb. 70: Entwicklung der Atrazinkonzentrationen in der Selz 1997 bis 2009

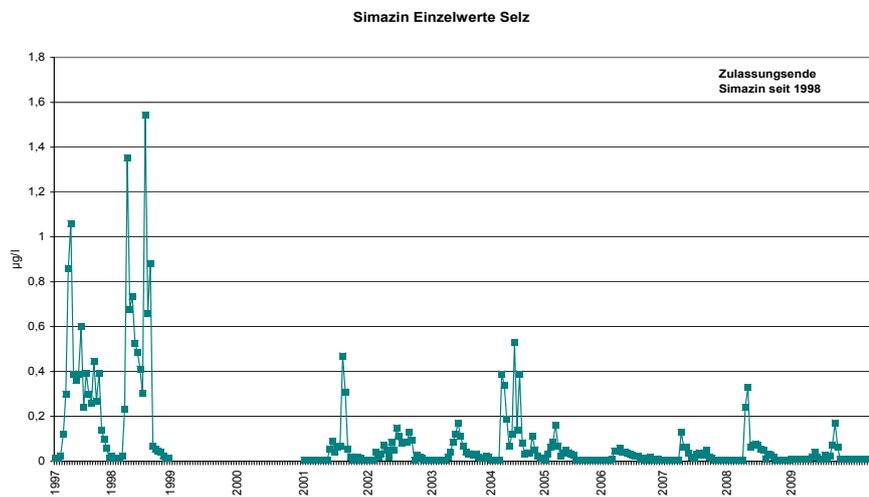


Abb. 71: Entwicklung der Simazinkonzentrationen in der Selz 1997 bis 2009

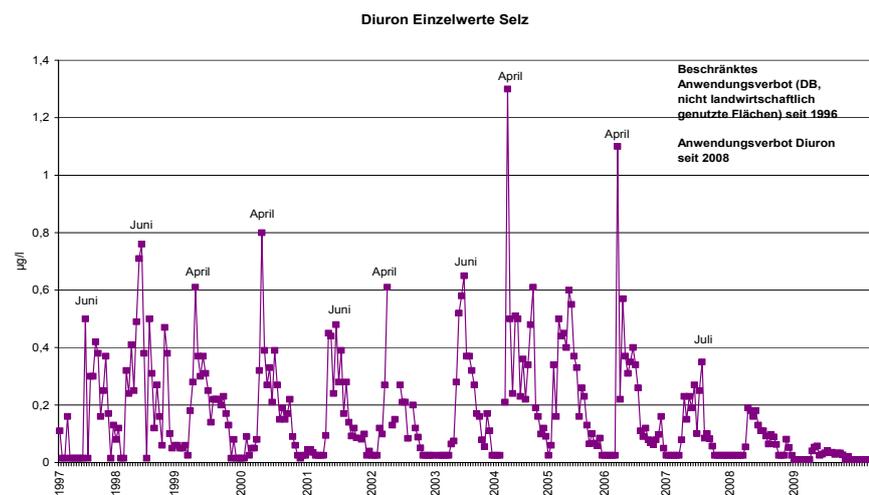


Abb. 72: Entwicklung der Diuronkonzentrationen in der Selz 1997 bis 2009

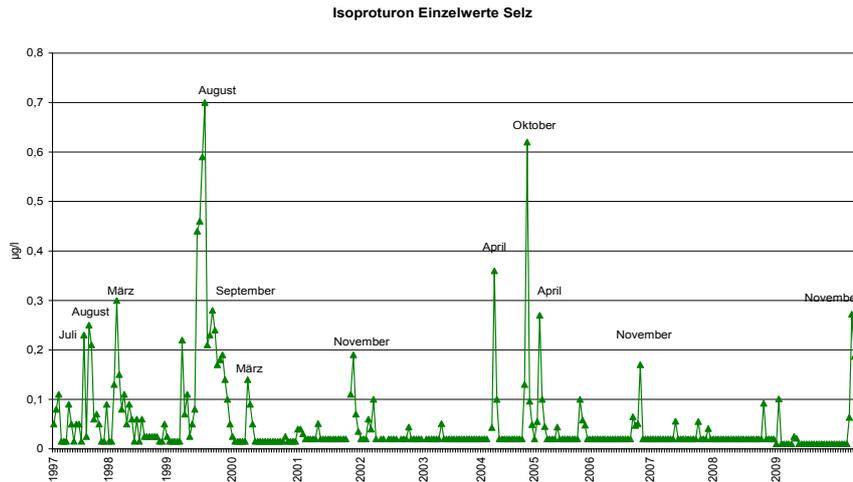


Abb. 73: Entwicklung der Isoproturonkonzentrationen in der Selz 1997 bis 2009



Abb. 74–76: PSM-Probenahme am Erlenbach

(Abb. 73). Die ungewöhnlich hohen Werte über  $0,5 \mu\text{g/l}$  1999 und 2004 könnten Folge besonders ungünstiger Witterungsbedingungen sein. Charakteristisch aufgrund des Anwendungsgebietes auch hier die zwei Konzentrationsspitzen pro Jahr im Frühjahr und im Herbst.

Die PSM-Messprogramme in rheinland-pfälzischen Nebengewässern seit 2004 tragen zur Beschreibung der Belastungsschwerpunkte durch PSM QN-Überschreitungen bei. Detailliertere Angaben über PSM-Einträge sind im Bericht „Operative Überwachung nach der EG-WRRL, Pflanzenschutzmittelwirkstoffe in rheinland-pfälzischen Nebengewässern 2004–2006“ auf der Internetseite des LUWG abrufbar. Ein Folgebericht mit Ergebnissen und Auswertungen der Messprogramme 2008 und 2009 ist im Februar 2011 erschienen.

*Dr. Ingrid Ittel (Telefon 06131 6033-1813;  
Ingrid.Ittel@luwg.rlp.de)*

*Julia Sälzer (Telefon 06131 6033-1822;  
Julia.Sälzer@luwg.rlp.de)*

# ABWASSERBELASTUNGSKARTE

Bei vielen wasserwirtschaftliche Fragestellungen ist es erforderlich, die Einträge aus kommunalen und industriellen Einleitern und deren Verhältnis zum Gewässerabfluss zu kennen. Mit einer Abwasserbelastungskarte können diese Informationen übersichtlich dargestellt werden.

Für das Thema „Arzneimittelwirkstoffe in rheinland-pfälzischen Oberflächengewässern“ wurde vom Referat 55 eine Abwasserbelastungskarte erstellt um unter anderem zu folgenden Fragestellungen Hilfestellung zu geben:

- Über natürliche Ausscheidungen – oder bei dermalen Anwendung über das Waschwasser – gelangen Arzneimittelwirkstoff in das Abwassersystem und nach Passage der Kläranlage in das Gewässer. Das heißt man kann davon ausgehen, dass die Konzentration an Arzneimittelwirkstoffen mit steigender Abwasserbelastung aus kommunalen Kläranlagen in Fließgewässern korreliert. Mit Hilfe der Abwasserbelastungskarte soll diese These belegt werden.
- In Überblicksmessstellen der Nahe und Lahn werden vorgesehene Umweltqualitätsnormen (UQN) für den Arzneimittelwirkstoff Diclofenac regelmäßig überschritten. Um die Belastung seitens der Behörden besser bewerten zu können und Grundlagen zur Maßnahmenentwicklung zu schaffen kann die Abwasserbelastungskarte ebenfalls verwandt werden.

Die Abwasserbelastung eines Gewässers durch Arzneimittelwirkstoffe ist abhängig von den Einträgen aus kommunalen Kläranlagen sowie dem Gewässerabfluss.

Einträge von Arzneimittelwirkstoffen ergeben sich im Wesentlichen aus den natürlichen Ausscheidungen bzw. aus dem Waschwasser der an eine kommunale Kläranlage angeschlossenen Einwohner. Dies bestätigen Untersuchungen unter anderem aus Bayern an Kläranlagenabläufen (Letzel 2007), die bei den beprobten Kläranlagen

keine großen Unterschiede bezüglich der auf die Einwohnerzahl bezogenen Fracht (Diclofenac) festgestellt hatten. Es wurde in den 60 gemessenen Kläranlagenablaufproben eine mittlere Fracht von 0,28 mg Diclofenac pro Tag und Einwohner bestimmt. Die Untersuchungen (Letzel 2007) zeigten ebenfalls, dass der Arzneimittelwirkstoff Diclofenac in Kläranlagen nicht bzw. in unerheblichem Maße biologisch abbaubar ist. Demzufolge können für die Ermittlung der Einträge aus kommunalen Kläranlagen vereinfacht die an eine kommunale Kläranlage angeschlossenen Einwohner ohne Betrachtung des Reinigungsverfahrens verwandt werden.

Die Daten über die an eine Kläranlage angeschlossenen Einwohner sowie zur Einleitstelle der Kläranlage wurden für die 712 kommunalen Kläranlagen mit Stand Ende 2009 aus der zentralen Stammdatenbank der kommunalen Kläranlagen (KAWBA) entnommen. Die Abwasserlasten aus anderen Bundesländern und Staaten wurden – außer für den Rhein – für die entsprechenden Gewässer aus externen Datenquellen (Statistisches Bundesamt, IKSMS etc.) abgeschätzt und mit eingerechnet. (vgl. Tab. 10 auf der Folgeseite)

Für die Abwasserbelastungskarte wurden für jedes der 7.991 Teileinzugsgebiete die kumulativen Kläranlageneinträge, d.h. die Kläranlageneinträge aus dem einzelnen Teileinzugsgebiet sowie aller oberhalb liegender Teileinzugsgebiete, ermittelt.

Als Bezugsgröße für den Gewässerabfluss wurde der mittlere Abfluss MQ verwandt. Aus der Regionalisierung von MQ in Rheinland-Pfalz liegen für die 7.991 Teileinzugsgebiete die kumulativen MQ-Werte der Reihe 1979–1998 vor. Dabei sind die MQ-Werte der Teileinzugsgebiete entlang des Gewässerlaufs aufsummiert und erreichen am jeweiligen Pegel den dort gemessenen MQ-Wert.

Anschließend wurden für jedes Teileinzugsgebiete die Abwasserbelastung als Verhältnis aus angeschlossenen Einwohnern (kumulativ) zu

Tab. 10: Abwasserlasten aus anderen Bundesländern und Staaten

Gewässer	Einwohner aus anderen Ländern	Bemerkung
Saar	1.363.000	Anteil aus Frankreich und dem Saarland
Sauer	424.000	Anteil aus Luxemburg sowie aus Belgien / Region Wallonien
Kyll	4.000	Anteil aus Nordrhein-Westfalen
Our	13.000	Anteil aus Belgien / Region Wallonien
Mosel	1.684.000	Anteil aus Frankreich
Nahe	7.300	Anteil aus dem Saarland
Lahn	1.449.000	Anteil aus Hessen und Nordrhein-Westfalen
Sieg	250.000	Anteil aus Nordrhein-Westfalen

MQ ermittelt. Um eine bessere Beurteilung der Ergebnisse durchführen zu können, wurden die Abwasserbelastungen in der Karte in sechs Klassen eingeteilt und unterschiedlich farblich dargestellt. Mit steigendem Verhältnis von angeschlossenen Einwohnern/MQ nimmt dabei die Abwasserbelastung zu.

Aus der Karte sind die Gewässer mit einer hohen Abwasserbelastung und damit einer relevanten Konzentration an Arzneimitteln ersichtlich. In weiteren Schritten sollen die Ergebnisse der Karte durch Messungen an ausgewählten Gewässern und an Kläranlagenabläufen verifiziert werden.

#### Literatur

Letzel, M. (2007): Arzneimittel im Gewässer – Bilanzierung der Belastung am Beispiel des Schmerzmittels Diclofenac

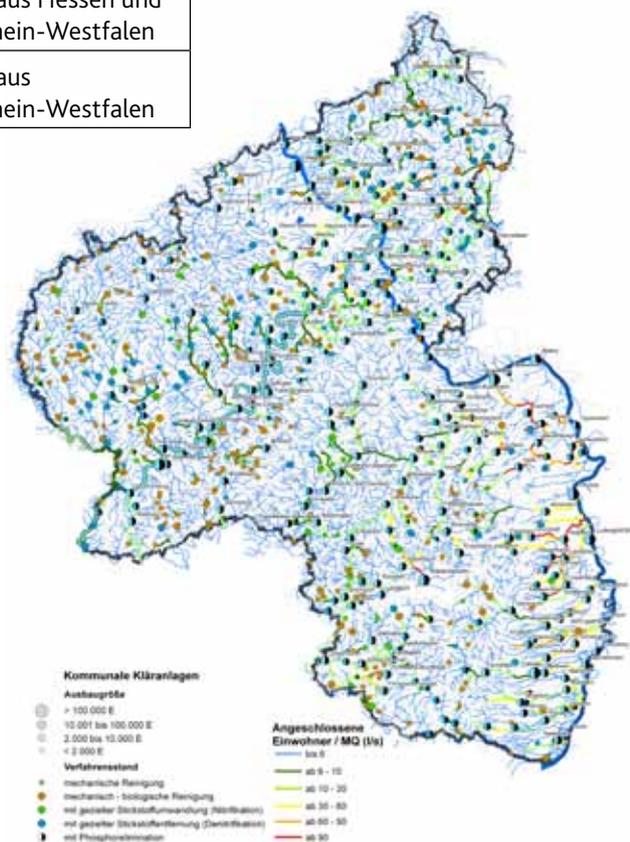


Abb. 77: Abwasserbelastungskarte (Stand 2009)

Frank Angerbauer (Telefon 06131 6033-1803;  
Frank.Angerbauer@luwg.rlp.de)

# GEWÄSSERENTWICKLUNG AKTUELL

Das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG) und die Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung (GFG) mbH veranstalten in Zusammenarbeit mit der Ingenieurkammer Rheinland-Pfalz und der Architektenkammer Rheinland-Pfalz jährlich vier regionale Informationsveranstaltungen der Reihe „Gewässerentwicklung – aktuell“. Im Rahmen der Informationsveranstaltungen werden aktuelle Entwicklungen und Erkenntnisse aus der Gewässerunterhaltung vorgestellt und diskutiert. Fachliche Grundlagen zu Fragen der Gewässerentwicklung und zum Gewässerschutz werden im Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht ausgearbeitet und der interessierten Fachwelt wie den Bürgern präsentiert. Vornehmlich unterstützt wird dabei die sinnvolle Anwendung neuer Erkenntnisse und Methoden. Ein besonderes Augenmerk hierbei gilt den Gewässern in Rheinland-Pfalz. Die Veranstaltungen richten sich sowohl an die unterhaltungspflichtigen Gebietskörperschaften der Gewässer II. und III. Ordnung als auch an die in der Gewässerentwicklung tätigen Ingenieur- und Architekturbüros sowie die Bachpaten. Interessierte Bürger können ebenfalls kostenfrei an den Veranstaltungen teilnehmen. Die vier Veranstaltungen werden von den Teilnehmern immer gerne zum interdisziplinären Austausch von Informationen und Erfahrungen genutzt.

Die Veranstaltungsreihe „Gewässerentwicklung aktuell“ wurde im Jahr 2010 zum neunten Mal durchgeführt. Dabei standen in diesem Jahr Fragen wie „Wie sieht das aktuelle Hochwasserrisikomanagement in Rheinland-Pfalz aus?“ (Referent Herr Ralf Schernikau, Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz) und die „Ökologische Zustandsbewertung der rheinland-pfälzischen Fließgewässer“ (Referenten Herr Fulgor Westermann und Herr Dr. Jochen Fischer, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht) auf der Tagesordnung.

Weiteres Schwerpunktthema war „Aus der geheimnisvollen Welt von Bachneunauge, Bitterling, Groppe und Steinbeisser“ (Referentin Frau Claudia Klos, Landesfischereiverband Saar). Die Verteilung der Informationsveranstaltung auf verschiedene Standorte ermöglicht neben den Referaten der Grundsatzthemen individuell auch auf Probleme vor Ort einzugehen. So findet sich bei jeder Veranstaltung ein gesonderter Beitrag von sachkundigen Referenten, welche auf die regionalen Besonderheiten intensiver eingehen.

Die einzelnen Veranstaltungen wurden traditionsgemäß durch einen der folgenden regionsspezifischen Vorträge bereichert:

- 21. April 2010 Kreisverwaltung Wittlich Reinhold Hierlmeier (Ingenieurbüro BGH Trier): Renaturierung der Kyllmündung
- 30. April 2010 DLR Neustadt Dr. Ina Nadolny (Ingenieurbüro ALAND): Triftbäche im Pfälzer Wald
- 19. Mai 2010 Kreisverwaltung Bad Ems Armin Teutsch (VG Hachenburg): Renaturierung der Wied und ihrer Nebengewässer
- 20. Mai 2010 Ortsgemeinde Waldböckelheim Klaus Kern (river-consult): Gewässerentwicklung an der Lauter bei Sulzbachtal

Die genauen Programmabläufe findet man in den entsprechenden Einladungsflyern, welche unter [www.aktion-blau.de](http://www.aktion-blau.de) eingesehen werden können und als pdf-file zum Download bereit stehen. Anmeldungen zu den aktuellen Veranstaltungen können entweder postalisch an das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht oder per E-Mail an [GE-aktuell@luwg.rlp.de](mailto:GE-aktuell@luwg.rlp.de) erfolgen.



**Abb. 78:** Reges Interesse an den Vorträgen und fachkundige Diskussionen auf der Veranstaltung in Waldböckelheim

*Dr. Bernhard Lüsse (Telefon 06131 6033-1819;  
Bernd.Luesse@luwg.rlp.de)*

*Christoph Linnenweber  
(Telefon 06131 6033-1817;  
Christoph.Linnenweber@luwg.rlp.de)*

*Bernd Schneider (Telefon 06131 6033-1824;  
Bernd.Schneider@luwg.rlp.de)*

## INFO-BRIEF BACHPATENSCHAFTEN

Zum Jahreswechsel 2010/2011 ist der neueste Info-Brief Bachpatenschaften, Heft 9, herausgegeben worden. Schwerpunktthema der neuesten Ausgabe dieser periodisch erscheinenden Informationsbroschüre ist die Biodiversität mit besonderer Beachtung der Naturräume und Gewässer in Rheinland-Pfalz. Drei hervorragende Beiträge von Naturwissenschaftlern des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht in diesem Info-Brief zeigen neueste Entwicklungen bezüglich der Artenvielfalt im Rhein und in seinen Auenbereichen auf. Viele Berichte von Bachpaten aus der täglichen Arbeit sowie nützliche Informationen für Bachpaten runden den Info-Brief ab.

Biodiversität umfasst die Vielfalt an Arten und Lebensräumen wie auch die genetische Vielfalt der einzelnen Tier- und Pflanzenarten. Sie ist Grundlage unseres Lebens und Wirtschaftens. Der Wert der biologischen Vielfalt wird häufig mit Ökosystemleistungen wie sauberer Luft und Trinkwasser, Blütenbestäubung, Erhalt der Bodenfruchtbarkeit und einwandfreier Lebensmittel oder Rohstoffen und Technologien berechnet. Der tatsächliche Wert der Biodiversität ist jedoch weit höher als solche Kostenschätzungen

vermuten lassen. Einmal zerstört, können biologische Systeme auch mit hohem Kostenaufwand nicht wieder zurückgekauft werden. Durch einen weitergehenden Schwund an Biodiversität werden zukünftige Generationen ernsthaft eingeschränkt. Unwiederbringliche Ressourcen gehen verloren.

Gewässerökosysteme sind besonders von einem Verlust der Biodiversität betroffen, da sie natürlicherweise eine ungewöhnlich hohe biologische Vielfalt aufweisen. Auch in Rheinland-Pfalz wird seit Jahren ein Verlust der biologischen Vielfalt in diesem Bereich beobachtet. Die Gründe hierfür sind äußerst komplex. Bauliche Eingriffe in die Fließgewässerstruktur, Zerstörung und Fragmentierung von Lebensräumen, Verlust der biologischen Durchgängigkeit, invasive Arten und kollidierende Nutzungsinteressen sind Beispiele hierfür. In Rheinland-Pfalz versucht die Umweltverwaltung seit über 15 Jahren mit der AKTION BLAU diesen negativen Entwicklungen entgegen zu wirken und mit vielen Projekten naturnahe Gewässer zu erhalten und zu entwickeln.

Das in den letzten Jahren gestiegene Umweltbewusstsein der Bürgerinnen und Bürger

unterstützt und erleichtert die Bemühungen zum Erhalt einer einwandfreien Umweltqualität. Bachpatinnen und Bachpaten gehen hier tatkräftig mit gutem Beispiel voran.

Die Artikel in dem Info-Brief zeigen, dass es noch viel zu tun gibt, um dem Artensterben und dem Verlust an Lebensräumen Einhalt zu gebieten. Aber viele Berichte engagierter Bürgerinnen und Bürger zeigen auch, dass bereits viele Schritte in die richtige Richtung unternommen werden.

Der Info-Brief Bachpatenschaft Heft 9 kann über die AKTION BLAU ([www.aktion-blau.de](http://www.aktion-blau.de)), Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, oder über [Bachpaten@luwg.rlp.de](mailto:Bachpaten@luwg.rlp.de) bezogen werden.



Abb. 79: Die Nilgans – in den letzten 30 Jahren nach Rheinland-Pfalz eingewandert



Abb. 80: Die Körbchenmuschel (*Corbicula*) neigt zu Massenentwicklungen im Rhein



Abb. 81: Info-Brief Bachpatenschaft im neuen Layout

*Dr. Bernhard Lüsse (Telefon 06131 6033-1819;  
[Bernd.Luesse@luwg.rlp.de](mailto:Bernd.Luesse@luwg.rlp.de))*

## AUSZEICHNUNG VON BACHPATENSCHAFTEN

In Rheinland-Pfalz wirken zurzeit ca. 780 aktive Bachpatenschaften beim Schutz und bei der ökologischen Verbesserung der Gewässer tatkräftig mit. Sie betreuen eine Gewässerlänge von über 2.700 km. Die ehrenamtlichen Bachpatenschaften sind eine wichtige Stütze des Umwelt- und Naturschutzes, ohne ihre Mithilfe könnten viele Projekte und Maßnahmen nicht durchgeführt werden. Für ihre besonderen Leistungen zeichnete Frau Ministerin Margit Conrad am 19. Januar 2010 drei Bachpatenschaften, die sich in beispielhafter Weise für die Belange des Gewässers einsetzen und einen wichtigen Beitrag zur Wasserwirtschaft leisten, mit einem Geldbetrag von je 1.000 Euro und einer Urkunde aus. Der Preis soll dazu dienen, das Bewusstsein für den Schutz der Natur sowie den pfleglichen und verantwortungsvollen Umgang mit den Gewässern in der Öffentlichkeit weiter zu verbreiten.

Im Einzelnen handelte es sich um folgende Bachpatenschaften:

Herr **Erwin Pluczynski** ist Rentner und seit 1998 Bachpate am Krufter Bach (7 km). Im Laufe der Jahre hat er in enger Zusammenarbeit mit der Unteren Wasserbehörde die Wasserqualität untersucht, Uferstrandstreifen bepflanzt (Erlenbesatz), sowie Stichlinge und einheimische „Eifler Bachforellen“ eingesetzt. Das Bachbett des Krufter Baches wurde durch seine Initiative mit Laichbänken, Kies und Schotter aufgewertet und damit Lebensräume für Fischbrut und Kleinstlebewesen geschaffen. Seit vielen Jahren engagiert er sich auch in der Arbeitsgemeinschaft Nette. Die Nette war Flusslandschaft des Jahres 2008/2009. Er ist engagiert um den Menschen seiner Heimatgemeinde Kruft den Bach als vielfältiges und schützenswertes Biotop nahe zu bringen: So bemüht er sich um die Aufstellung von entsprechenden Schautafeln, gewässerkundliche Führungen für Schulklassen und naturinteressierte Mitbürger gehören ebenso zu seinen Tätigkeiten.



Abb. 82: Auszeichnung von Herrn Erwin Pluczynski durch Umweltministerin Margit Conrad

Der **ASV „Petri Heil“ Bad Bergzabern e. V.** ist seit 1999 Bachpate an Wieslauter, Otterbach, Erlenbach und Hirtenbach (rd. 16 km).

An der Wieslauter im Bereich Bienwald unterstützen die Vereinsmitglieder den Landesfischereiverband bei der Wiederansiedelung des Lachses. Zur Artenerhaltung des bedrohten Aalbestandes in der Wieslauter wurden 2008 und 2009 Besatzmaßnahmen mit Jungaalen vorgenommen. Die Pflege des Erlenbaches bei Kapellen-Drusweiler hat die Vereinsjugend übernommen. Seit 1997 werden Säuberungsaktionen entlang des Erlenbaches mit der Vereinsjugend durchgeführt. Im Frühjahr 2009 wurde eine Familienwanderung mit der Vereinsjugend zu den Quellen des Otterbaches durchgeführt. Der Quellbereich ist in verlandetem Zustand und mit Laub verdeckt und soll in diesem Frühjahr 2010 gesäubert werden. Auch am Hirtenbach bei Pleisweiler wurden von einigen Mitgliedern des Angelsportvereins „Petri Heil“ Bad Bergzabern Begehungen durchgeführt.

Darüber hinaus betreuen die Mitglieder des Angelsportvereins seit über zehn Jahren die am Vereinsgewässer in Steinfeld angelegte Flachwasserzone mit Amphibienbiotopen. Für das

gepachtete Vereinsgewässer „Franzosenlache“, welches am Rande des Bienwalds liegt, wurde eine Bachpatenschaft übernommen. Neben jährlichen Baumrückschnittaktionen wurden unterschiedliche Wasserpflanzen gepflanzt, so dass mehrere Tierarten wie Frösche, Kröten, Libellen, Lurche usw. ein neues Zuhause fanden. Auch die Vereinsjugend zeigt sich aktiv im Umwelt- und Naturschutz. Die jährliche Pflege der Amphibienbiotope wird von den Jugendlichen unter Anleitung der Jugendwarte durchgeführt.



Abb. 83: Auszeichnung des ASV „Petri Heil“ Bad Bergzabern e. V.

Seit 1998 ist der **ASV Gillenfeld** Bachpate am Holzmaar und Sammetbach (4 km).

Der Angelsportvereines Gillenfeld besteht seit dem 1. Juli 1948. Seit 1990 wurde die Zusammenarbeit mit ehrenamtlichen und behördlichen Naturschutzverbänden und Ämtern gesucht und nach und nach intensiviert. Mit der NABU-Gruppe Daun besteht eine besonders tiefe Zusammenarbeit. Der NABU-Vorsitzende ist gleichzeitig der Naturschutzwart des Angelvereines. Bei den Kommunen und Behörden ist der Angelverein mittlerweile ein ernst genommener Gesprächspartner. Als Aktivitäten des Vereins sind zu nennen:

- die regelmäßige Säuberung von Holz- und Pulvermaar,
- die Mithilfe bei Bau und Unterhaltung eines Aussichtspodestes,

- der Bau und die Unterhaltung einer Holzbrücke über den Sammetbach,
- die Gehölzpflege am Holzmaarufer
- die Renaturierung des Sammetbaches, bei der sich insbesondere die Jugend des Angelvereines hervorgetan hat und
- die aktive Mitarbeit bei der Präsentation der Gemeinde Gillenfeld am Wettbewerb „Unser Dorf hat Zukunft“.

Der Verein verzichtet weitgehend auf Besatzmaßnahmen. Diese werden nur nach Gutachten und in Absprache mit den Naturschutz- und Fischereibehörden durchgeführt. Den Mitgliedern des Angelvereines ist bewusst: an Holz- oder Pulvermaar zu Angeln kann nicht jeder und man fängt nicht jeden Tag einen Fisch. Dafür hat man das Privileg an einem einzigartigen Gewässer angeln zu dürfen. Aktuelle Vorhaben des Vereins sind der Ausbau des Infostandes des Vereines zur Gewässerökologie. Hierzu soll ein zugewachsener Pavillon renoviert werden. Am Holzmaar soll die Durchgängigkeit in den Sammetbach wieder hergestellt und der Hochwasserüberlauf als natürlicher Abfluss ausgebaut werden, die Verlegung eines Rundwegs im Südwesten des Holzmaares außerhalb des Schutzgebietes ist vorgesehen.



Abb. 84: Auszeichnung des ASV Gillenfeld



Abb. 85: Bachpate Erwin Pluczinski bei der Sedimentzugabe am Gewässer



Abb. 86: Jugendliche des ASV Petri Heil Bad Bergzabern beim Besatz mit Jungfischen



Abb. 87: Arbeitseinsatz am Holzmaar – Bald ist das Maar wieder zu sehen und das Schilf kann wieder wachsen – Mitarbeit der Forstwirt-Auszubildenden des Forstamtes Daun

*Dr. Bernhard Lüsse (Telefon 06131 6033-1819; Bernd.Luesse@luwg.rlp.de)*

## BACHPATENTAGE 2010

Bachpatentage sind ein wichtiger Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit innerhalb der AKTION BLAU, welche die Wiederherstellung und Erhaltung von natürlichen Gewässerzuständen in Rheinland-Pfalz fördert. Im Mittelpunkt aller Bachpatentage steht die Arbeit der Bachpaten. Das Aufgabenspektrum, welches Bachpaten übernehmen können, wird anhand von praktischen Beispielen und auch theoretischen Vorträgen erläutert und diskutiert. Wichtig für

erfolgreiches Arbeiten in und mit Bachpatenschaften ist es, Probleme und Lösungen der Renaturierung geschädigter Gewässer zu erkennen. Fragen der Zusammenarbeit zwischen den Bachpaten und den Gewässerunterhaltungspflichtigen gehören genauso dazu wie Fragen zu technischen Umsetzungsmethoden oder Förderungsmöglichkeit von lokalen Programmen zur Gewässerrenaturierung. Beispielhaft durchgeführte Bachpatenarbeiten zeigen dabei die

Möglichkeiten auf, die den Bachpaten in Umweltbildung und Erhaltung einer naturnahen Umwelt gegeben sind.

Im Jahr 2010 wurden zwei Bachpatentage in Kooperation mit schulischen Organisationen durchgeführt. Hier wurden insbesondere Kinder und Jugendliche sowie Ausbildungsfachkräfte angesprochen. Die Waldökostation Remstecken ist eine Natur- und Umweltbildungseinrichtung im Stadtwald Koblenz. Hier werden zu allen Jahreszeiten die unterschiedlichsten Veranstaltungen in Zusammenarbeit mit dem Forstamt Koblenz durchgeführt. Das Geschwister-Scholl-Gymnasium Daun hat über seine langjährige Bachpatenarbeit schon vielen Schülern einen verantwortungsvollen Umgang mit unserer Umwelt und ihren Ressourcen vermittelt.

Weitere Informationen über Bachpatenschaften und vorangegangene Bachpatentage finden Sie auf der Homepage der AKTION BLAU ([www.aktion-blau.de](http://www.aktion-blau.de))

### **Bachpatentag in Koblenz-Remstecken am 7. Mai 2010**

Am Freitag, dem 7. Mai 2010, führte das Umweltamt der Stadt Koblenz in Zusammenarbeit mit dem Forstamt Koblenz und dem Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht einen Bachpatentag in der Waldökostation Remstecken durch. Neben der Vorstellung der Aufgabenbereiche der Waldökostation Remstecken durch Dipl.-Biol. Oliver Euskirchen standen drei hervorragende Vorträge von Bachpaten auf dem Programm.

Winfried Sander ist ein sehr erfahrener Gymnasial-Lehrer, der lange Jahre eine vorbildliche Bachpatenschaft am Erich-Klausener-Gymnasium in Adenau geleitet hat. Er erläuterte, dass Tätigkeiten im Rahmen einer Bachpatenschaft generell und an Schulen speziell die Beschäftigung mit Sachverhalten ermöglichen, welche die auf Bundesebene und auch im Land Rheinland-Pfalz angestrebte Bildung für nachhaltige Entwicklung beträchtlich fördern (können).

Untersuchungen des Naturraums (speziell in den naturwissenschaftlichen Fächern Erdkunde, Biologie und Chemie) an den kleinen Fließgewässern sowie die Analyse der Nutzung aus historischer und aktueller Sicht sowie ökonomischen Auswirkungen bis in die Gegenwart (etwa die Entwicklung der unterschiedlichen Mühlentechnologie bis hin zur Nutzung im Tourismus) ermöglichen eine breite Beschäftigung in verschiedenen anderen Fächern im System Schule. Die inzwischen etwa 780 Bachpatenschaften in Rheinland-Pfalz zählen 62 Schulen zu ihren Mitgliedern. Bei zurzeit etwa 1.650 Schulen im Land lässt sich diese Zahl in den nächsten Jahren sicherlich noch beträchtlich erhöhen.

Jürgen Steinborn zeigte bei seinem Vortrag nicht nur positive Aspekte der Bachpatenarbeit auf. Die Bachpatenschaft für den Rupbach und seine Nebengewässer in der VG Katzenelnbogen ist für das gesamte Gewässer und dessen Nebenbäche bisher einzigartig in der Region. Vordem gab es nur Bachpatenschaften für einzelne Abschnitte eines Baches. Ziel der Bachpatenschaften ist es, naturnahe Lebensräume für die gewässertypische Tier- und Pflanzenwelt zu erhalten oder wieder herzustellen, damit sie sich eigenständig erhalten kann (Begriff der Nachhaltigkeit). Trotzdem gibt es bei der Umsetzung der Projekte immer noch große Probleme durch falsch verstandenen Aktionismus, unzureichende Umsetzungsplanungen sowie Unwissen und Unverständnis bei Bürgern und Verwaltungseinrichtungen.

Jürgen Frechen, einer der erfahrensten Bachpaten im Koblenzer Raum, erläuterte die Notwendigkeit und Möglichkeiten, verfallene Teichanlagen wieder an vorhandene Gewässersysteme anzubinden. Damit können naturnahe Lebensräume erhalten und als „Hot-spots“ für die Wiederansiedlung ortsüblicher Organismenarten genutzt werden. Problematisch sind die häufig an den örtlichen Voraussetzungen scheiternde „Auslagerung“ von Fischeichen aus dem Hauptschluss von Gewässerläufen sowie der Bestand an Neozoen bzw. Neophyten.

Im Anschluss an die Veranstaltung konnten die Teilnehmer ein gelungenes Bachpatenprojekt vor Ort besichtigen.

### **Bachpatentag am 12. Juni 2010 in Daun**

Das Geschwister-Scholl-Gymnasium (GSG) Daun, der NABU Daun, die Verbandsgemeinde Daun, das Forstamt Daun und das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz veranstalteten am Samstag, 12. Juni 2010, einen Bachpatentag, dessen Vortragsveranstaltung vormittags in der Aula des Geschwister-Scholl-Gymnasiums stattfand. Schwerpunkt und Besonderheit der Veranstaltung stellte die seit Jahren praktizierte Einbindung der Schüler in die Aufgaben des Gewässerpaten, verbunden mit Facharbeiten zur Gewässerökologie und Gewässerstrukturgüte, am Geschwister-Scholl-Gymnasium dar. Dies stellte Landrat Heinz Onnertz bei seiner Eröffnungsrede deutlich heraus.

Joachim Lange vom Forstamt Daun präsentierte die Entwicklung des Marschbach in einem eindrucksvollen Vortrag. Dieser Mittelgebirgsbach entwickelte sich unter seiner Initiative vom „Fichten-Talbach“ zum „Fisch-Bach“.

Hartmut Schmidt, ehemaliger Leiter der DLR Prüm, stellte Entwicklungen an der Lieser mit besonderem Schwerpunkt des Quellbereiches dar.

Staatssekretär a.D. Dietmar Glitz zeigte für den NABU Daun Entwicklungsideen für den Pützborner Bach auf. Diese wurden schon teilweise auf Initiative des NABU und des GSG umgesetzt.

Nachmittags wurden die Facharbeiten der Schüler vor Ort am Pützborner Bach vorgestellt. Eine Präsentation des NABU Daun und des mit dem Bachpatenpreis 2010 ausgezeichneten Angelsportvereins Gillenfeld waren als Stationen auf dieser Exkursion ebenfalls zu sehen. Die Schüler des GSG organisierten eigenverantwortlich die Bewirtung der Gäste.

Die Veranstaltung diente auch dazu, die seitens der öffentlichen Hand in den letzten Jahren

realisierten Gewässerrenaturierungsprojekte im Dauner Bereich vorzustellen und Möglichkeiten für weitere Entwicklungen, insbesondere zur Einrichtung eines Natur-Kurparks in der Pützbachau zwischen Pützborn und Gemünden, zu diskutieren.



**Abb. 88: Die Waldökostation Remstecken**



**Abb. 89: Schüler des GSG Daun bei der Bachpatenarbeit am Pützborner Bach**



**Abb. 90: So macht die Arbeit am Bach richtig Spaß!**

**Dr. Bernhard Lüsse (Telefon 06131 6033-1819;  
Bernd.Luesse@luwg.rlp.de)**

# UMWELTBILDUNG

## Einleitung

Die Rheingütestation Worms (RGS) hat sich in den vergangenen Jahren zu einer über die Landesgrenzen hinaus bekannten Einrichtung entwickelt. Die Besucher/innen erhalten hier umfassende Informationen über Ziele und Maßnahmen des Gewässerschutzes am Rhein genauso wie Schulklassen aus der Region. Seit zwei Jahren bietet die RGS zudem als „Außerschulischer Lernort“ Schülerinnen und Schülern der Klassenstufen 7 bis 10 die Möglichkeit, durch eigenständiges Experimentieren an fünf Lernstationen praktische Erfahrungen zu sammeln. Weiterhin bietet die RGS regelmäßig für Praktikanten unterschiedlichster Ausbildungsrichtungen Arbeitsplätze. Schließlich nimmt die RGS mit ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern immer wieder in Presse, Radio und Fernsehen zu aktuellen Themen des Umweltschutzes Stellung.

Im Folgenden werden die einzelnen Aspekte der Umweltbildung für das Jahr 2010 näher beleuchtet.

## Öffentlichkeitsarbeit zur Rheingütestation in Form von Führungen und Vorträgen

2010 waren mit 64 Gruppen wieder deutlich mehr Besucher als in den meisten Vorjahren in der RGS. Eine zusammenfassende Darstellung ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen.

Fast alle Besucher erhielten neben der Führung durch die Station einen Einführungsvortrag über die historische und aktuelle Situation des Rheins. Siebenmal kamen die Besucher aus dem Ausland. Der Personalrat des Landesamtes, der Beirat der RGS und die Besprechungsgruppe „Gütemessprogramme Rhein“, in der der fachliche Austausch zwischen Deutscher Rheinschutzkommission und der Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke am Rhein gepflegt wird, veranstalteten Arbeitssitzungen in der Station. Die besondere Herausforderung liegt darin, das Niveau

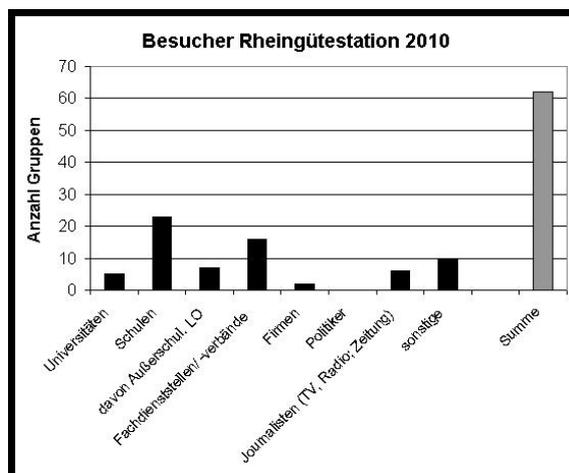


Abb. 91: Besuchergruppen der RGS Worms 2010

der Erläuterungen jeweils an die Struktur und die Vorbildung der Besuchergruppen anzupassen. Mit Kindergartenkindern wird beispielsweise in einem kleinen Rollenspiel das Daphnientoximeter „nachgebaut“. Einige Kinder mimen dabei kranke und gesunde Wasserflöhe, während andere „messen“, wie schnell sich die „Wasserflöhe“ bewegen. Eine chinesische Regierungsdelegation dagegen erhält eine englischsprachige Präsentation über die Gewässerschutzpolitik in Europa und die besondere Rolle der RGS. Den Standard-Fachvortrag über die Arbeit der RGS hält der Leiter der Station immer wieder einmal auch bei Veranstaltungen außerhalb der RGS, 2010 beispielsweise bei einer Fortbildungsveranstaltung des CVJM in Worms.

Ausnahmsweise öffnet die RGS ihre Laborräume auch für Besucher an Wochenenden zu besonderen Anlässen. Am Sonntag, 12. September 2010, beteiligte sie sich am bundesweiten Tag des offenen Denkmals, weil die Labors für die kontinuierlichen Messungen in den denkmalgeschützten Gewölben des Nibelungenturms untergebracht sind. Über 200 Besucher nutzten das Angebot.

Am darauf folgenden Samstag führte der Stationsleiter über 50 Teilnehmer der „Wormser Neubürger Radtour“ durch die Laborräume.



Abb. 92: Der Stationsleiter Dr. Peter Diehl begrüßt den Oberbürgermeister (links im Bild) und Wormser Neubürger auf ihrer Radtour durch Worms

### Außerschulischer Lernort

Mit Unterstützung des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz und parallel zu vergleichbaren Aktivitäten in den Gewässerüberwachungsstationen Mainz-Wiesbaden/Rhein und Fankel/Mosel wurde das Angebot als Umweltbildungsstätte in den vergangenen Jahren intensiv in Richtung „Außerschulischer Lernort“ für Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 7 bis 10 ausgebaut. Das Konzept wurde von der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, Arbeitsgruppe Prof. Storrer, erarbeitet und seit den ersten Probeläufen 2006 stetig fortentwickelt. Derzeit besteht das Programm aus drei Modulen:

- „Schatzsuche“: In einem Orientierungslauf durch die Station und ihre nähere Umgebung lösen die Schülerinnen und Schüler Aufgaben, die sie zu einer Code-Nummer führen, mit der sie schließlich Schatztruhen mit einer Belohnung öffnen können.
- „Expertenausbildung“: An fünf Lernstationen, die im Labor der Rheingütestation verteilt sind, machen die Schülerinnen und Schüler selbstständig Experimente zu Fragen, die auch die RGS beschäftigen: Flussmodell mit Ausbreitung der Abwasserfahnen, pH- und

Leitfähigkeitsmessung, Gewässerökologie, Chromatographie und Daphnientoximeter.

- Nacharbeit im Unterricht in der Schule.

Im Jahre 2010 nutzten die Schillerrealschule Frankenthal und die Realschule Rockenhausen mit mehreren Klassen das Angebot. Außerdem wurde es beim Erlebnistag der evangelischen Erwachsenenbildung Worms nachgefragt.



Abb. 93 und 94: Außerschulischer Lernort

### Praktikanten

Mindestens zweimal jährlich leisten Schülerpraktikanten der Klassenstufen 9, 11 oder 12 ihr gemäß den Lehrplänen erforderliches 14-tägiges Berufspraktikum in der RGS ab. Aus Sicherheitsgründen, aber auch wegen der so möglichen gegenseitigen Unterstützung treten die

Schülerinnen und Schüler immer zu zweit auf. Sie lernen die komplette Station kennen, wozu vor allem die Aufgabe der täglichen Überprüfung aller Funktionen dient, aber auch die Unterstützung des Stationspersonals bei Probenahmen und Analysen. Regelmäßig bekommen die Praktikanten auch Sonderaufgaben, z. B. Vergleichsmessung mit Auswertung über ein Tabellenkalkulationsprogramm. Lernziel ist hier nicht zuletzt das kritische Bewusstsein für die „Genauigkeit“ und „Richtigkeit“ von Messdaten. 2010 beherbergte die RGS vier Schülerinnen und Schüler aus Bensheim bzw. Worms.

Erstmals beteiligte sich die RGS 2010 am „Girls' Day“. Am 22. April konnten damit zwei Schülerinnen Einblicke in die technischen Berufsbilder der Station nehmen. Nach drei Jahren bot die RGS 2010 auch wieder einmal einen Platz für eine Fortbildungsmaßnahme der Arbeitsagentur.

Schließlich etabliert sich die RGS auch als Fortbildungsstätte für ausgebildete Technische Assistenten und Assistentinnen, die mit ihrem

halbjährigen Betriebspraktikum die Fachhochschulreife erlangen möchten. 2010 arbeiteten drei Praktikanten für diese Qualifikation in der RGS.

Anders als in vielen vergangenen Jahren, wo vor allem mit der FH Wiesbaden und der FH Bingen kooperiert wurde, gab es 2010 keine studentischen Praktikanten.

### Presse, Radio, TV

Seit ihrer Inbetriebnahme 1995 war die RGS siebenunddreißigmal Gegenstand von Reportagen für Zeitungen, Hörfunk oder Fernsehen. Auch 2010 war das nicht anders. Höhepunkt der Berichterstattung war eine Live-Sendung der SWR-Landesschau am 18. Mai 2010. Nachdem es mehrere Vorbereitungstreffen gegeben hatte, war das TV-Team schon am 7. April in der Station, um mit dem Stationspersonal sowie Schülerinnen und Schülern der Schiller-Realschule Frankenthal Aufnahmen rund um den außerschulischen Lernort zu machen. Die Arbeiten zur Live-Sendung begannen schon am Vormittag des 18. Mai, als drei große Trucks und mehrere kleinere Fahrzeuge (Ü-Wagen, Lieferwagen usw.) am Rheinufer vor der Station auffuhren und der Aufbau des Equipments begann: Bühne, Kameras, Scheinwerfer, Mikrofone, Anschauungsmaterial usw. Mit den Gästen der nahe gelegenen Gaststätten als Zuschauer wurden parallel zum Aufbau schon die Einstellungen für die abendliche Sendung geprobt, wobei vor allem der Stationsleiter intensiv eingebunden war. Er war es dann auch, der sich in der Sendung zwischen 18:45 und 19:15 Uhr den Fragen der Moderatorin Patricia Küll stellte und beim Unterhaltungsprogramm, einem Wettspiel zwischen Schülern und einem Zuschauer, die Jury vervollständigte.

Die gelungene Sendung trug sicherlich dazu bei, die Arbeit der RGS für die Gesunderhaltung des Rheinstroms ins rechte Licht zu rücken.

Sehr viel weniger aufwändig gestaltete sich ein Beitrag des privaten Informationskanals „gutenberg.tv“ am 9. August. Innerhalb einer knappen

Tab. 11: Liste der Praktikanten in der RGS 2010

Praktikanten, Herkunft	Zeitraum
Umwelttechnische Assistentin (UTA) zum Erwerb der Fachhochschulreife	01.09.2009 – 28.02.2010
2 Schülerinnen der 12. Klasse eines Gymnasiums in Bensheim, Betriebspraktikum	11.01. – 22.01.2010
2 Schüler der 11. Klasse eines Gymnasiums in Worms, Betriebspraktikum	25.01. – 05.02.2010
Umwelttechnikerin in einer Fördermaßnahme Arbeitsagentur	08.02. – 26.02.2010
2 Schülerinnen im Rahmen des Girls' Day	22.04.2010
Biologisch-technischer Assistent (BTA) zum Erwerb der Fachhochschulreife	01.03. – 31.08.2010
Physikalisch-technischer Assistent (BTA) zum Erwerb der Fachhochschulreife	01.09.10 – 28.02.2011

Stunde waren alle Aufnahmen „im Kasten“ und wurden vier Tage später gesendet. Dem gegenüber gehören relativ kurzfristig angesetzte Interviews für verschiedene Radiosender und



Abb. 95: Stationsleiter Dr. Peter Diehl im Interview mit Patricia Küll

Zeitungen schon fast zur Alltagsroutine. Insgesamt findet sich die Rheingütestation in Presse, Funk und Fernsehen regelmäßig angemessen und positiv dargestellt.



Abb. 96: SWR-Dreharbeiten

*Dr. Peter Diehl (Telefon 06241 92111-11;  
Peter.Diehl@luwg.rlp.de)*

## DAS WASSERFEST GEHT IN DIE VIERTE RUNDE



Abb. 97: Kleine Zeltstadt: Unter altem Baumbestand, zwischen Bahnhof und Hetzelplatz, durften die Besucher allerhand erleben, an Mitmachstationen experimentieren und an Modellen selbst gestalten.

Auch beim 4. Wasserfest der Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz in Folge war dessen Attraktivität ungebrochen. Vom 11. bis 13. Juni 2010 wurde das dreitägige Wasserfest

auf dem Rheinland-Pfalz-Tag in Neustadt an der Weinstraße gefeiert, wo es tausende von Besuchern begeisterte.

Das Wasserfest darf mittlerweile als fester Bestandteil des wasserwirtschaftlichen Jahres bezeichnet werden. Als besondere Attraktion bereicherte es anlässlich des Jubiläums „25 Jahre Umweltministerium“ beim Rheinland-Pfalz-Tag in Neustadt an der Weinstraße den Auftritt des Ministeriums für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz.

Platziert an exponierter Stelle, lenkten die auffälligen Zelte mit ihren Erlebnisstationen des Gewässer-Erlebnis-Parcours den Blick der vom Bahnhof ankommenden Besucher auf sich.

So wurden unter dem Motto „Abenteuer Wasser“ die Besucher, ob jung oder alt, wieder zum Erleben, Mitmachen und Experimentieren eingeladen. An allen drei Tagen wurden sie spielerisch und unterhaltsam an wasserwirtschaftliche

Themen, insbesondere den Gewässerschutz herangeführt.

Erfolgreiche Umweltkommunikation ist mehr als bloße Wissensvermittlung. Sie muss unterschiedliche Erwartungshaltungen und Ansprüche der jeweiligen Zielgruppen berücksichtigen. Die Herausforderung der Öffentlichkeitsarbeit in der Aktion Blau liegt darin, Menschen verschiedener Hintergründe für das Thema zu gewinnen und ihnen spielerisch Inhalte zu vermitteln.

Deshalb folgt auch das Konzept des „Wasserfestes“ den folgenden Kriterien: Es informiert an einem zentralen Infostand „Wasserwirtschaft/ Aktion Blau“ mit Broschüren und fachkundigen Ansprechpartnern, es unterhält in acht betreuten Erlebnisstationen, mit Angelspiel und täglicher Verlosung und es tritt in Interaktion mit den Besuchern über die Aktionen an den Ständen oder mit Clown Babo, der die Gäste ebenfalls ins Geschehen zieht.



**Abb. 98:** Wer traut sich? Die Besucherin lässt sich von den Zangen des jungen heimischen Flusskrebsses kneifen.

Dabei bringt die „Arbeit“ der Betreuer aus den Fachverwaltungen an den Stationen durchaus einen Gewinn für beide Gesprächspartner, den Fachexperten und den Bürger. Denn aus dem Gesprächsimpuls des Besuchers, der von einer starken wasserbezogenen Betroffenheit herührt, kann Bereicherung entstehen, sofern die Anliegen ernst genommen werden. Wenn die fachlichen, meist übergeordneten Sichtweisen

mit den persönlichen und lokalen der Bürger zusammenwirken, führt dies zu wechselseitigem Verständnis, Grundlage aller erfolgreichen Maßnahmen.



**Abb. 99:** Als Anlaufstelle für Fragen und für den Austausch zwischen Festbesuchern und „Verwaltung“ standen die Fachexperten aus der Wasserwirtschaftsverwaltung an einem eigenen Infostand rund um die Uhr zur Verfügung.

Möglich wurde die intensive Betreuung und Ansprache der Besucher wieder durch den unermüdlichen Einsatz von ca. 40 Kolleginnen und Kollegen aus dem Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz, der Landeszentrale für Umweltaufklärung (LZU), den Struktur- und Genehmigungsdirektionen (SGD'en) und unserem Landesamt. Drei Tage lang, von morgens 11 Uhr bis abends 20 Uhr, in jeweils zwei Schichten von je zehn Personen stellten sie sich dem Besucherandrang. Am Ende eines erfolgreichen Wasserfestes 2010 verabschiedeten sich die Betreuer mit einem „Bis zum nächsten Jahr auf der Bundesgartenschau (BUGA) in Koblenz!“

*Eva Maria Finsterbuch*  
(Telefon 06131 6033-1811;  
[Eva-Maria.Finsterbusch@luwg.rlp.de](mailto:Eva-Maria.Finsterbusch@luwg.rlp.de))

*Christoph Linnenweber*  
(Telefon 06131 6033-1817;  
[Christoph.Linnenweber@luwg.rlp.de](mailto:Christoph.Linnenweber@luwg.rlp.de))

## DER „WASSER-ERLEBNIS-KOFFER“ IM NEUEN KLEID



Abb. 100: Einer von 140 neuen Wasser-Erlebnis-Koffern

Der bereits im Jahresbericht 2008 konzeptionell und inhaltlich vorgestellte Wasser-Erlebnis-Koffer präsentiert sich nicht nur in neuer Verpackung sondern auch mit erweitertem Inhalt gegenüber dem Prototyp. So kam für die Station „Wasser ist Inspiration“ noch die Klangreise eines Baches von der Quelle bis zur Mündung und für die Station „Wasser ist Entspannung“ eine mit Entspannungsmusik unterlegte Bilderschau hinzu. Auch die Station „Wasser ist Leben“ wurde neu interpretiert: Nun können die Kinder die Anpassungsstrategien der Unterwasser-Fauna den einzelnen Arten über Bildkarten zuordnen.

### Alle Materialien des „Wasser-Erlebnis-Koffers“

Kernstück des Wasser-Erlebnis-Koffers ist die Arbeitsmappe. Sie enthält:

- das Betreuerhandbuch mit Aufbauanleitung, Infos zu wasserwirtschaftlichen Themen und weitergehenden Impulsen,
- die Material-DVD, die alle digitalen Materialien für die digitale Stationsvariante enthält,
- die Kopiervorlagen der Arbeitsblätter, die jeweils an den Stationen ausgelegt werden



Abb. 101: Die Arbeitsmappe beinhaltet Handbuch, Material-DVD und Arbeitsblätter.

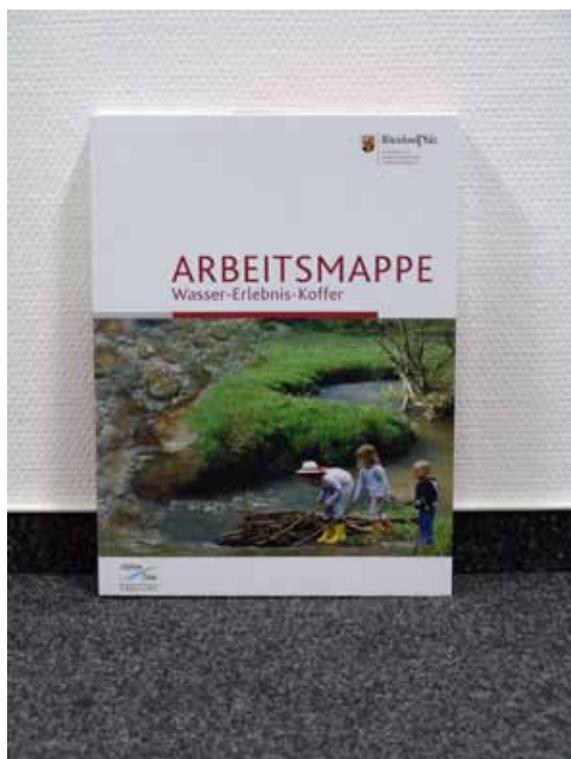


Abb. 102: Arbeitsmappe



**Abb. 103: Frau Staatsministerin Conrad überreicht den ersten Wasser-Erlebnis-Koffer.**

Die ersten vier Wasser-Erlebnis-Koffer wurden als Sonderpreis anlässlich der Preisverleihung „Wasser macht Schule“ am 25. November 2010 von Frau Ministerin Conrad an die Preisträger überreicht. Weitere neun Koffer wurden am 8. Dezember 2010 dem Beraterteam „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ übergeben.



**Abb. 104: Kofferinhalt**

Alle Inhalte sowie eine Karte aller Verleihstationen sind unter [www.aktion-blau.de](http://www.aktion-blau.de) abzurufen.

Landesweit kann der Koffer nun an 140 Verleihstationen von interessierten Schulen, Bildungseinrichtungen und Privatpersonen kostenlos ausgeliehen werden. Der Verleih wurde so geregelt, dass die Verleihstationen, die jeweils ein Exemplar des Koffers übereignet bekommen haben, in Eigenregie handeln. Als Verleihstationen wurden folgende Institutionen ausgewählt:

- 29 kommunalen Medienzentren (ehemalige Kreisbildstellen)
- 45 SchUR-Stationen (schulnahe Umwelterziehungseinrichtungen)
- 26 Schulen im Netzwerk Bildung für nachhaltige Entwicklung
- 31 Grundschulen
- 9 Fachberater

Die zehn Erlebnis-Stationen des Wasser-Erlebnis-Koffers sind auf den Internetseiten des Koffers unter [www.aktion-blau.de](http://www.aktion-blau.de) gespiegelt. Alle Kapitel aus dem Handbuch sowie alle digitalen Materialien stehen zum Herunterladen bereit. Die Internetseiten bieten für den vertiefenden Unterricht zum Thema Wasser auch weiterführende Links auf tagesaktuelle Arbeitsimpulse, Materialien und Internetseiten anderer Bildungsangebote. Eine interaktive Karte zeigt Interessenten, welche Ausleihstation die für sie nächstgelegene ist.

**Eva Maria Finsterbuch**  
(Telefon 06131 6033-1811;  
[Eva-Maria.Finsterbusch@luwg.rlp.de](mailto:Eva-Maria.Finsterbusch@luwg.rlp.de))

**Christoph Linnenweber**  
(Telefon 06131 6033-1817;  
[Christoph.Linnenweber@luwg.rlp.de](mailto:Christoph.Linnenweber@luwg.rlp.de))

# „MESSINSTITUT, ZENTRALLABOR“



Auswertungen und Analysen des Messinstituts sind eine wichtige Entscheidungsgrundlage für Behörden im Umweltsektor. Das Zentrallabor in der Wallstraße untersucht beispielsweise regelmäßig das Rheinwasser auf bestimmte Inhaltsstoffe. Die Beschäftigten in der Rheinallee hingegen nehmen u. a. Lärm- und Erschütterungsmessungen vor. Daneben werden klimatische Daten in der Umweltmeteorologie erhoben sowie elektromagnetische Wellen, insbesondere im Mobilfunkbereich, gemessen. Ein weiterer, wichtiger Aufgabenblock bildet die Luftüberwachung. Die Abteilung erteilt auch Bescheinigungen über die Einhaltung des Qualitätsstandards „Gute Laborpraxis“ nach § 19b Chemikaliengesetz.

## KORREKTUR DES HYSTERESE-EFFEKTS BEI DER MESSUNG VON FEINSTAUB-IMMISSIONEN

### Problemstellung

Neben den Stickstoffdioxid-Immissionen spielt die Konzentration des Feinstaubes bei der Überwachung der Luftgüte auf der Basis der europäischen und nationalen Luftqualitätsrichtlinien die wichtigste Rolle, da die ermittelten Belastungen oft die Grenzwerte erreichen. Zur Messung der Feinstaubfraktionen PM10 und PM2.5 sind gravimetrische Referenzverfahren vorgeschrieben, die auf dem Prinzip der Partikel-Abscheidung auf Membran-, Glas- oder Quarzfaserfiltern basiert. Dazu werden die Filter zunächst im klimatisierten Wägeraum mindestens 48 Stunden equilibriert, um definierte Bedingungen bezüglich der Feuchte im Filtermaterial zu gewährleisten. Die Probenahme erfolgt mit Hilfe eines sequenziellen Filtersammlers, der ca. 55 m<sup>3</sup> Luft in 24 Stunden über den eingelegten Filter sammelt. Nach der Probenahme erfolgt wieder eine Equilibrierung über 48 Stunden bevor der beaufschlagte Filter zurück gewogen wird. Der Quarzfaserfilter stellt den besten Kompromiss für die Analytik dar. Einerseits lässt sich der Filter mit einer guten Präzision wiegen und andererseits liegen die Blindwerte für die anschließende Inhaltsstoffanalyse sehr niedrig. Zur Kontrolle, ob Kontaminationen vorliegen, werden bei

der Routineanalyse Feldblindwertfilter eingesetzt. Diese Filter werden genau wie die Filter, die zur Probenahme vorgesehen sind, vorgewogen und in das Probenahmegerät eingesetzt. Es wird jedoch keine Luft über den Filter gezogen, so dass er keine Gewichtsveränderung erhalten dürfte, sofern keine Kontamination vorliegt. In der Durchführungsrichtlinie DIN EN 14907 für PM10- und PM2.5-Analysen, die sich derzeit in Überarbeitung befindet, sind maximal 60 µg Gewichtsunterschied zulässig, die nominal einer Feinstaubbelastung von 1 µg/m<sup>3</sup> entspricht. Eine Korrektur des Feldblindwerts ist gemäß dieser Richtlinie nicht zulässig.

Zur Berechnung der Feinstaub-Konzentration wird die folgende einfache Gleichung verwendet:

Dabei ist:

- $C_{PMx}$  Konzentration des Feinstaubfraktion PM10 oder PM2.5 (in µg/m<sup>3</sup>)
- $m_{belegt}$  Masse des Filters nach der Probenahme (in g)
- $m_{leer}$  Masse des Filters vor der Probenahme (in g)
- PV Probenahmenvolumen (in m<sup>3</sup>)

$$C_{PM_x} = \frac{(m_{belegt} - m_{leer})}{PV} \cdot 10^6$$

Gleichung zur Berechnung der Feinstaubbelastung in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  beim Einsatz des gravimetrischen Referenzverfahrens

Bei einem Ringversuch, an dem verschiedene Labors der staatlichen Immissionsmessstellen teilgenommen haben, fiel auf, dass sich die Übereinstimmung zwischen den ausgewählten Referenzlaboratorien, die zunächst als sehr gut bezeichnet werden konnte, während des Versuchs verschlechterte. Bei der Untersuchung der Ursache für diesen Effekt stellte sich heraus, dass ein Chargenwechsel des Herstellers bei den Quarzfasern erfolgte, da im Labor die aktuelle Filtercharge aufgebraucht war.

### Hysterese-Effekt

Die Ergebnisse lagen nach dem Filterchargenwechsel fast ausschließlich über den Ergebnissen der anderen beiden Referenzlaboratorien. Bei dem Versuch, das Problem einzugrenzen, das zu dem Mehrbefund führt, ist aufgefallen, dass die Gewichtszunahme der Feldblindwerte angestiegen ist. Zunächst wurde vermutet, dass die Feldblindfilter kontaminiert sein könnten, was sich durch eine Untersuchung der Inhaltsstoffe mittels ICP/MS-Analysentechnik nicht bestätigt hat. Der Feldblindwert ist demnach angestiegen ohne dass eine Kontamination vorlag. Es konnte sich also bei der Gewichtszunahme nur um eingelagerte Feuchtigkeit handeln.

Das Wort Hysterese kommt aus dem griechischen („hysteros“) und bedeutet „hinterher“ bzw. „zurückbleiben“. In vorliegenden Zusammenhang wird dieses Wort gebraucht, um den Effekt zu beschreiben, dass Quarzfasern Feuchtigkeit aufnehmen, aber nicht mehr

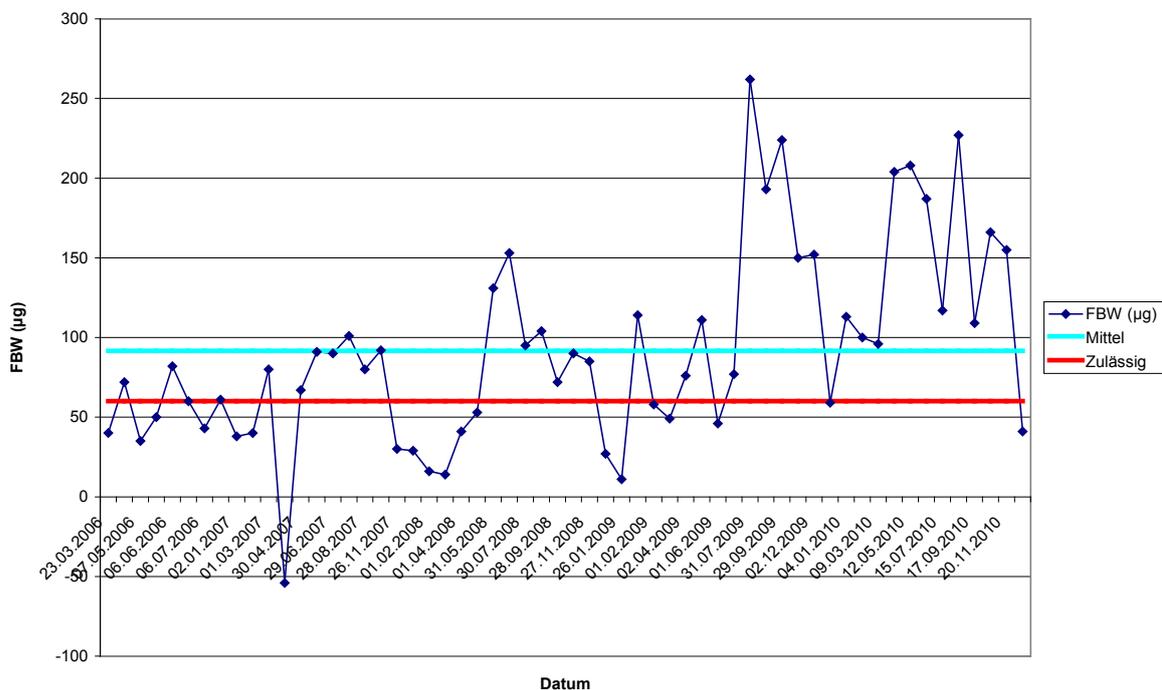


Abb. 105: Verlauf der Feldblindwerte infolge des Hysterese-Effekts am Beispiel der Messstation Speyer

vollständig abgeben können, weil sie als Kristallwasser zum Teil irreversibel eingelagert wird. Noch gravierender kann dieser Effekt ausfallen, wenn im Filter Bindemittel zugesetzt werden, die hygroskopische Eigenschaften besitzen. Im Einzelfall ist der Anwender auf die korrekte Aussage durch den Hersteller angewiesen.

### Untersuchung der Feldblindwerte

Um den Hysterese-Effekt quantifizieren zu können, wurden die Feldblindwerte von mehreren Messstandorten über einen längeren Zeitraum ausgewertet. Das Ergebnis, das in der Abb. 105 dargestellt ist, deutet tatsächlich darauf hin, dass die Feldblindwerte im Mittel gestiegen sind. Darüber hinaus ist ein Jahrgang der Feldblindwerte zu erkennen. Während die Werte im Winter innerhalb der Toleranz von  $60 \mu\text{g}$  liegen, ist im Sommer oftmals ein starker Anstieg der Werte festzustellen.

Abb. 105 zeigt stellvertretend für alle Messstellen, dass ein steigender Effekt zu beobachten ist. Im Mittel wird die zulässige Massenzunahme von  $60 \mu\text{g}$  deutlich überschritten. Der Effekt tritt in

den Sommermonaten erheblich stärker auf. Obwohl der Trend zu höheren Feldblindwerten bei allen Stationen auftritt ist der Effekt von Station zu Station etwas unterschiedlich. Die Tatsache, dass im Sommer eine höhere Gewichts-differenz festgestellt wird, lässt vermuten, dass ein Zusammenhang mit der absoluten Luftfeuchte bestehen kann.

### Vergleichsmessungen mit dem Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG)

Um unabhängige Vergleichsmessungen durchführen zu können, wurde mit unseren hessischen Kollegen vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) ein bilaterales Messprogramm vereinbart. Start der Messungen war August 2010. Die Vergleichsmessungen dauern derzeit noch an. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die ermittelten Konzentrationen in den Sommermonaten nicht sehr gut übereinstimmen, ab dem Herbst jedoch die Differenzen kleiner werden. Ein Blick auf die Feldblindwerte zeigt auch hier einen deutlichen Einfluss von Feldblindwerten mit einem Hysterese-Effekt.

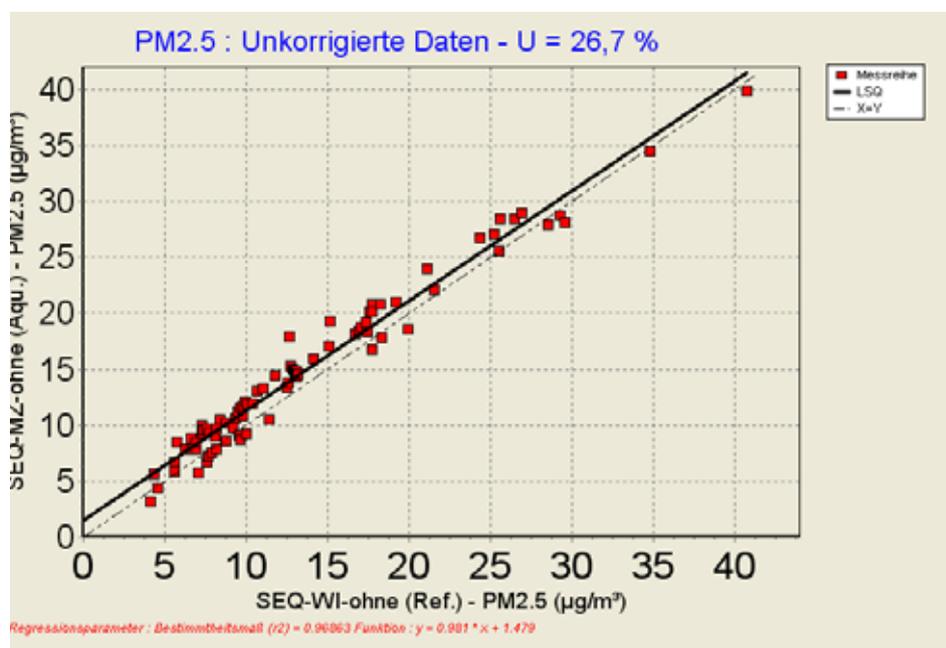


Abb. 106: Gegenüberstellung von Messergebnissen von HLUG und LUWG mit der berechneten Messunsicherheit

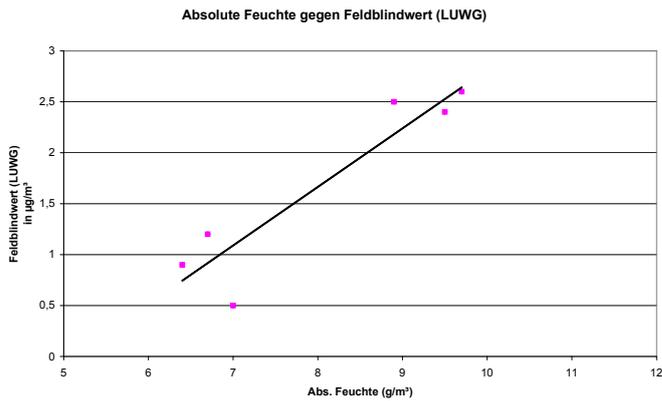


Abb. 107: Abhängigkeit des LUWG-Feldblindwertes von der absoluten Feuchte

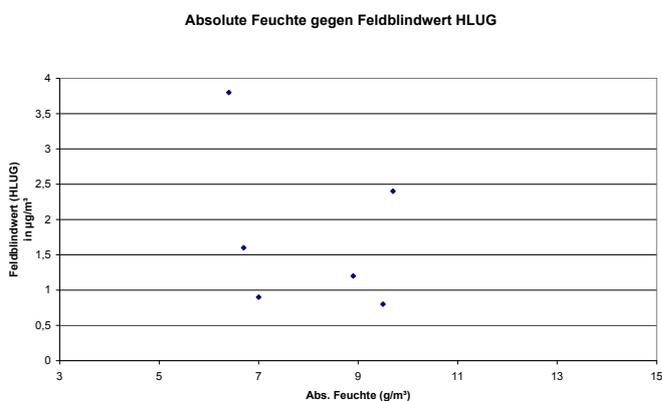


Abb. 108: Abhängigkeit des HLUG-Feldblindwertes von der absoluten Feuchte

Abb. 106 zeigt die Gegenüberstellung der beiden Messstellen LUWG und HLUG auf.

Obwohl ein gutes Bestimmtheitsmaß von  $r^2=0,97$  berechnet wurde, ist die maximal zulässige Messunsicherheit des Landesamtes-Datenkollektivs als Äquivalenzverfahren gegen HLUG als Referenzverfahren berechnet höher als in den europäischen Datenqualitätszielen mit 25 % festgelegt. Das liegt an einem Bias, der deutlich in der Verschiebung der Ausgleichgeraden gegenüber der gestrichelt dargestellten Geraden der Steigung = 1 und dem Ordinatenabschnitt = 0 (also  $X=Y$ ) ersichtlich ist.

Es wurde nun untersucht, ob dieser Bias durch den mutmaßlichen Hysterese-Effekt ausgelöst worden ist. Abb. 107 deutet auf einen

offensichtlichen Zusammenhang zwischen absoluter Feuchte und Feldblindwerten hin. Es sind hier sechs Feldblindwerte von August bis November 2010 der in Wiesbaden eingerichteten PM2.5-Messstation aufgezeigt. Obwohl das Datenkollektiv nur aus wenigen Punkten besteht, so wird doch bereits eine Abhängigkeit ersichtlich. Abb. 109 macht dies deutlich.

Dass jedoch diese Abhängigkeit nicht immer vorhanden sein muss zeigt Abb. 108 Hier ist das Blindwert-Datenkollektiv vom HLUG gegen die absolute Feuchte aufgetragen. Eine positive Korrelation ist hier nicht erkennbar.

Ersichtlich ist jedoch, dass der Feldblindwert trotzdem nicht gleich Null ist. In früheren Messungen wurde bereits festgestellt, dass auch Filter, die nicht zu einem hohen Hysterese-Effekt neigen, einen Feldblindwert von etwa  $50 \mu\text{g}$  aufweisen können.

### Durchführung einer Hysterese-Korrektur

Als Nächstes wurde untersucht, ob eine Korrektur des oben beschriebenen Hysterese-Effekts zu besseren Übereinstimmungen der Ergebnisse führt. Die Korrektur selbst beinhaltet natürlich auch eine gewisse Unsicherheit. Wenn diese Korrektur jedoch starke Streuungen beinhalten würde, dann müssten die Ergebnisse mit einer hohen Unpräzision behaftet sein und ein schlechtes Bestimmtheitsmaß zur Folge haben. Das Datenkollektiv unseres Labors wurde mit dem jeweiligen Feldblindwert einer Filterserie korrigiert. Auch die Ergebnisse des HLUG wurden mit einem Wert von  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  korrigiert, der bei der Auswertung der Feldblindwerte immer vorhanden war. Abb. 109 zeigt die Gegenüberstellung der korrigierten Ergebnisse analog der Abb. 106.

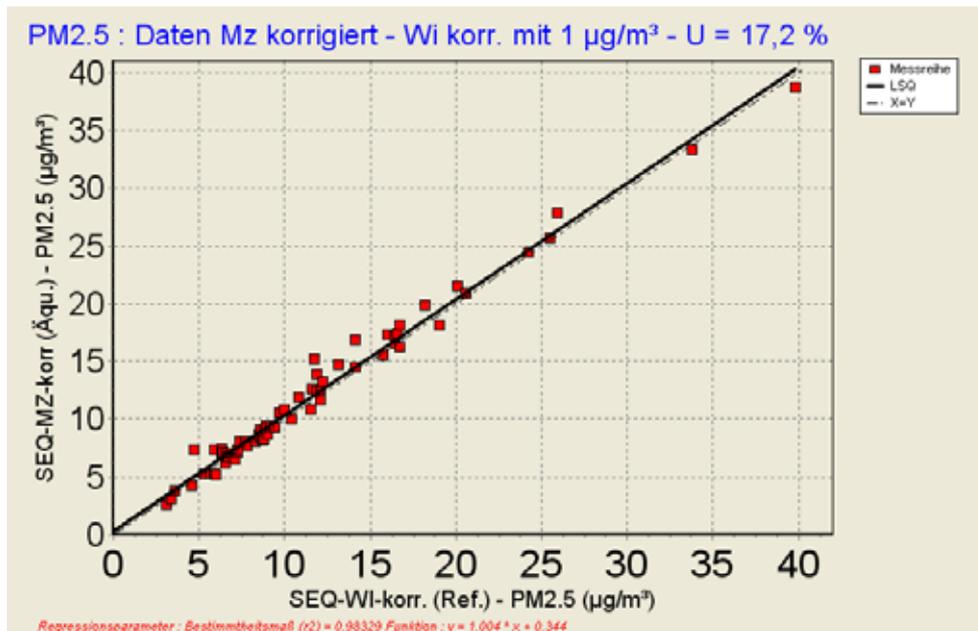


Abb. 109: Gegenüberstellung von Messergebnissen

Die Messunsicherheit liegt nun mit ca. 17 % erheblich besser als ohne Korrektur. Der Bias ist nahezu vollständig verschwunden und das Bestimmtheitsmaß ist mit  $r^2=0,98$  sogar noch etwas besser als ohne Korrektur.

### Schlussbetrachtung

Hysteresis-Blindwerte können korrigiert werden, sofern die Korrektur selbst keine unakzeptablen Unsicherheiten beinhaltet. Dabei zeigt sich, dass offensichtlich auch Filter, die nicht oder nur wenig zur Wassereinlagerung tendieren, einen – wenn auch kleinen – Hysteresis-Effekt aufweisen. Die Voraussetzung diese Korrektur durchführen zu können ist die Kenntnis, dass es sich tatsächlich um keine Kontamination handelt. Dies ist mit der Messung von Inhaltsstoffen z. B. mittels ICP/MS nachweisbar, jedoch sind Kontaminationen auf Blindwertfiltern auch meistens bereits mit dem bloßen Auge erkennbar.

Die Durchführungsrichtlinie DIN EN 14907, die sich derzeit in Überarbeitung befindet, sieht keine Korrektur vor. Es wird lediglich gefordert, dass der Feldblindwert bei Low-Volumen-Filtern maximal 60 µg betragen darf. Wenn dieser Wert überschritten wird, dann ist die

Ursache zu ermitteln. Was dann zu geschehen hat, wenn der Grund ermittelt ist, darüber gibt die Richtlinie keine weiteren Informationen an.

Nach unserer Interpretation sind die festgestellten Massenzunahmen keine Feldblindwerte, sondern methodenbedingte Fehler, die zu beseitigen sind. Die oben dargestellten Zahlen belegen, dass diese Korrektur bei ordnungsgemäßer und vorsichtiger Anwendung zu richtigen Ergebnissen führt. Einem Analytiker muss trotz ausgefeilter Richtlinien immer die Möglichkeit offen stehen, seine Ergebnisse fachlich kritisch zu beurteilen und gegebenenfalls einer Korrektur zuzuführen. Die reine Festlegung von maximal zulässigen Effekten reicht hier nicht aus. Man muss sich bewusst sein, dass die Ablehnung einer Hysteresis-Korrektur bei aktuell laufenden PM10- und PM2.5- Messungen bis zu 10 % Fehler im Jahresmittel ausmachen kann, der in Kauf genommen werden würde. Noch erheblicher sind die Abweichungen bei Einzelfiltern, die zu einer Fehleinschätzung der Überschreitung der Tagesmittelgrenzwerte führen kann.

**Frank Bunzel (Telefon 06131 6033-1607;  
Frank.Bunzel@luwg.rlp.de)**

# „HYDROLOGIE UND HOCHWASSERSCHUTZ“



Die Abteilung „Hydrologie und Hochwasserschutz“ betreibt mit den Struktur- und Genehmigungsdirektionen Nord und Süd landesweit Messnetze zur Beurteilung der Komponenten des Wasserhaushalts: kontinuierliche Registrierung der Wasserstände und Ermittlung der Abflüsse an oberirdischen Gewässern, Messung der Niederschläge und Grundwasserstände sowie Ermittlung der Grundwasserqualität. Sie wertet die Daten aus und nutzt diese für den operationellen Hochwasserfrühwarn- und -meldedienst, für die Planung von Hochwasservorsorge- und -schutzmaßnahmen sowie für die Grundwasserbewirtschaftung. Für unterschiedliche Nutzergruppen werden internet- und datenbankbasierte wasserwirtschaftliche Fachapplikationen und Auskunftssysteme angeboten.

## KLIMAWANDEL UND WASSERWIRTSCHAFT

Die Klimaforschung erwartet in den nächsten Jahrzehnten weltweit eine deutliche Temperaturzunahme, die auch Auswirkungen auf den Wasserhaushalt haben wird. Niederschläge, Abflüsse und die Wasserverfügbarkeit können sich ändern.

Für die wasserwirtschaftliche Planung ist es daher wichtig, regionale Informationen über mögliche Veränderungen in Flussgebieten und Naturräumen zu erhalten. Aus den Untersuchungsergebnissen sollen vorausschauend Empfehlungen für wasserwirtschaftliches Handeln abgeleitet werden.

Mit Beginn der 1990er Jahre haben die Wetterextreme bei uns stark zugenommen. 2003 litt Europa wochenlang unter Temperaturen bis zu 40 °C. Im August 2005 meldete das Alpenvorland wegen extremen Dauerregens „Land unter“. Dem Winter 2007/2008 mit zeitweilig frühlingshaften Temperaturen folgte dann der Winter 2008/2009 mit strengem Frost – trotzdem war das Jahr 2008 eines der zehn wärmsten Jahre seit Beginn der Klimaaufzeichnungen.

### **Ist diese Häufung von Wetterextremen Zufall oder ein Hinweis dafür, dass der Klimawandel auch bei uns schon im Gange ist?**

Es gibt keine Zweifel mehr: Der globale Klimawandel schreitet fort. Selbst schnelle und effektive Klimaschutzmaßnahmen können die fortschreitende Klimaveränderung nicht sofort stoppen, denn das heute in die Atmosphäre abgegebene Kohlendioxid wird dort noch mehrere Jahrzehnte wirksam sein und zur Erwärmung beitragen. Selbst wenn man den Ausstoß auf Null setzen könnte, was bei dem derzeitigen Energiehunger der Welt utopisch ist, würde der Klimawandel weiter fortschreiten.

Mit globalen und regionalen Klimasimulationen allein können noch keine zahlenmäßigen Aussagen über die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft getroffen werden. Deshalb müssen mit den Ergebnissen aus regionalen Klimamodellen hoch aufgelöste Wasserhaushaltsmodelle „gefüttert“ werden, um die Änderungen der hydrologischen Komponenten des Wasserkreislaufs, insbesondere die Veränderung des Niederschlags, der Temperatur und Verdunstung oder die Veränderung der Grundwasserneubildung infolge der Klimaerwärmung zu ermitteln.

Das Kooperationsvorhaben Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft KLIWA [1] der Länder Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz hat zum Ziel, den Klimawandel in Süddeutschland und damit verbundene mögliche Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft zu untersuchen.

Unter den Bilanzgrößen des Wasserhaushalts kommt der flächenhaften Grundwasserneubildung eine zentrale Bedeutung zu, welche auch in wasserwirtschaftlicher Hinsicht ihren Ausdruck findet. So beruht die Wasserversorgung in Rheinland-Pfalz zu über 90 % auf der Nutzung natürlicher Grundwasservorkommen. Mögliche Änderungen der Grundwasserneubildungsrate als Folge des Klimawandels bleiben damit nicht ohne Folgen für die Versorgungssicherheit.

### Ein Blick zurück in die Vergangenheit

Klimabedingte Veränderungen von hydrometeorologischen Größen (Temperatur, Niederschlag und Verdunstung) können sich sowohl auf den Grundwasserhaushalt (quantitative Aspekte) als auch auf die Grundwasserbeschaffenheit (qualitative Aspekte) auswirken. Längerfristige Reaktionen der Grundwasseroberfläche (Grundwasserstandsganglinie) können beispielsweise als Folge niederschlagsreicher oder sehr trockener Jahre auftreten oder auch verursacht von Landnutzungsänderungen zu beobachten sein. Vieljährige Messreihen von Grundwasserständen (historische Messreihen) können auf mögliche Klimaeinflüsse hin untersucht werden.

Auswertungen des Langzeitverhaltens von Grundwasserständen und Quellschüttungen in den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz[2] kommen zu dem Schluss, dass

- etwa die Hälfte aller untersuchten Grundwassermessstellen über den Beobachtungszeitraum der vergangenen fünfzig bis sechzig Jahre signifikante Veränderungen der Saisonalität in Form eines früheren Auftretens von Grundwassertandsmaxima aufweisen.

Vor allem in Bayern ist diese Tendenz ausgeprägt,

- zahlreiche Messstellen über den Gesamtbeobachtungszeitraum einen signifikant fallenden Trend der mittleren Grundwasserstände und Quellschüttungen zeigen, wobei diese Abnahme bei vielen Messstellen in den letzten zwei bis drei Dekaden des vergangenen Jahrhunderts in eine Stationarität bzw. eine Zunahme umgeschlagen ist. Als Ursache werden Veränderungen der klimatischen Steuergrößen gesehen,
- Grundwasserstandshöchstwerte keine signifikante Veränderung erfahren haben,
- Resultate „in allen drei Richtungen“ (steigender, fallender und gleichbleibender Trend) kein geschlossenes Bild zum Klimasignal erlauben.

Viele statistische Auswertungen machen deutlich, dass die Wahl des Beobachtungszeitraums maßgeblich die Aussagen zur Grundwasserentwicklung beeinflusst. Am Beispiel der Grundwasserstandsmessstelle Winden in der Südpfalz (Abb. 110) zeigt die Zeitperiode der ersten achtundzwanzig Jahre einen steigenden Trend, die Zeitperiode der letzten achtundzwanzig Jahre einen deutlich fallenden Trend und über die gesamten sechsundfünfzig Jahre Beobachtungszeit einen leicht fallenden Trend der Grundwasserstände.

Zur Analyse möglicher Klimasignale in der Grundwasserstandsentwicklung sind dementsprechend Beobachtungszeiträume von mindestens fünfzig Jahre erforderlich, wobei anthropogene Einflüsse (z. B. Grundwasserentnahmen) im Umfeld der Messstelle auszuschließen sind.

### Veränderung der Wasserhaushaltskomponenten in der Zukunft

Im Auftrag der KLIWA-Arbeitsgruppe Grundwasser wurden vom Büro GIT Hydros Consult GmbH, Freiburg, im Jahr 2009/2010 Simulationen auf Basis von regionalen Klimaszenarien mit

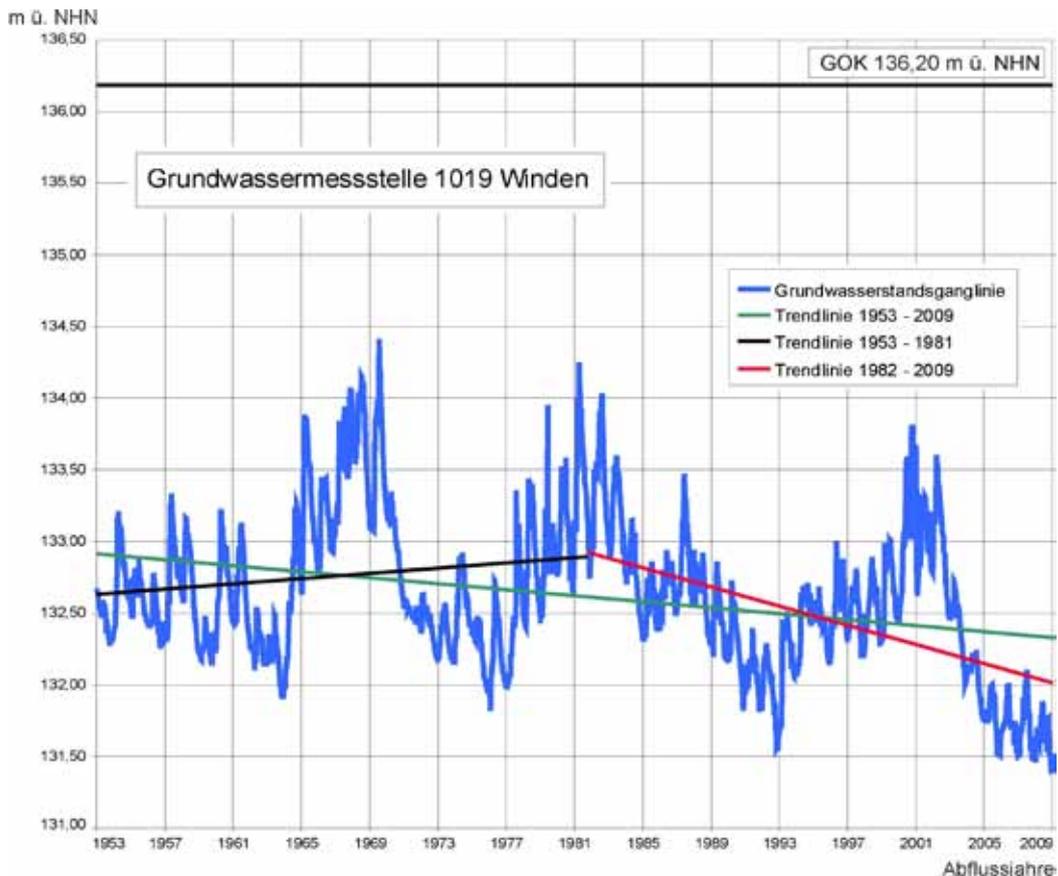


Abb. 110: Trendauswertungen an der Grundwassermessstelle Winden in der Südpfalz [4]

einem Bodenwasserhaushaltsmodell durchgeführt. Das eingesetzte Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW ist ein deterministisches, flächendifferenziertes Modell zur Berechnung der aktuellen Evapotranspiration, zur Simulation des Bodenwasserhaushaltes sowie zur Bestimmung der unterhalb der durchwurzelten Bodenzone gebildeten Sickerwassermenge [3].

Für die Wasserhaushaltsmodellierung wurde der WETTREG-Szenariendatensatz WETTREG-2006 verwendet, der vom Umweltbundesamt (UBA) beauftragt wurde und somit deutschlandweit vorliegt. Dieser stützt sich auf Wetterlageninformationen aus dem aktuellen Globalmodell ECHAM-5 mit dem Emissionsszenario A1B (Abb.112).

Das Szenario A1B wird definiert mit: Eine Welt mit schnellem Wirtschaftswachstum und

schneller Einführung neuer und effizienter Technologien.

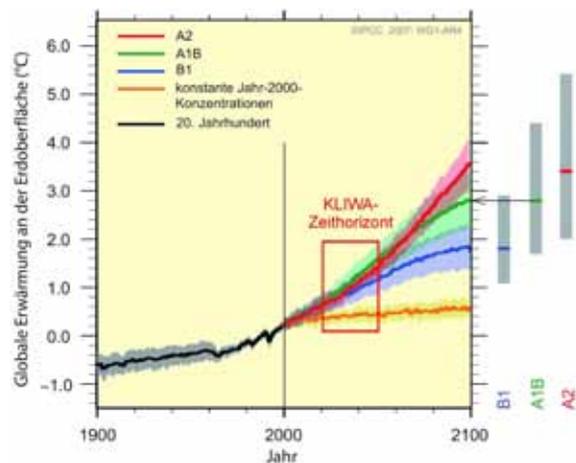


Abb. 111: Unterschiedliche Emissionsszenarien zur Berechnung der globalen Erwärmung (Quelle: PCC-Bericht, verändert im LUWG)

Mit dem Bodenwasserhaushaltsmodell GWN-BW wurden Berechnungen für den Ist-Zustand (1971–2000), für die nahe Zukunft (2021–2050) und die ferne Zukunft (2071–2100) durchgeführt. Während das Szenarienergebnis für die nahe Zukunft (2021–2050), auf der Grundlage der ausgewählten Klimaprojektion, eine realistische Größenordnung aufzeigt, ist das Szenario für die letzten drei Dekaden unseres Jahrhunderts (2071–2100) mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Dies zeigen die unterschiedlichen Emissionsszenarien und ihre Auswirkungen auf die globale Erwärmung bis zum Ende des Jahrhunderts (Abb. 111). Bei dem Emissionsszenario A1B wird vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2100 mit einer globalen Erwärmung um ca. 2,7°C gerechnet.

Für die untersuchten Zeiträume wird über die Veränderung der Wasserhaushaltskomponenten Temperatur, Niederschlag, Verdunstung, Grundwasserneubildung und den Trockenheitsindex berichtet. Zur räumlichen Darstellung der Ergebnisse ist Rheinland-Pfalz in zehn Naturräume, die unter klimatischen, topographischen und

hydrogeologischen Gesichtspunkten ausgewählt wurden, aufgeteilt (Abb. 112).

### Lufttemperatur

Die Lufttemperatur wird in Rheinland-Pfalz für den Zeitraum 2021–2050 um knapp ein Grad (von 8,9 auf 9,8°C) gegenüber dem Vergleichszeitraum 1971–2000 ansteigen. Für den Zeitraum 2071–2100 steigt die Temperatur gegenüber dem Vergleichszeitraum um 2,3 auf 11,2°C. Die Temperaturänderungen betreffen die Naturräume nahezu in der gleichen Größenordnung.

Was sich als Ergebnis für die Betrachtungszeiträume auf den ersten Blick noch moderat darstellt, zeigt am Beispiel der Naturräume 16 – Nördlicher Oberrheingraben, dass in den Wintermonaten Dezember bis Februar deutliche Temperaturerhöhungen bis 4,2°C erwartet werden. (vgl. Tab. 12)

### Niederschlag

Der Niederschlag wird in Rheinland-Pfalz für den Zeitraum 2021–2050 um 20 mm (von 765 auf 785 mm) gegenüber dem Vergleichszeitraum 1971–2000 ansteigen.

Für den Zeitraum 2071–2100 steigt er gegenüber dem Vergleichszeitraum um 70 auf 835 mm.

Während sich beispielsweise im Naturraum 16 – Nördlicher Oberrheingraben das Niederschlagsdargebot über die Zeiträume leicht positiv verändert, steigt der Niederschlag im Naturraum 21 – Südwesteifel um 42 mm bzw. 116 mm über die Szenarienzeiträume an. Dies kann z. B. im Winter zu vermehrten Hochwässern führen. (Tab. 14, 15)

### Verdunstung

Die Verdunstung wird in Rheinland-Pfalz für den Zeitraum 2021–2050 um 10 mm (von 492 auf 502 mm) gegenüber dem



Abb. 112: Aufteilung von Rheinland-Pfalz in 10 Naturräume

Vergleichszeitraum 1971–2000 ansteigen. Für den Zeitraum 2071–2100 steigt sie gegenüber dem Vergleichszeitraum um 20 mm auf 512 mm.

Auch bei dieser relativ geringen Veränderung über die Szenarienzeiträume ist maßgebend, wie sich die Verdunstung in den Monatsvergleichen

Tab. 12: Mittlere monatliche Temperatur im Naturraum 16 – Nördlicher Oberrheingraben

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Zeitraum 1971–2000	1,2	2,1	6,4	9,7	14,4	17,2	19,5	19,2	14,9	10,1	5,2	2,4	10,2
Zeitraum 2021–2050	2,6	3,5	6,7	10,0	14,9	18,0	20,2	19,8	16,0	10,9	5,9	4,0	11,0
Zeitraum 2071–2100	5,2	6,3	7,5	10,7	15,6	19,3	21,5	21,1	17,1	12,2	7,2	6,3	12,5

Tab. 13: Mittlere monatliche Temperatur im Naturraum 21 – Südwesteifel

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Zeitraum 1971–2000	0,6	1,2	5,2	8,0	12,6	15,3	17,5	17,4	13,4	9,3	4,6	1,8	8,9
Zeitraum 2021–2050	2,1	2,6	5,4	8,3	13,1	16,2	18,3	18,1	14,6	10,1	5,3	3,4	9,8
Zeitraum 2071–2100	4,4	5,2	6,3	9,1	13,9	17,6	19,8	19,6	15,6	11,4	6,5	5,5	11,2

Tab. 14: Mittlerer monatlicher Niederschlag im Naturraum 16 – Nördlicher Oberrheingraben

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Zeitraum 1971–2000	48,3	44,9	50,8	51,0	64,8	71,9	70,1	58,1	55,2	56,6	59,2	58,6	689,1
Zeitraum 2021–2050	56,7	51,5	51,8	51,3	68,0	66,0	64,0	53,3	52,6	56,0	54,6	67,6	693,3
Zeitraum 2071–2100	79,5	74,1	50,4	50,1	61,0	55,4	58,2	44,9	49,0	52,3	51,1	89,5	715,5

Tab. 15: Mittlerer monatlicher Niederschlag im Naturraum 21 – Südwesteifel

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Zeitraum 1971–2000	66,8	56,4	63,3	55,8	62,2	70,9	69,1	61,9	68,0	69,7	71,9	78,6	794,7
Zeitraum 2021–2050	82,7	69,1	67,2	59,7	68,1	65,1	65,9	59,0	68,2	70,1	66,9	94,3	836,3
Zeitraum 2071–2100	114,5	100,0	61,9	55,5	61,4	61,0	62,7	55,8	69,7	72,7	72,0	123,9	911,0

verändert. Der Anstieg der Verdunstung in den Frühjahrsmonaten kann beispielsweise zu einem erhöhten Beregnungsbedarf im Sonderkulturbau führen (Tab. 16, 17).

### Grundwasserneubildung

Die Grundwasserneubildung wird in Rheinland-Pfalz für den Zeitraum 2021–2050 um 4 mm (von 106 auf 110 mm) gegenüber dem Vergleichszeitraum 1971–2000 ansteigen. Für den Zeitraum 2071–2100 steigt sie gegenüber dem Vergleichszeitraum um 21 mm auf 127 mm. Rheinland-Pfalz profitiert von den vermehrten Westwetterlagen und dem damit verbundenen

steigenden Niederschlag mit einem leichten Anstieg der Grundwasserneubildung. Im Oberrheingraben wird die Grundwasserneubildung auf Grund der erhöhten Verdunstung im Sommerhalbjahr bis 2050 jedoch leicht zurückgehen, während im Naturraum Südwesteifel auf Grund des deutlich steigenden Niederschlags auch die Grundwasserneubildung in den Szenarienzeiträumen ansteigt (Tab. 18, 19)

Tab. 16: Mittlere monatliche Verdunstung im Naturraum 16 – Nördlicher Oberrheingraben

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Zeitraum 1971–2000	13,1	14,9	41,3	56,6	80,7	82,1	79,9	62,5	37,8	26,8	17,4	14,1	527,0
Zeitraum 2021–2050	15,3	17,4	43,8	60,0	84,7	82,6	76,4	59,4	37,1	26,7	17,4	16,4	537,3
Zeitraum 2071–2100	19,5	22,4	46,5	63,1	82,7	81,1	71,4	55,9	35,6	26,8	18,0	19,6	542,6

Tab. 17: Mittlere monatliche Verdunstung im Naturraum 21 – Südwesteifel

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Zeitraum 1971–2000	12,9	13,7	39,7	50,8	64,9	65,4	63,8	52,4	37,6	29,5	19,3	14,7	464,8
Zeitraum 2021–2050	16,0	16,6	42,5	53,8	68,8	65,8	61,9	50,2	37,7	30,2	19,8	17,9	480,3
Zeitraum 2071–2100	20,4	21,8	45,9	55,7	66,5	64,1	58,1	48,5	37,4	31,8	21,4	21,4	493,1

Tab. 18: Mittlere monatliche Grundwasserneubildung im Naturraum 16 – Nördlicher Oberrheingraben

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Zeitraum 1971–2000	20,5	22,4	22,2	13,1	4,6	-1,2	-4,4	-5,4	-0,2	3,9	10,3	17,6	103,3
Zeitraum 2021–2050	24,1	25,3	22,1	11,8	3,4	-3,1	-6,6	-7,0	-1,3	2,9	8,1	18,2	97,9
Zeitraum 2071–2100	36,7	39,4	24,2	11,1	1,2	-7,2	-9,4	-9,8	-2,7	1,6	5,7	22,8	113,3

Tab. 19: Mittlere monatliche Grundwasserneubildung im Naturraum 21 – Südwesteifel

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Zeitraum 1971–2000	29,4	27,4	24,7	14,7	7,9	6,7	5,6	4,6	7,7	12,5	19,4	28,9	189,4
Zeitraum 2021–2050	36,7	32,8	26,1	15,3	8,9	5,4	4,6	4,2	6,8	12,2	17,2	34,0	204,4
Zeitraum 2071–2100	53,2	47,9	24,7	12,5	6,5	4,4	3,6	3,4	6,6	12,2	19,0	46,9	240,8

### Trockenheitsindex (TI)

Eine weitere Auswertung mit dem Wasserhaushaltsmodell betraf den Trockenheitsindex (TI). Der Trockenheitsindex entspricht gemäß der Definition für den Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg der in der Vegetationsperiode aufgetretenen Anzahl von Tagen mit Unterschreitung eines Bodenwassergehaltes von 30 %.

Für den Ist-Zustand 1971–2000 wurden für das Sommerhalbjahr einundsechzig Tage mit Unterschreitung des TI berechnet, für die nahe

Zukunft 2021–2050 fünfundsiebzig Tage und für den Zeitraum 2071–2100 rund dreiundneunzig Tage mit Unterschreitung eines Bodenwassergehaltes (nutzbare Feldkapazität des effektiven Wurzelraums  $nFK_{we}$ ) von 30 %. Durch den Anstieg der Temperatur und Verdunstung im Sommerhalbjahr werden sich die Tage mit einem Defizit des Bodenwasserhaushalts deutlich vermehren (Tab. 20, 21).

Auch wenn die konkreten Auswirkungen der Trockentage regional sehr unterschiedlich ausfallen können, handelt es sich im Hinblick auf die

Tab. 20: Zahl der Tage mit relativer Sättigung des Bodenwasserspeichers von < 30%  $nFK_{we}$  im Naturraum 16 – Nördlicher Oberrheingraben

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Zeitraum 1971–2000	0,0	0,0	0,2	1,4	4,9	7,8	11,1	15,1	11,9	6,5	1,7	0,1	60,7
Zeitraum 2021–2050	0,1	0,0	0,2	1,5	5,1	9,4	14,1	16,5	13,0	7,4	2,6	0,6	70,5
Zeitraum 2071–2100	0,1	0,0	0,3	1,9	6,6	12,9	17,9	20,2	16,8	10,9	4,2	0,7	92,5

Tab. 21: Zahl der Tage mit relativer Sättigung des Bodenwasserspeichers von < 30%  $nFK_{we}$  im Naturraum 21 – Südwesteifel

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
Zeitraum 1971–2000	0,0	0,0	0,0	1,8	7,8	12,6	16,6	18,3	11,2	4,2	1,1	0,1	73,5
Zeitraum 2021–2050	0,0	0,0	0,1	1,4	8,2	14,8	19,3	20,4	12,5	4,6	1,0	0,1	82,3
Zeitraum 2071–2100	0,0	0,0	0,1	2,5	10,7	18,3	22,7	23,2	13,5	4,7	0,8	0,1	96,5

Wasserversorgung und Ökologie um zusätzlich ca. zwei bis drei Wochen pro Jahr in denen

- der 30 % Bodenwassergehalt unterschritten wird,
- zugleich fortschreitende Entleerung der Grundwasservorkommen über den Basisabfluss und Grundwasserentnahmen, z. B. durch die Wasserversorgung oder Beregnung eintritt (abnehmendes Grundwasserangebot),
- ein erhöhter Wasserbedarf zur Abdeckung von trockenen und heißen Tagen, z. B. durch die öffentliche Wasserversorgung und ggf. Landwirtschaft (hoher Tages-Spitzenbedarf) notwendig wird.

### Resümee

Mit Hilfe des Bodenwasserhaushaltsmodells GWN-BW wurden Szenariosimulationen der Grundwasserneubildung für die drei KLIWA-Länder Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz auf der Grundlage der WETTREG-2006-Daten (Globalmodell ECHAM5, Emissionsszenario A1B) durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich in Rheinland-Pfalz die vieljährigen Mittelwerte aller Wasserbilanzgrößen vorerst („nahe Zukunft“) weiter im Größenordnungsbereich vergangener Dekaden bewegen werden.

Deutlichere Auswirkungen des Klimawandels auf die Grundwasserhältnisse werden jedoch durch die Änderung der innerjährlichen Niederschlagsverteilung mit zukünftig feuchteren Wintern und trockeneren Sommern erwartet. Für die Wasserversorgung sind die durch den Trockenheitsindex beschriebenen Zeitabschnitte von besonderer Bedeutung, da sie durch eine erhöhte Nachfrage und ein abnehmendes Grundwasserangebot gekennzeichnet sind. Für Rheinland-Pfalz wird für den Zeitraum 2021–2050 eine Zunahme der Anzahl von Tagen mit Unterschreitung eines Bodenwassergehaltes von 30 % im Bereich von zwei bis drei Wochen

pro Jahr gegenüber dem Zeitraum 1971–2000 prognostiziert.

Wo sich die Wasserversorgung auf ergiebige Grundwasservorräte oder Verbundsysteme stützen kann, müssen die mittel und langfristig prognostizierten geringeren Sommerniederschläge und eine zunehmende Zahl von Trockentagen nicht als kritisch angesehen werden. Höhere Winterniederschläge in der Zukunft sind in der Lage, die sommerlichen Defizite zu kompensieren. Vor allem in Grundwasserlandschaften mit wenig ergiebigen Grundwasservorkommen ist diese Situation jedoch deutlich differenzierter zu bewerten. Das Speichervermögen des Untergrundes reicht hier zum Teil nicht aus, um sommerliche Trockenperioden zu überbrücken, selbst wenn die Grundwasserspeicher nach den Winterniederschlägen maximal gefüllt sind. Wie bereits in der Vergangenheit (z. B. 2003) sind in diesen Versorgungsbereichen auch zukünftig, und vermutlich sogar häufiger als bisher, Engpässe, vor allem bei der Abdeckung von Tages- und Wochenspitzenbedarfe, zu erwarten. Die Erfahrungen der letzten Extremjahre werden auf Seiten der Wasserversorger deshalb auch für die Zukunft von großer Bedeutung sein.

### Literatur

[1] KLIWA (2010): 4. KLIWA-Symposium am 3. und 4. Dezember 2009 in Mainz, Fachvorträge: Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft. KLIWA-Berichte Heft 15, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Mainz

[2] KLIWA (2010): Langzeitverhalten von Grundwasserständen, Quellschüttungen und grundwasserbürtigen Abflüssen in BY, Bw und RP. KLIWA-Berichte Heft 16, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Mainz (Veröffentlichung im Herbst 2011)

[3] KLIWA (2010): Auswirkungen des Klimawandels auf Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung in BY, Bw und RP. KLIWA-Berichte Heft 17, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Mainz (Veröffentlichung im Herbst 2011)

[4] KAMPF, J.; PLAUL, W.; SCHWEBLER, W. (2007): Grundwasserbericht 2007, Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Mainz – ISBN 978-3-933123-18-3

*Wolfgang Schwebler (Telefon 06131 6033-1731; Wolfgang.Schwebler@luwg.rlp.de)*

## LANGZEITVERHALTEN VON HOCHWASSER-ABFLÜSSEN AN AUSGEWÄHLTEN PEGELN IN RHEINLAND-PFALZ

### Aufgabenstellung

Das Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG-Abteilung Hydrologie) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) hat im Jahr 2008 in einer Studie das Langzeitverhalten von Hochwasserabflüssen und mittleren Abflüssen an 25 ausgewählten Pegeln in Rheinland-Pfalz statistisch untersucht und bewertet. Diese Untersuchung erfolgte im Rahmen des Kooperationsvorhabens KLIWA und stellte eine Fortsetzung der bisherigen Studien des IWG zum Langzeitverhalten von verschiedenen Abfluss-Kennwerten für Baden-Württemberg und Bayern dar. Damit wurde das in KLIWA betrachtete Untersuchungsgebiet auf die Landesfläche von Rheinland-Pfalz erweitert. Bzgl. des Hochwasserabflusses wurden dabei betrachtet:

- monatliche Höchstwerte HQ(m),
- Höchstwerte des Jahres HQ(J) und der beiden Halbjahre HQ(Wi) und HQ(So),
- Häufigkeit von Abflüssen über einem Schwellenwert  $Q_s$ .

Als statistische Methoden zur Auswertung des Langzeitverhaltens kamen dabei zu Anwendung:

- Trendanalyse mit linearem Trend und MANN-KENDALL-Test zur Bestimmung der Trendsignifikanz,

- Ermittlung und Darstellung des Rückschreitenden Trends,
- Bruchpunktanalyse nach MANN-WHITNEY und Summenlinienanalyse zur Prüfung der Signifikanz einer Trendänderung am Bruchpunkt,
- Ermittlung des mittleren Jahresgangs der monatlichen Höchstwerte und Beurteilung der jährlichen und halbjährlichen Mittelwerte für definierte Teilzeitreihen.

Zur gemeinsamen Darstellung und Bewertung des Langzeitverhaltens der Hochwasserabflüsse im gesamten Untersuchungsgebiet des Kooperationsvorhabens KLIWA wurden jetzt die Hochwasserabflüsse HQ der ausgewählten Pegel von Rheinland-Pfalz mit Zeitreihenende 2000 und 2005 entsprechend der Auswertung im bisher nur für Baden-Württemberg und Bayern mit dem Bezugsjahr 2005 erstellten KLIWA-Monitoringbericht 2008 ausgewertet werden. Mit dem Monitoringbericht soll aufgezeigt werden, ob und wie weit die aktuellen Daten bereits den in Klimaszenarien ab dem Jahr 2000 projizierten Trends folgen. Die Auswertungen sind auch Grundlage für den mit Bezugsjahr 2010 fortzuschreibenden Monitoringbericht der drei Bundesländer.

Für die Auswertungen musste die entsprechende Datengrundlage aktualisiert werden, da in der

Zwischenzeit die Abflusskurven der Pegel überarbeitet wurden. Abweichend von der Rheinland-Pfalz-Studie aus 2008 werden jedoch nur die monatlichen Höchstwerte HQ(m) sowie die Jahres- und Halbjahreshöchstwerte HQ(J) bzw. HQ(Wi) und HQ(So) betrachtet.

Sämtliche Auswertungen wurden mit einem Programmpaket „Analyse von hydrologischen/

geophysikalischen Zeitreihen“ des IWK/IWG durchgeführt.

### Datengrundlage

Für die statistische Analyse des Langzeitverhaltens der Hochwasserabflüsse an ausgewählten Pegeln in Rheinland-Pfalz wurden die Beobachtungszeitreihen (Monatshöchstwerte HQ(m)

Tab. 22: Einbezogene Pegel aus Rheinland-Pfalz mit der jeweiligen Beobachtungszeitspanne

lfd. Nr.	KLIWA-UG	Pegel-Nr.	Standort	Gewässer	AEkm2	Zeitspanne
1	1	23720305	Bobenthal	Wieslauter	252,97	1956–2005
2	1	23770507	Siebedingen	Queich	196,20	1957–2005
3	1	23780500	Neustadt (Weinstr.)	Speyerbach	311,00	1946–2005
4	1	26420308	Contwig	Schwarzbach	529,60	1961–2005
5	2	23910209	Bad Dürkheim	Isenach	66,40	1956–2005
6	2	23920600	Monsheim	Pfrimm	197,72	1957–2005
7	3	25200805	Oberingelheim	Selz	362,50	1975–2005
8	4	25460409	Odenbach	Glan	1088,00	1955–2005
9	4	25400407	Martinstein 2	Nahe	1467,76	1963–2005
10	4	25400804	Boos	Nahe	2830,08	1954–2005
11	4	25440401	Kellenbach 2	Simmerbach	361,60	1958–2005
12	4	25490807	Gensingen	Wiesbach	197,00	1955–2005
13	5	25890306	Weinähr	Gelbach	214,60	1973–2005
14	5	25870502	Westerburg	Schafbach	43,20	1986–2005
15	6	26560103	Hentern	Ruwer	102,30	1973–2005
16	6	26490609	Saarburg 2	Leuk	76,00	1963–2005
17	7	26200505	Bollendorf 2	Sauer	43,20	1959–2005
18	7	26280854	Alsdorf-Oberecken	Nims	263,90	1957–2005
19	8	26780609	Platten 2	Lieser	376,50	1973–2005
20	8	26760306	Papiermühle	Dhron	169,90	1956–2005
21	9	26940501	Kloster Engelpfort	Flaumbach	113,10	1958–2005
22	10	27180403	Altenahr	Ahr	746,00	1946–2005
23	10	27140500	Nettegut	Nette	368,60	1954–2005
24	10	27160406	Friedrichsthal	Wied	680,10	1937–2005
25	11	27200500	Betzdorf	Sieg	754,50	1952–2005



des Abflusses) von 25 Pegeln ausgewählt. Die Pegel mit ihrer Zuordnung zu den KLIWA-Untersuchungsgebieten und den jeweiligen

Beobachtungszeitreihen sind in Tab. 22 aufgelistet und in Abb. 113 dargestellt.

### KLIWA-Untersuchungsgebiete Rheinland-Pfalz

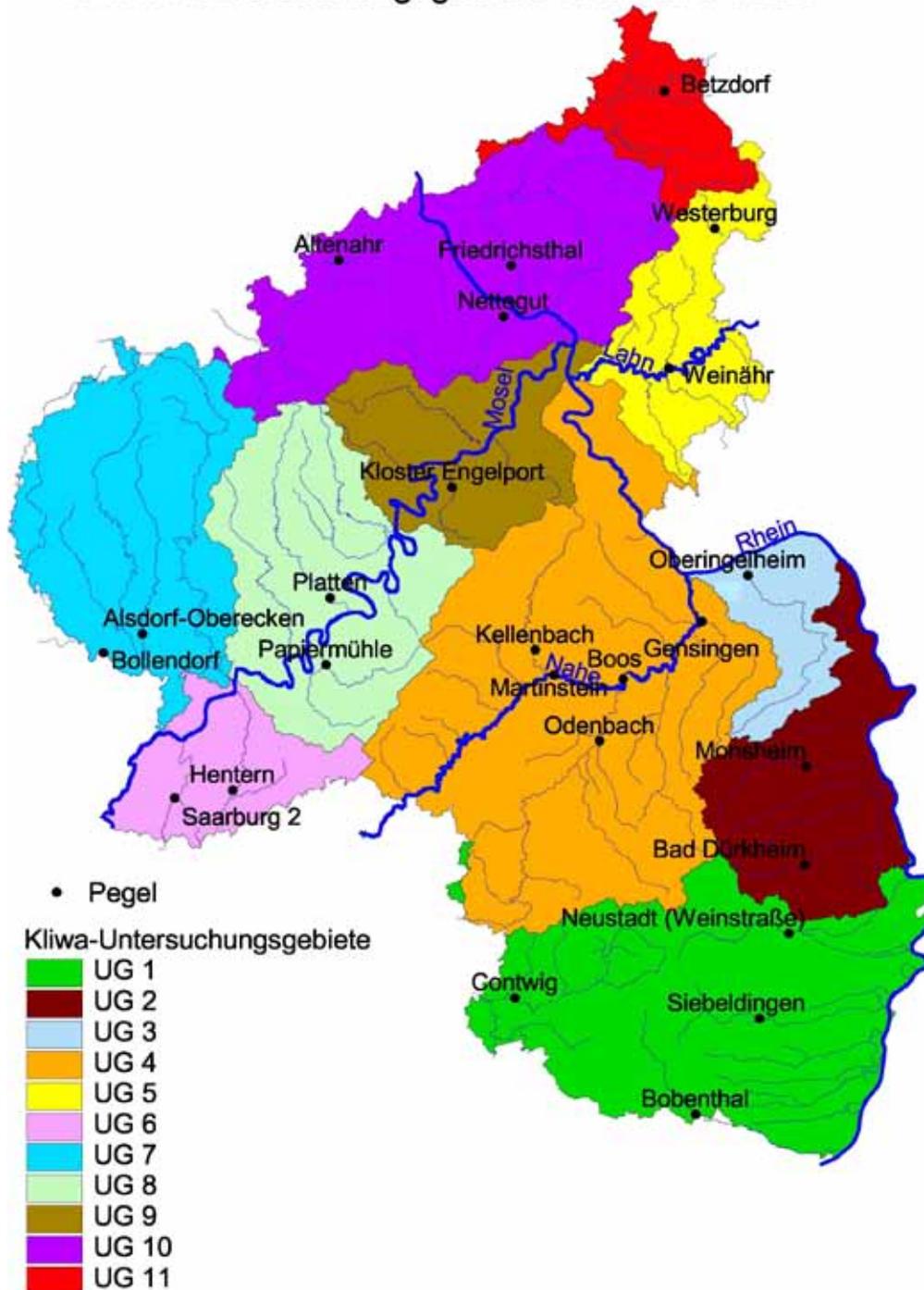


Abb. 113: Lage der einbezogenen Pegel (Quelle: LUWG)

Die 25 einbezogenen Pegel weisen Beobachtungszeitreihen mit einem Datenbeginn zwischen den Jahren 1937 (Friedrichsthal/Wied) und 1986 (Westerburg/Schafbach) und dem gemeinsamen Datenende im Jahr 2005 auf. Um zu erreichen, dass sich die Aussagen über das Langzeitverhalten von Hochwasserabflüssen möglichst auf eine einheitliche Zeitreihenlänge beziehen, wurde als gemeinsamer Datenbeginn das Jahr 1963 festgelegt. Damit liegt bei 20 der 25 Pegel eine gemeinsame Zeitreihe vor. Lediglich an fünf Pegeln müssen jedoch kürzere Zeitreihen mit Datenbeginn zwischen 1972 und 1986 in die Auswertung einbezogen werden.

Auf der Grundlage der monatlichen Höchstabflüsse  $HQ(m)$  wurden folgende Zeitreihen zur Untersuchung des Langzeitverhaltens der Hochwasserabflüsse  $HQ$  abgeleitet:

- Monatliche Höchstabflüsse  $HQ(m)$  zur Analyse des mittleren Jahresgangs bezogen auf das Abflussjahr von November bis Oktober mit gemeinsamem Datenbeginn im Jahr 1963 und Datenende im Jahr 2000 bzw. 2005 und für Teilzeitreihen, die sich mittels einer Bruchpunktanalyse bei einer Zeitreihentrennung im Jahr 1974 ergeben. In diese Analyse des mittleren Jahresgangs konnten die 20 Pegel einbezogen werden, deren Datenbeginn 1963 oder früher liegt. Hieraus ergeben sich für jeden Pegel pro Datenkollektiv (bis 2000 und bis 2005) drei Zeitreihen bzw. Teilzeitreihen.
- Höchstabflüsse des Jahres  $HQ(J)$  und der beiden Halbjahre  $HQ(Wi)$ ,  $HQ(So)$  zur Analyse des Langzeitverhaltens bezogen auf das Abflussjahr von November bis Oktober für die Datenkollektive mit Datenbeginn 1963 oder später und gemeinsamem Datenende im Jahr 2000 bzw. 2005. Das Winterhalbjahr umfasst dabei die Monate November bis April und das Sommerhalbjahr die Monate Mai bis Oktober. In diese Auswertung wurden alle 25 Pegel einbezogen. Für diese Höchstwerte des Jahres und der beiden Halbjahre ergeben

sich somit pro Datenkollektiv (bis 2000 und bis 2005) jeweils drei Zeitreihen.

Abb. 113 zeigt beispielhaft für den Pegel Altnahr/Ahr ausgewählte bzw. abgeleitete Zeitreihen, die der statistischen Analyse zugeführt wurden. Für die beiden Datenkollektive (bis 2000 und bis 2005) sind jeweils die monatlichen Höchstwerte  $HQ(m)$  und die Höchstwerte des Jahres  $HQ(J)$  untereinander dargestellt.

### Zusammenfassende Bewertung

Die Analyse des Langzeitverhaltens der Hochwasserabflüsse umfasst die Auswertung des Jahresgangs der monatlichen Höchstabflüsse  $HQ(m)$  bezüglich der hieraus abgeleiteten jährlichen und halbjährlichen mittleren Hochwasserabflüsse sowie die Zeitreihen der jährlichen und halbjährlichen Höchstwerte. Zusammenfassend ergeben sich für die beiden Datenkollektive „1963 bis 2000“ und „1963 bis 2005“ folgende Ergebnisse:

#### 1) Jahresregime der Monatshöchstwerte

Auf der Grundlage der monatlichen Höchstabflüsse  $HQ(m)$  von 20 Pegel konnten die mittleren jährlichen und halbjährlichen Abflüsse der beiden Teilzeitreihen, die sich über eine Zeitreihentrennung im Jahr 1974 ergeben, mit den entsprechenden mittleren Abflüssen der Gesamtzeitreihe verglichen werden.

- Die Auswertung des Jahresregimes ergibt für das Datenkollektiv „1963 bis 2000“, dass die mittleren Hochwasserabflüsse sowohl des Jahres als auch der beiden Halbjahre nach dem Trennungsjahr 1974 vorwiegend Zunahmen aufweisen. Diese Zunahmen sind im Winterhalbjahr am deutlichsten und konzentrieren sich hauptsächlich auf die Monate zwischen Dezember und Februar.
- Auch das verlängerte Datenkollektiv „1963 bis 2005“ zeigt, dass die mittleren Hochwasserabflüsse des Jahres und des Winterhalbjahres vorwiegend Zunahmen aufweisen, die sich ebenfalls in den Monaten

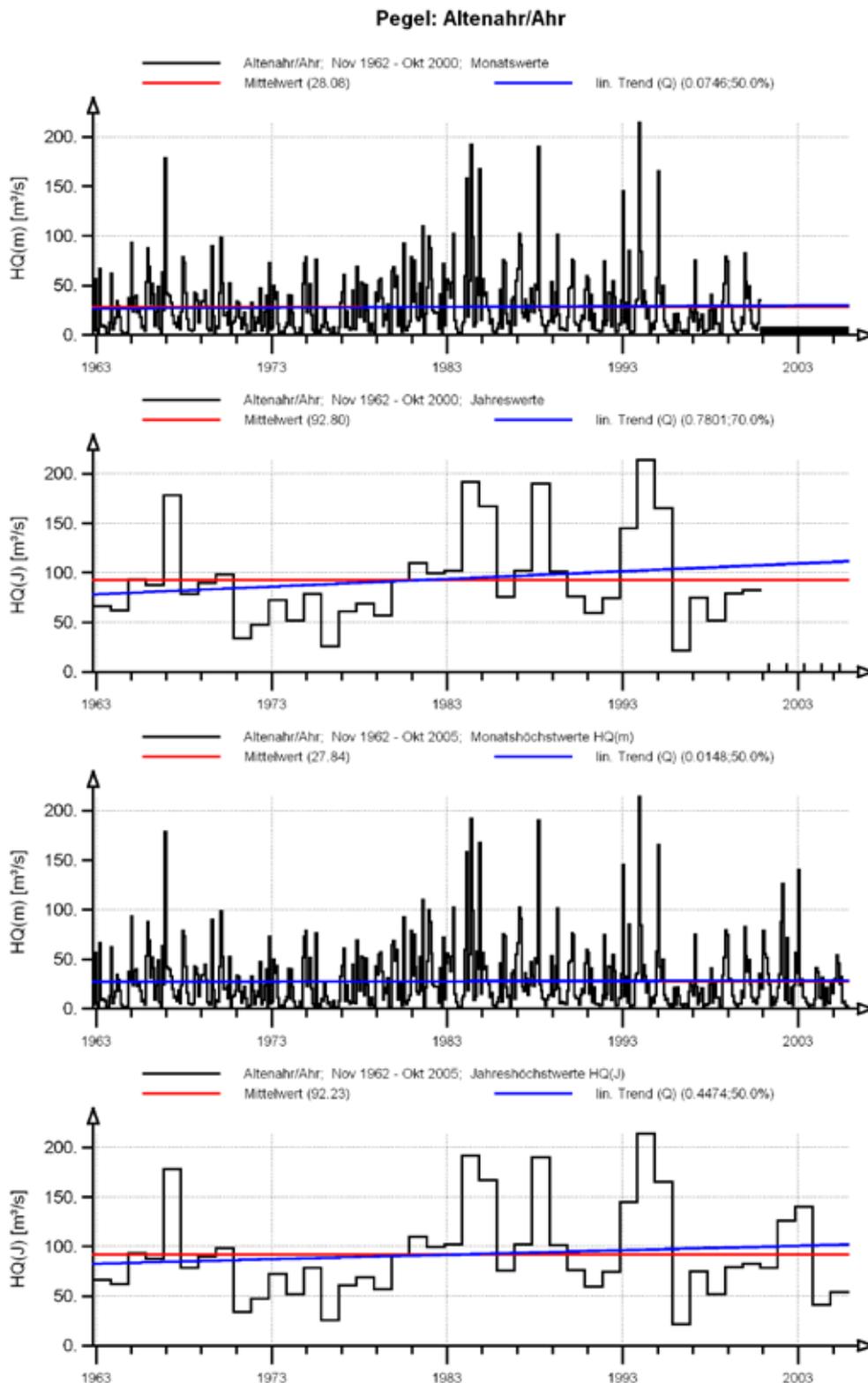
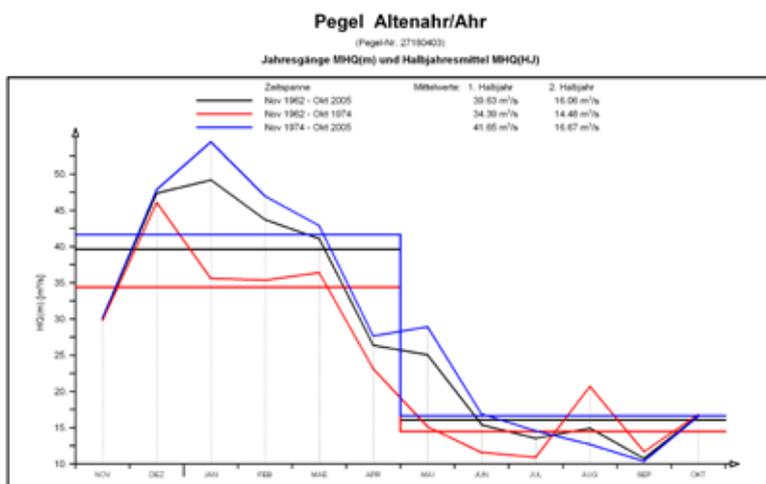
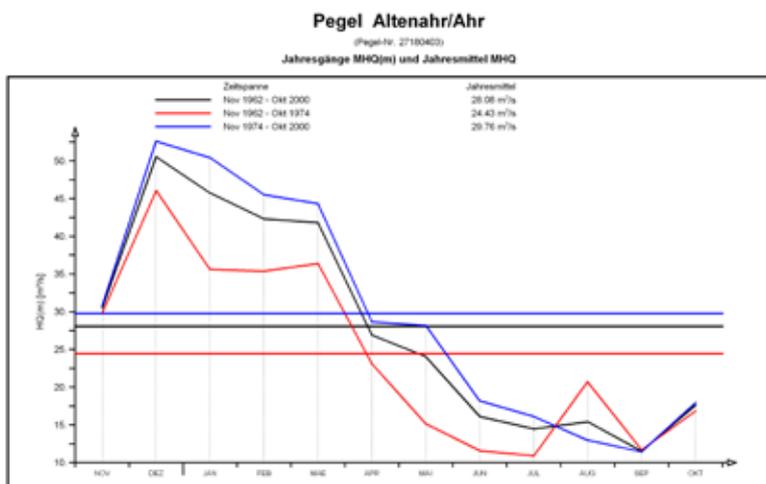


Abb. 114: Datenkollektive für die statistische Auswertung der monatlichen und jährlichen Hochwasserabflüsse am Beispiel des Pegels Altenahr/Ahr



**Abb. 115: Jahresregime der monatlichen Hochwasserabflüsse am Beispiel des Pegels Altenahr/Ahr**

zwischen Dezember und Februar konzentrieren. Im Sommerhalbjahr dagegen ist die Anzahl der Pegel mit Zu- und Abnahmen recht ausgeglichen.

- Beide Datenkollektive zeigen somit, dass bezogen auf das Trennungsjahr 1974 die mittleren Hochwasserabflüsse des Jahres und der beiden Halbjahre nach dem Trennungsjahr größer sind als vor dem Trennungsjahr. Diese Tendenz zur Zunahme der Hochwasserabflüsse ist bei Kollektiv „1963 bis 2000“

am stärksten ausgeprägt. Das verlängerte Kollektiv „1963 bis 2005“ zeigt bei den mittleren Hochwasserabflüssen des Jahres und des Winterhalbjahres eine steigende Tendenz nach dem Trennungsjahr 1974. Die Zunahmen gehen jedoch betragsmäßig etwas zurück. Im Sommerhalbjahr ist dagegen ein stärkerer Rückgang vorhanden, der dazu führt, dass die Anzahl der Pegel mit zu- und abnehmenden Veränderungen nahezu ausgeglichen ist (Abb. 115 am Beispiel des Pegels Altenahr/Ahr).

## 2) Langzeitverhalten der Hochwasserabflüsse:

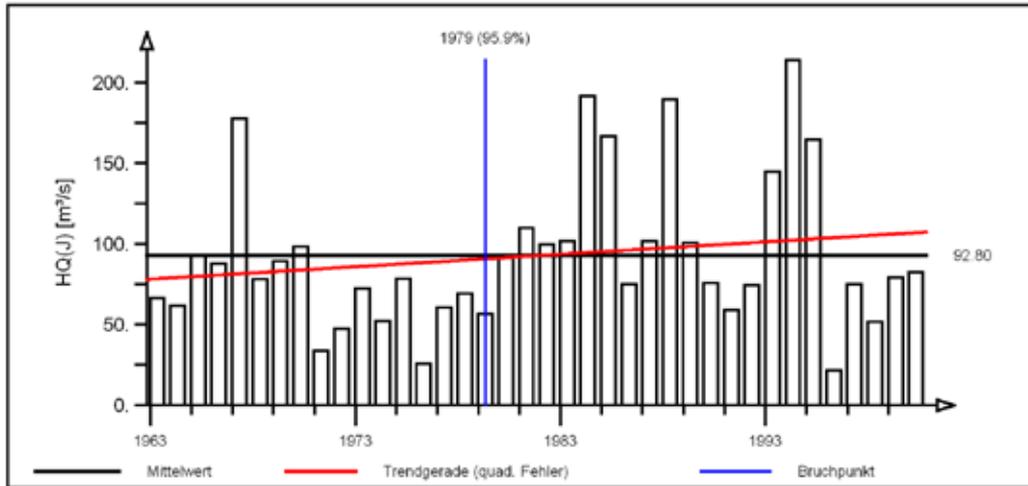
Das Langzeitverhalten der Hochwasserabflüsse wurde für die 25 einbezogenen Pegel für die Höchstwerte des Jahres und der beiden Halbjahre untersucht. Ausgewertet wurden hierbei die Trendsteigungen und die Trendsignifikanzen nach MANN-KENDALL, das Jahr des wahrscheinlichen Bruchpunkts sowie die Signifikanz einer Trendänderung am wahrscheinlichen Bruchpunkt über den Student-Test.

- Alle Datenkollektive zeigen nach dem Trendtest nach MANN-KENDALL, dass die Mehrzahl der Pegel keinen signifikanten Trend aufweist. Dies betrifft beim Kollektiv „1963 bis 2000“ bei der Auswertung der Jahres- und der Halbjahreshöchstwerte zwischen 76 % und 84 % der Pegel. Beim verlängerten Kollektiv „1963 bis 2005“ nimmt die Anzahl der Pegel ohne signifikanten Trend auf 84 bis 88 % der Pegel etwas zu.

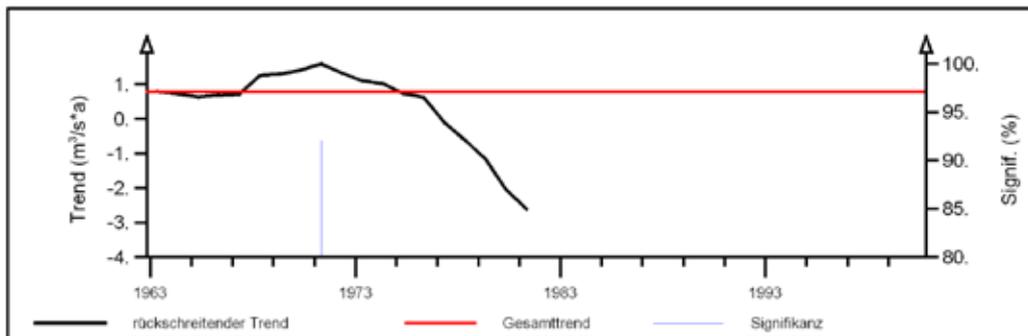
# Pegel Altenahr/Ahr

(Pegel-Nr. 27180403)

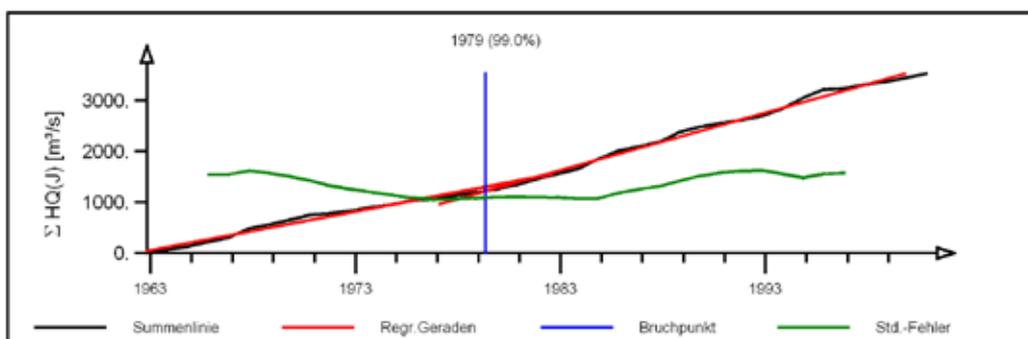
Jährliche Höchstabflüsse HQ(J) 1963-2000 (hydrologisches Jahr)



Mittelwert, Bruchpunkt nach Mann-Whitney und linearer Trend:  $0.780 \text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{a}$   
(Trend-Signifikanz nach Mann-Kendall: 70%)



Rückschreitender Trend mit Signifikanz nach Mann-Kendall



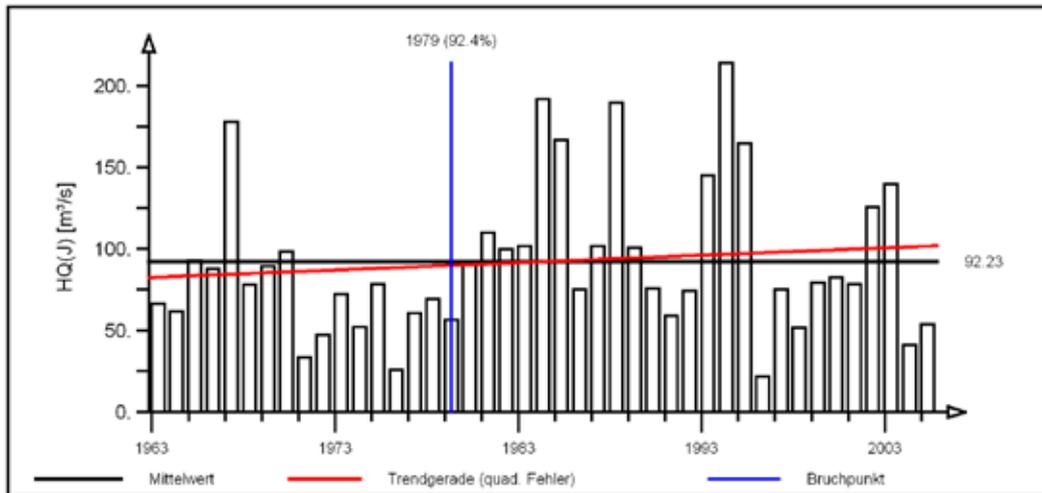
Signifikanz des Bruchpunkts nach dem Summenlinienverfahren  
und Verlauf der Summe des Standardfehlers

Abb. 116: Langzeitverhalten der jährlichen Hochwasserabflüsse für die Jahresreihe 1963 bis 2000 am Beispiel des Pegels Altenahr/Ahr

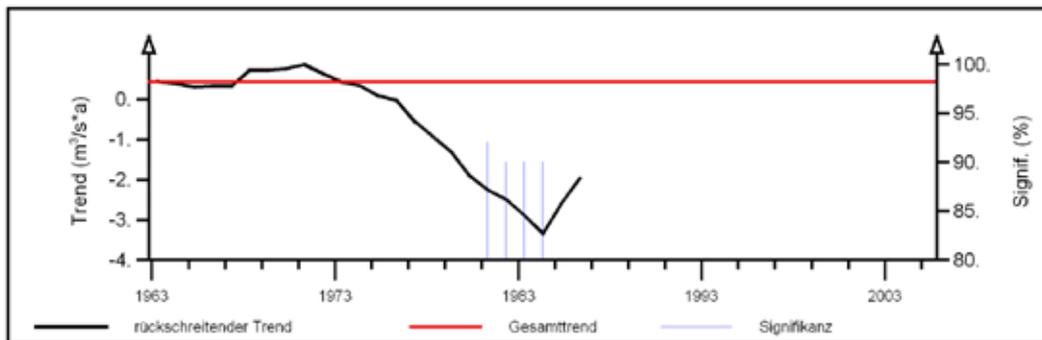
# Pegel Altenahr/Ahr

(Pegel-Nr. 27180403)

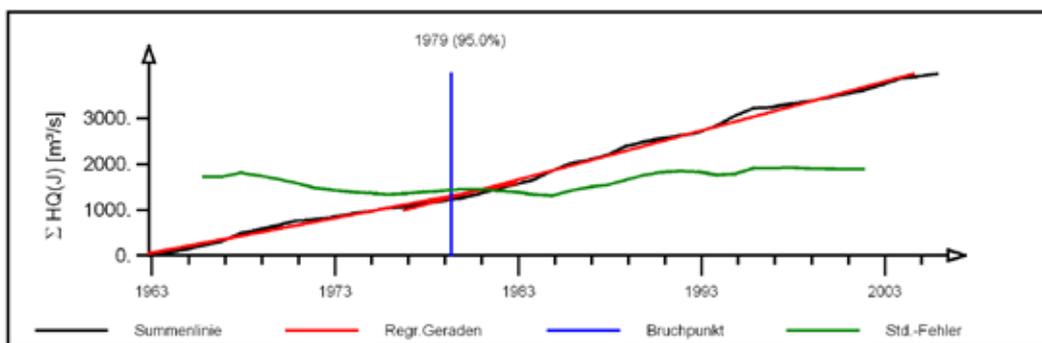
Jährliche Höchstabflüsse HQ(J) 1963-2005 (hydrologisches Jahr)



Mittelwert, Bruchpunkt nach Mann-Whitney und linearer Trend:  $0.447 \text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{a}$   
(Trend-Signifikanz nach Mann-Kendall: 50%)



Rückschreitender Trend mit Signifikanz nach Mann-Kendall



Signifikanz des Bruchpunkts nach dem Summenlinienverfahren  
und Verlauf der Summe des Standardfehlers

Abb. 117: Langzeitverhalten der jährlichen Hochwasserabflüsse für die Jahresreihe 1963 bis 2005 am Beispiel des Pegels Altenahr/Ahr

- Wahrscheinliche Trends mit Signifikanzniveau  $\alpha \geq 90\%$  sind nur an wenigen Pegeln vorhanden. Beim Kollektiv „1963 bis 2000“ betrifft dies bei der Auswertung des Jahres und des Winterhalbjahres jeweils vier Pegel (16 %) und bei der Auswertung des Sommerhalbjahres drei Pegel (12 %). Ein sehr wahrscheinlicher Trend mit  $\alpha \geq 99\%$  liegt lediglich an einem Pegel bei der Auswertung der Jahreshöchstwerte vor.
- Beim Kollektiv „1963 bis 2005“ geht die Anzahl der Pegel mit signifikantem Trend zurück. Wahrscheinliche Trends ( $\alpha \geq 90\%$ ) liegen bei der Jahresauswertung an zwei Pegeln (8 %) und bei der Auswertung des Winter- und Sommerhalbjahres an jeweils drei Pegeln (12 %) vor. Ein sehr wahrscheinlicher Trend ( $\alpha \geq 99\%$ ) ergibt sich bei der Auswertung des Jahres und des Sommerhalbjahres jeweils an einem Pegel.
- Der Vergleich der beiden Datenkollektive zeigt somit, dass beim verlängerten Kollektiv „1963 bis 2005“ die Anzahl der Pegel ohne signifikanten Trend etwas zunimmt. Gleichzeitig geht die Anzahl der Pegel mit wahrscheinlichem Trend zurück.
- Bei den zeitlichen Veränderungen in den Hochwasserabflüssen zeigen die beiden Kollektive „1963 bis 2000“ und „1963 bis 2005“, dass bezogen auf die Höchstwerte des Jahres und des Winterhalbjahres über die einbezogenen Pegel mehrheitlich steigende Abflussveränderungen vorhanden sind (Abb. 116 und Abb. 117 am Beispiel des Pegels Altenahr/Ahr). Infolge der Datenverlängerung bis zum Jahr 2005 werden die großen steigenden Trends jedoch abgeschwächt, während die fallenden Trends in ihrer Größe erhalten bleiben. Im Sommerhalbjahr dagegen überwiegt bei beiden Kollektiven die Tendenz zu einer Abnahme der Hochwasserabflüsse.
- Bei den sehr wenigen Pegeln mit einer Trendsignifikanz von  $\alpha \geq 80\%$  treten jeweils die Pegelzeitreihen hervor, bei denen die größten Abnahmen bzw. die größten Zunahmen vorhanden sind. Das Kollektiv „1963 bis 2005“ zeigt im Vergleich zum verkürzten Kollektiv eine recht deutliche Tendenz zu kleineren zeitlichen Veränderungen. Dies bedeutet bei den Höchstwerten des Sommerhalbjahres, dass die Anzahl der Pegel mit fallenden Veränderungen zunimmt und gleichzeitig auch die Steigungsmaße größer werden.
- Infolge der Datenverlängerung werden somit alle Trends reduziert. Dabei zeigt sich, dass steigende Veränderungen, die vor allem bei der Auswertung des Jahres und des Winterhalbjahres vorhanden sind, kleiner werden. Fallende Trends im Sommerhalbjahr werden dagegen größer.
- Bei beiden Kollektiven liegt der wahrscheinliche Bruchpunkt bei der Auswertung des Jahres und des Winterhalbjahres mehrheitlich in der Jahresklasse 1975 bis 1980 und im Sommerhalbjahr in der Klasse 1985 bis 1990. Infolge der Datenverlängerung ist eine leichte Verschiebung zu späteren Jahren erkennbar.
- Der Student-Test für die Signifikanz einer Trendänderung am wahrscheinlichen Bruchpunkt zeigt für beide Datenkollektive ein sehr ähnliches Verhalten. Im Mittel über die beiden Kollektive sowie die Auswertungen des Jahres und der beiden Halbjahre liegen bei ca. 60 bis 70 % der Pegel keine signifikanten Veränderungen vor. Wahrscheinliche ( $\alpha \geq 90\%$ ) und sehr wahrscheinliche ( $\alpha \geq 99\%$ ) Veränderungen ergeben sich bei Kollektiv „1963 bis 2000“ bei ca. 24 bis 32 % der Pegel und beim Kollektiv „1963 bis 2005“ bei ca. 17 bis 25 % der Pegel. Dies bedeutet, dass die Trendsignifikanz bei den verlängerten Zeitreihen leicht zurückgehen.

**Dr. Dieter Prellberg (Telefon 06131 6033-1701;  
Dieter.Prellberg@luwg.rlp.de)**

# ÜBERARBEITUNG DES GENUTZTEN VERFAHRENS ZUR REGIONALISIERUNG VON HOCHWASSERABFLÜSSEN (HQ-REGIO RLP)

## Veranlassung und Methodik HQ-REGIO

Durch langjährige Beobachtungen an Pegeln werden standortbezogene Zeitreihen von Wasserständen und Abflüssen gewonnen, die die Ermittlung von so genannten gewässerkundlichen Hauptwerten (z. B. mittlerer Abfluss MQ, mittlerer Hochwasserabfluss MHQ und mittlerer Niedrigwasserabfluss MNQ) ermöglichen. Durch die Anwendung von extremwertstatistischen Auswertemethoden lassen sich bei ausreichender Beobachtungsdauer zudem Aussagen über die Auftretenswahrscheinlichkeit von Abflüssen treffen, welche vor allem für die Bemessung von Anlagen benötigt werden.

In der Praxis sind jedoch häufig nicht nur pegelbezogene hydrologische Informationen gefragt, sondern auch belastbare Aussagen über Gewässerabschnitte, die nicht durch Pegel beobachtet werden. Mit der Methodik HQ-REGIO können, ausgehend von den für die Pegel bekannten Abflussspenden bestimmter Wiederholungszeitspanne und einer Reihe von hydrologisch relevanten Parametern, die die Pegeleinzugsgebiete quantitativ beschreiben, mit dem Verfahren der linearen Mehrfachregression wahrscheinlichkeitsbehaftete Hochwasseraussagen für unbeobachtete Gewässerprofile getroffen werden.

## Datengrundlagen

Seit 2002 wird in der wasserwirtschaftlichen Praxis in Rheinland-Pfalz ein Verfahren genutzt, das 1999 bis 2002 auf der Grundlage von HQ-REGIO entwickelt wurde. [1] In 2009 wurde die DHI-WASY GmbH vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht mit der Überarbeitung dieses Verfahrens beauftragt. Hintergrund waren zum einen die gegenüber 1999 deutlich verbesserte Geodatenbasis (digitale und hoch aufgelöste Gebietskenngrößen)

sowie ein verfeinertes gewässerkundliches Flächenverzeichnis. Andererseits waren zum Zeitpunkt der Überarbeitung die verwendeten Pegelreihen nicht nur um durchschnittlich zehn Jahre länger und damit besser für statistische Aussagen geeignet. Im Projekt Transnational Internet Map Information System on Flooding (TIMIS, 2004 bis 2009) wurden zudem für eine Vielzahl von Landespegeln die Wasserstand-Durchfluss-Beziehungen überprüft und insbesondere im Hochwasserextrapolationsbereich durch hydraulisch berechnete Stützstellen abgesichert. Das Untersuchungsgebiet ging mit Teilen von Hessen, Nordrhein-Westfalen und dem Saarland sowie Randbereichen in Luxemburg und Frankreich erstmalig über die Grenzen von Rheinland-Pfalz hinaus. Voraussetzung und Datengrundlage für die Auswahl der Gebietskenngrößen und ihre Ermittlung für die Pegeleinzugsgebiete war der Aufbau einer flächendeckenden, konsistenten Geodatenbasis für das gesamte Untersuchungsgebiet. Die notwendige Zusammenführung der verschiedenen separaten Datenbestände aus den einzelnen (Bundes-)Ländern war mit einem beträchtlichen Aufwand verbunden.

Räumliche Grundlage der Regionalisierung waren die 27.150 Teilflächen des verdichteten digitalen gewässerkundlichen Flächenverzeichnisses mit Stand vom November 2005. Als hydrologische Eingangsdaten wurden die statistisch ermittelten Abflussspenden von insgesamt 136 Pegeln untersucht. Datengrundlage für die Berechnung der Hochwasserabflüsse bilden die Gebietskenngrößen, die in die Regressionsgleichungen eingehen. Berechnet wurden die Hochwasserabflüsse (MHq, Hq5, Hq10, Hq25, Hq50 und Hq100) für den Zu- und Ausflussquerschnitt jedes Teileinzugsgebietes.



Abb 118: Datengrundlage und Methodik zur Ermittlung der Gebietskenngrößen

### Aufstellung der Regressionsmodelle

Aus hydrologischen Gründen ist es sinnvoll, das gesamte Untersuchungsgebiet nicht mit einem einzigen Regressionsmodell abzudecken, sondern mehrere Regionen mit jeweils einheitlichem Hochwasserregime, die so genannten hochwasserhomogenen Regionen, zu bilden. Eine geeignete Methode, die Festlegung solcher Regionen zu unterstützen, ist die Untersuchung der Saisonalität der Jahreshöchstabflüsse. Sie beschreibt, wann überwiegend mit dem Auftreten von Hochwässern zu rechnen ist.

Durch Anwendung der Saisonalitätsstatistik auf die Pegel in Rheinland-Pfalz konnten folgende vier Regionen abgegrenzt werden, für die jeweils separate Regressionsmodelle aufgestellt wurden:

- Mosel-/Sauer-Region
- Region Nördliche Landesteile (Flussgebiete Ahr, Lahn, Sieg, Wied)
- Nahe-/Schwarzbach-Region
- Rhein-Region (von der deutsch-französischen Grenze bis zur Mündung der Nahe)

### Arbeitsschritte

Folgende Arbeitsschritte wurden während des Projektes im Einzelnen durchgeführt:

1. Überprüfung der Plausibilität der Abflusskenngrößen der Pegel
2. Saisonalitätsstatistik und Bildung von hochwasserhomogenen Regionen
3. Auswahl der Gebietskenngrößen für die Regionalisierung und Ermittlung für die Pegelinzugsgebiete
4. Anwendung der Methodik HQ-REGIO – Aufstellung

von Regressionsmodellen für jede Region

5. flächendeckende Berechnung von Gebietskenngrößen und Hochwasserabflüssen
6. Überprüfung der Plausibilität der Berechnungsergebnisse und ggf. Korrektur der Längsschnitte

Die Bundeswasserstraßen Mosel und Lahn wurden nicht in die Regionalisierung einbezogen. Die Abflüsse dieser Gewässer wurden im Rahmen des Projektes TIMIS von der Bundesanstalt für Gewässerkunde zur Verfügung gestellt und in die Ergebnisse eingearbeitet.

### Plausibilitätsprüfung und Ergebnisse

In Abb.120 sind beispielhaft die regionalisierten mittleren Hochwasserabflussspenden (MHq) dargestellt.

Einen großen Anteil an den Arbeiten umfasste die Plausibilitätsprüfung der berechneten Hochwasserabflussspenden. Dazu wurden mit Hilfe der Flächen der Teileinzugsgebiete die

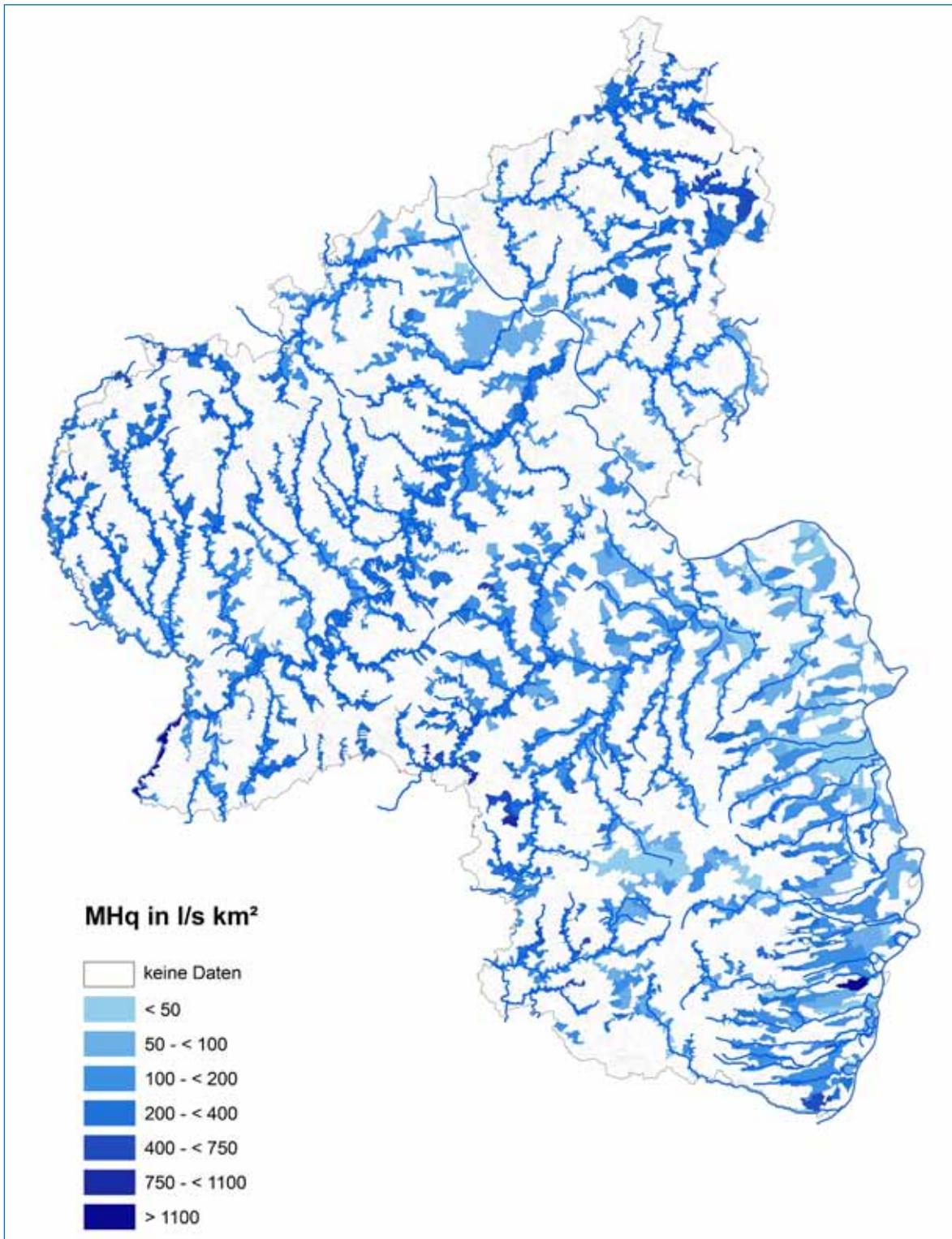


Abb. 119: Regionalisierte mittlere Hochwasserabflussspende MHq in Rheinland-Pfalz

Hochwasserabflussscheitel berechnet und auf lokale Konsistenz sowie auf Plausibilität im Flusslängsschnitt überprüft. Bei der Prüfung auf Plausibilität im Flusslängsschnitt wurde die Annahme getroffen, dass die Abflüsse im Längsschnitt zunehmen bzw. zumindest konstant bleiben sollten. Eine Abnahme der Abflüsse mit zunehmender Einzugsgebietsfläche wird dagegen als nicht plausibel angesehen. Aus hydrologischer Sicht ist das nicht völlig korrekt, da abnehmende Abflüsse im Längsschnitt auch hydrologisch begründet sein können, z. B. durch Wellenabflachung infolge Ausuferung in breiten Vorländern. Aufgrund der großen Datenmenge, welche eine automatisierte Abarbeitung der Plausibilitätsprüfung erforderlich machte, wurden derartige Phänomene jedoch nicht berücksichtigt.

### Grenzen der Anwendung von HQ-REGIO

Mit den Regressionsmodellen können prinzipiell für alle Teileinzugsgebiete Hochwasserabflüsse berechnet werden. Erfahrungsgemäß werden jedoch für Quellgebiete und kleine Einzugsgebiete im Oberlauf der Gewässer keine plausiblen Ergebnisse geliefert. Die Anwendung von HQ-REGIO RLP wird deshalb nur für Teileinzugsgebiete > 10 km<sup>2</sup> empfohlen. Die entsprechenden Flächen werden in der Abb. 119 weiß dargestellt. Auch künstlich beeinflusste Gewässersysteme werden durch das Modell nicht sinnvoll abgebildet. Demnach ist von der Verwendung der Ergebnisse bei einigen Gewässern in der Rheinregion abzuraten.

Die Ergebnisse liegen im ESRI-Shapefile-Format vor und sollen demnächst in das Auskunftssystem Wasserwirtschaftliche Fachdaten integriert werden.

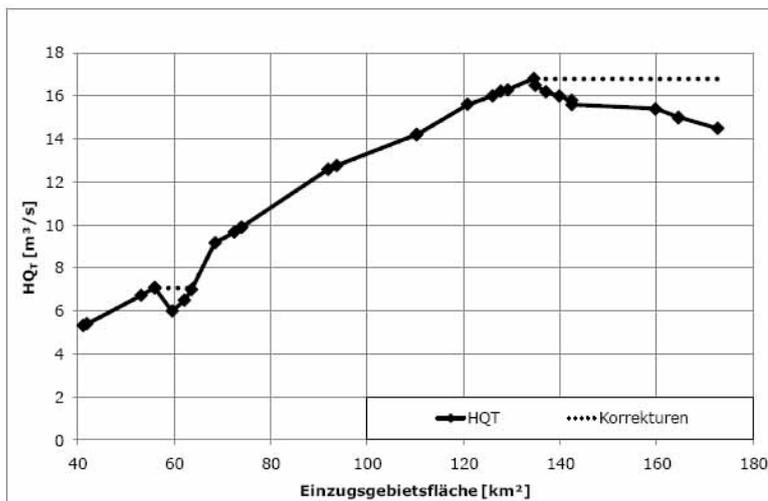


Abb. 120: Beispiel einer Abflusskorrektur im Längsschnitt durch Anhebung der Abflüsse

### Literaturverzeichnis:

- [1] WASY (2002): Erstellung eines landeseinheitlichen Verfahrens zur Hochwasserregionalisierung in Rheinland-Pfalz (HQ-REGIO Rheinland-Pfalz). Abschlussbericht, WASY GmbH im Auftrag des Landesamtes für Wasserwirtschaft Rheinland-Pfalz.

*Yvonne Henrichs (Telefon 06131 6033-1717  
Yvonne.Henrichs@luwg.rlp.de)*

# GRUNDWASSERMONITORING AUF „NICHT RELEVANTEN METABOLITEN“ VON PFLANZENSCHUTZMITTELWIRKSTOFFEN

Das Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG) untersucht seit mehr als 20 Jahren das Vorkommen von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen (PSM) und deren Hauptabbauprodukte (Metaboliten) im Grundwasser. Dies geschieht zum einen durch regelmäßige Monitoringprogramme mit Fremdvergabe der Analytik, zum anderen aber auch im Rahmen der routinemäßigen Beprobungen des amtlichen Grundwassermessnetzes durch das eigene Labor. Insgesamt wurde bisher bei 250 zugelassenen PSM-Wirkstoffen auf über 120 Verbindungen und ihre Metaboliten geprüft, wobei jedoch weniger als ein Dutzend davon tatsächlich von Bedeutung sind. Im Wesentlichen sind dies – trotz langfristig bestehender Anwendungsverbote – nach wie vor die Triazine und ihre Abbauprodukte (z. B. Atrazin, Desethyl-Atrazin) sowie Bentazon und Bromacil, nachrangig auch einige weitere Wirkstoffe und relevante Metaboliten. Insgesamt zeigen sich in Rheinland-Pfalz aber keine flächenhaften Grundwasserbelastungen mit PSM. Erhöhte Nachweise sind stets lokal, auf einzelne Messstellenstandorte begrenzt.

## Veranlassung der Untersuchungen

Mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) und der EU-Grundwasserverordnung (2006/118/EG) gilt erstmals eine PSM-Qualitätsnorm für das Grundwasser in Höhe von 0,1 µg/l für die Einzelsubstanz der „Wirkstoffe in Pestiziden, einschließlich relevanter Stoffwechselprodukte, Abbau- und Reaktionsprodukte“. Diese Qualitätsnorm entspricht damit dem geltenden Grenzwert für das Trinkwasser. Der Wert von 0,1 µg/l gilt somit für alle PSM-Wirkstoffe unabhängig von deren gesundheitlicher, toxikologischer Bedeutung. Als „relevant“ gilt ein Metabolit dann, wenn er vergleichbare

Stoffeigenschaften wie der Wirkstoff selbst aufweist und/oder seine Stoffeigenschaften eine human- oder ökotoxikologische Relevanz besitzen, mithin also eine Grundwassergefährdung von ihm ausgehen kann.

Bereits Ende 2006 kamen aus Bayern und Baden-Württemberg erste Untersuchungsergebnisse zu sogenannten „nicht relevanten Metaboliten“ (nrM). Dort waren in Grund- und Trinkwasseruntersuchungen im Rahmen von screening-Programmen Desphenyl-Chloridazon, ein Metabolit des Herbizids Chloridazon, und N,N-Dimethylsulfamid, ein Metabolit des Fungizids Tolyfluanid, in höheren Konzentrationen aufgefallen. Von N,N-Dimethylsulfamid ist bekannt, dass es bei der Wasseraufbereitung (Ozonierung) das gentoxische und kanzerogene Reaktionsprodukt N-Nitrosodimethylamin bilden kann, womit die Diskussion über die „Relevanz“ eines Metaboliten bei der Zustandsbewertung des Grundwassers nach der EU-WRRL eröffnet war. In Rheinland-Pfalz wird – wie in vielen anderen Bundesländern – das Trinkwasser zu über 95 % aus dem Grundwasser gewonnen, womit eine „Relevanz“ für diesen Stoff bei der Zustandsbewertung durchaus gegeben ist.

Die Zulassungsbehörde für PSM, das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), hat in Folge dieser screenings eine Liste von Wirkstoffen erstellt, bei denen im Rahmen des Zulassungsverfahrens, bei Lysimeterstudien, erhöhte Konzentrationen an nrM im Sickerwasser festzustellen waren. Diese Stoffliste bildete die Grundlage für folgende Monitoringprogramme des Grundwassers in vielen Bundesländern.



Abb. 121: Trinkwasserquelle

### Vorgehen in Rheinland-Pfalz

Da die erforderliche Analytik im LUWG noch nicht etabliert war, konnten in Rheinland-Pfalz keine zeitnahen Vergleichsuntersuchungen durchgeführt werden. Diese Möglichkeit eröffnete sich erst in 2008/2009. In Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt Speyer wurde 2009 in Rheinland-Pfalz ein erstes „nrM-Monitoring“ des Grundwassers mittels LC-MS-MS-Analytik durchgeführt. Bestimmt wurden insgesamt 16 nrM, die im Rahmen der Zulassung zumeist mit Sickerwasserkonzentrationen über 10 µg/l aufgefallen waren. Im Einzelnen waren dies (Wirkstoff: Metaboliten):

- Chloridazon: Desphenyl- und Desphenyl-methyl-Chloridazon
- Metazachlor: Metazachlorsulfon-, -carbon- und dicarbonsäure
- S-Metolachlor: Metolachlorsulfon- und -carbonsäure

- Dimethachlor: Dimethachlorsulfon- und -carbonsäure
- Dimethenamid: Dimethensulfon- und -carbonsäure
- Tolyfluanid: N,N-Dimethylsulfamid
- Metalaxyl-M: Metalaxylcarbonsäure
- Chlorthalonil: Chlortalonilsulfonsäure
- Flufenacet: Flufenacetsulfonsäure
- Dichlobenil: 2,6-Dichlobenzamid

Für das Monitoringprogramm ausgewählt wurden landesweit 65 oberflächennahe Grundwassermessstellen. Die Einzugsgebiete dieser Messstellen werden überwiegend durch die landwirtschaftliche Bodennutzung geprägt, womit das Ergebnis dieser Studie bezogen auf Rheinland-Pfalz nicht als flächenrepräsentativ zu interpretieren ist. Die Messstellenauswahl erfolgte mit einem deutlichen räumlichen Schwerpunkt in Rheinhessen und der Vorder-Pfalz und damit bewusst problemorientiert (siehe hierzu auch Abb. 122).

Während Rheinhessen und in der Vorderpfalz die Vorhaardt durch Wein- und Obstbau geprägt sind, wird im Großraum Ludwigshafen auch unter Folien verbreitet Gemüseanbau betrieben. Im landwirtschaftlich intensiv genutzten Oberrheingraben werden auf insgesamt rund 10.000 ha Gemüse und Erdbeeren angebaut. Aber auch der Rüben- und Kartoffelanbau sind mit je etwa 6.000 ha stark vertreten, vorherrschend aber Halmfrüchte (Weizen:12.500 ha; Gerste 6.000 ha). Mit Ausnahme des Maifeldes und des Pellenzer Feldes in der Eifel (i. W. Halmfrüchte) erfolgt in den weiteren Landesteilen keine flächenintensivere Landwirtschaft.

## nrM-Monitoring des Grundwassers 2009

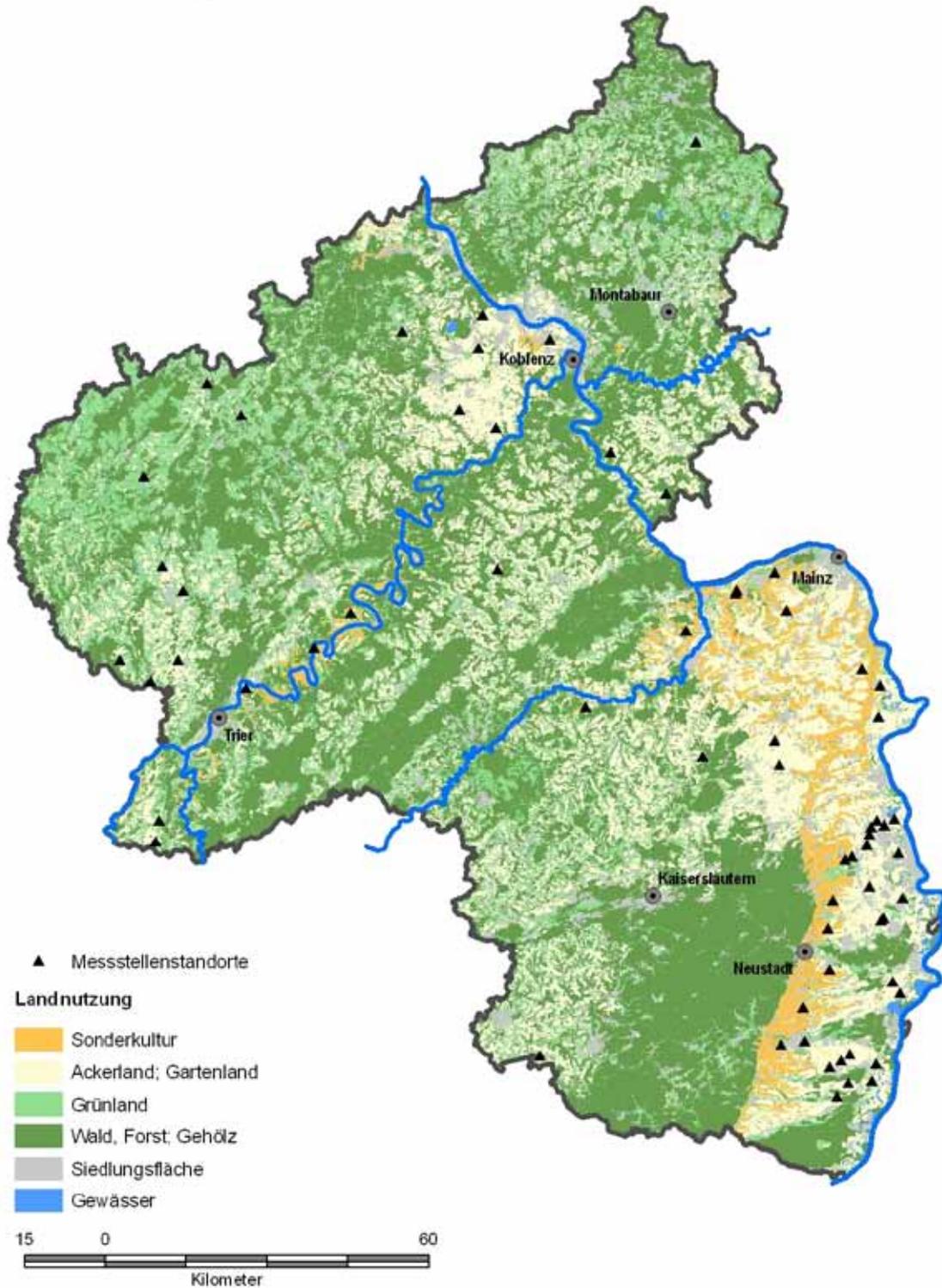


Abb. 122: Messstellenstandorte des Grundwassermonitorings auf nicht relevante Metaboliten

Die zuständigen Bundesbehörden (BVL, Umweltbundesamt) haben für nrM stoffspezifische, gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) festgelegt, die bei der Trinkwasserbeurteilung anzuwenden sind. Messwerte über 3 µg/l sind danach langfristig und solche über 10 µg/l grundsätzlich nicht akzeptabel. Bei einzelnen Stoffen wurde auch 1 µg/l als GOW festgelegt. Offen ist jedoch inwieweit diese GOW auch für die Zustandsbewertung der Grundwasserkörper (GWK) anzuwenden sind.

### Untersuchungsergebnisse

Im Wesentlichen ist als Ergebnis des ersten „nrM-Monitorings“ des Grundwassers in Rheinland-Pfalz festzuhalten (siehe auch Tab. 23)

- Bei keinem der untersuchten nrM konnten für das Grundwasser die in den Lysimeterstudien beobachteten Sickerwasserkonzentrationen von über 10 µg/l bestätigt werden.
- Auffallendster nrM ist das Tolyfluanidderivat Dimethylsulfamid (DMS). Hier wird an mehr als jeder fünften untersuchten Messstelle der GOW von 1 µg/L überschritten; Bei fast jeder zehnten Messstelle wird sogar der Wert von 3 µg/L überschritten.
- Der GOW von 3 µg/L für die beiden nrM des Chloridazons (Metabolit B und B1) wird an 9 % bzw. 5 % der untersuchten Messstellen überschritten.
- Als weiterer in Bezug auf die Zustandsbewertung der Grundwasserkörper bedeutsamer nrM ist die Metazachlorcarbonsäure zu nennen. Hier wird jedoch nur an 2 % der untersuchten Messstellen der GOW von 1 µg/L überschritten.
- Alle weiteren untersuchten Metaboliten bleiben in Bezug auf die Zustandbewertung des Grundwassers vorerst ohne Bedeutung, wenn auch vereinzelt 0,1 µg/l überschritten werden.

Wie in den anderen Bundesländern ist auch in Rheinland-Pfalz N,N-Dimethylsulfamid (neben Desphenyl-Chloridazon) der auffallendste „nicht relevante Metabolit“. Für dessen Wirkstoff Tolyfluanid hat das BVL inzwischen die Zulassung widerrufen. Tolyfluanid wurde vorwiegend im Obst- und Weinbau eingesetzt. Während der Wirkstoff selbst bei etwa 200 Rohwasseruntersuchungen bislang nicht nachweisbar war, tritt sein Metabolit gehäuft bei Grundwassermessstellen im Bereich der Vorhaardt bzw. im Abstrom hierzu auf, letztlich entlang der „Weinstraße“. Auch im Sonderkulturanbaugebiet (auch Obstanbau) um Ludwigshafen ist DMS an mehreren Messstellen nachzuweisen. Weitere Funde sind an einer Quelle mit weinbaulich genutztem Einzugsgebiet im Bereich der Mittelmosel sowie vereinzelt in Rheinhessen bei obst- und weinbaulicher Bodennutzung zu verzeichnen (vgl. hierzu Abb. 123). Bei einer Bestimmungsgrenze von 0,5 µg/l wird DMS an insgesamt 17 der 65 untersuchten Messstellen mit einem Maximalwert von 5,7 µg/l nachgewiesen. An 14 Messstellen wird der GOW von 1 µg/l überschritten, wobei im Bereich der DMS-Nachweise keine Trinkwasserentnahmen aus dem untersuchten oberflächennahen Grundwasserleiter erfolgen.

Desphenyl-Chloridazon (Metabolit B) und Desphenyl-methyl-Chloridazon (Metabolit B1) treten von wenigen Ausnahmen abgesehen stets miteinander vergesellschaftet auf, wobei die Konzentration des methylierten Derivats nur weniger als die Hälfte bis zu einem Fünftel des Metaboliten B beträgt. Auch hier fällt auf, dass die beiden Metaboliten weitaus häufiger im Grundwasser nachzuweisen sind, als der Wirkstoff Chloridazon selbst, der für die Zustandsbewertung der Grundwasserkörper keinerlei Rolle spielt. Bei mehr als 200 auf den Wirkstoff bisher untersuchten Messstellen war in 97 % der Fälle Chloridazon nicht nachweisbar; der Grenzwert von 0,1 µg/l wurde in keinem Fall überschritten.

Tab. 23: Klassenverteilung der im Grundwasser untersuchten „nicht relevanten Metaboliten“

Metabolit	GOW [µg/L]	Messstel- lenanzahl	Messwertklasse				
			> BG* [%]	>= 0,1 µg/l [%]	>= 1 µg/l [%]	>= 3 µg/l [%]	>= 10 µg/l [%]
Desphenyl-Chloridazon (Metabolit B)	3	65	36	36	20	9	0
Desphenylmethyl-Chlori- dazon (Metabolit B1)	3	65	36	36	9	5	0
Metazachlorsulfonsäure (Metabolit BH 479-8)	3	65	30	25	8	0	0
Dimethylsulfamid (DMS)	1	65	27	27	22	9	0
Metaxylcarbonsäure (Metabolit CGA 62826)	1	65	14	8	0	0	0
Metazachlorcarbonsäure (Metabolit BH 479-4)	1	65	14	9	2	0	0
Metolachlorsulfonsäure (Metabolit CGA 354743)	3	65	9	6	0	0	0
Chlorthalonilsulfonsäure (Metabolit 417888 /Vis01)	3	65	6	3	2	0	0
Metazachlordicarbonsäure (Metabolit BH 479-12)	1	65	5	3	0	0	0
Dimethachlorsulfonsäure (Metabolit CGA 354742)	3	65	3	2	0	0	0
Metolachlorcarbonsäure (Metabolit CGA 51202)	3	65	3	3	0	0	0
Dimethachlorcarbonsäure (Metabolit CGA 50266)	3	65	2	0	0	0	0
Dimethenamidcarbonsäu- re (Metabolit M23)	-	65	0	0	0	0	0
Dimethenamidsulfonsäure (Metabolit M27)	-	65	0	0	0	0	0
Flufenacetsulfonsäure (Metabolit M2)	-	65	0	0	0	0	0
2,6-Dichlobenzamid	-	23	2	0	0	0	0

\* BG = Bestimmungsgrenze

## nrM-Monitoring des Grundwassers 2009

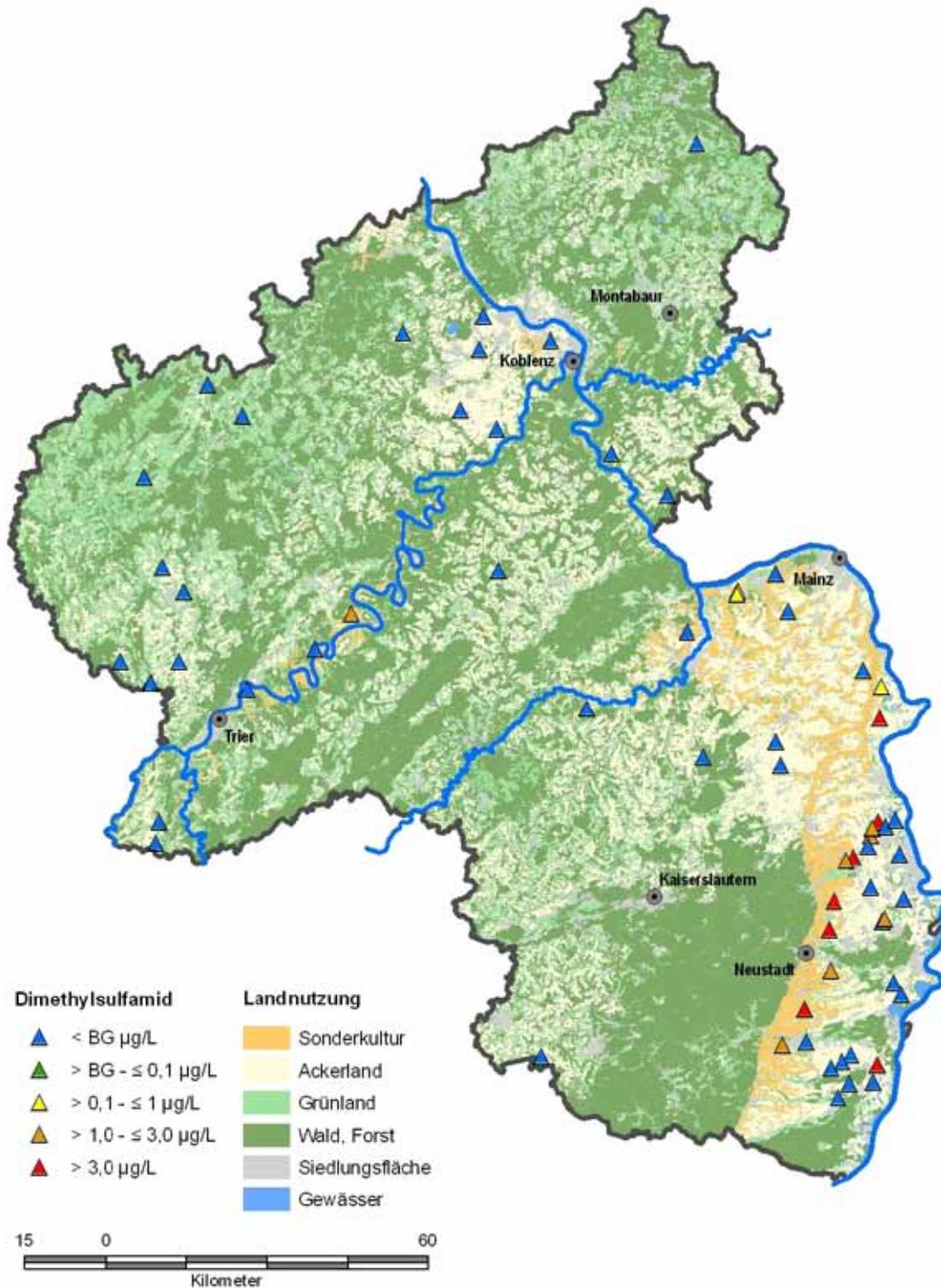


Abb. 123: N,N-Dimethylsulfamid im oberflächennahen Grundwasser (GOW = 1 µg/L)

## nrM-Monitoring des Grundwassers 2009

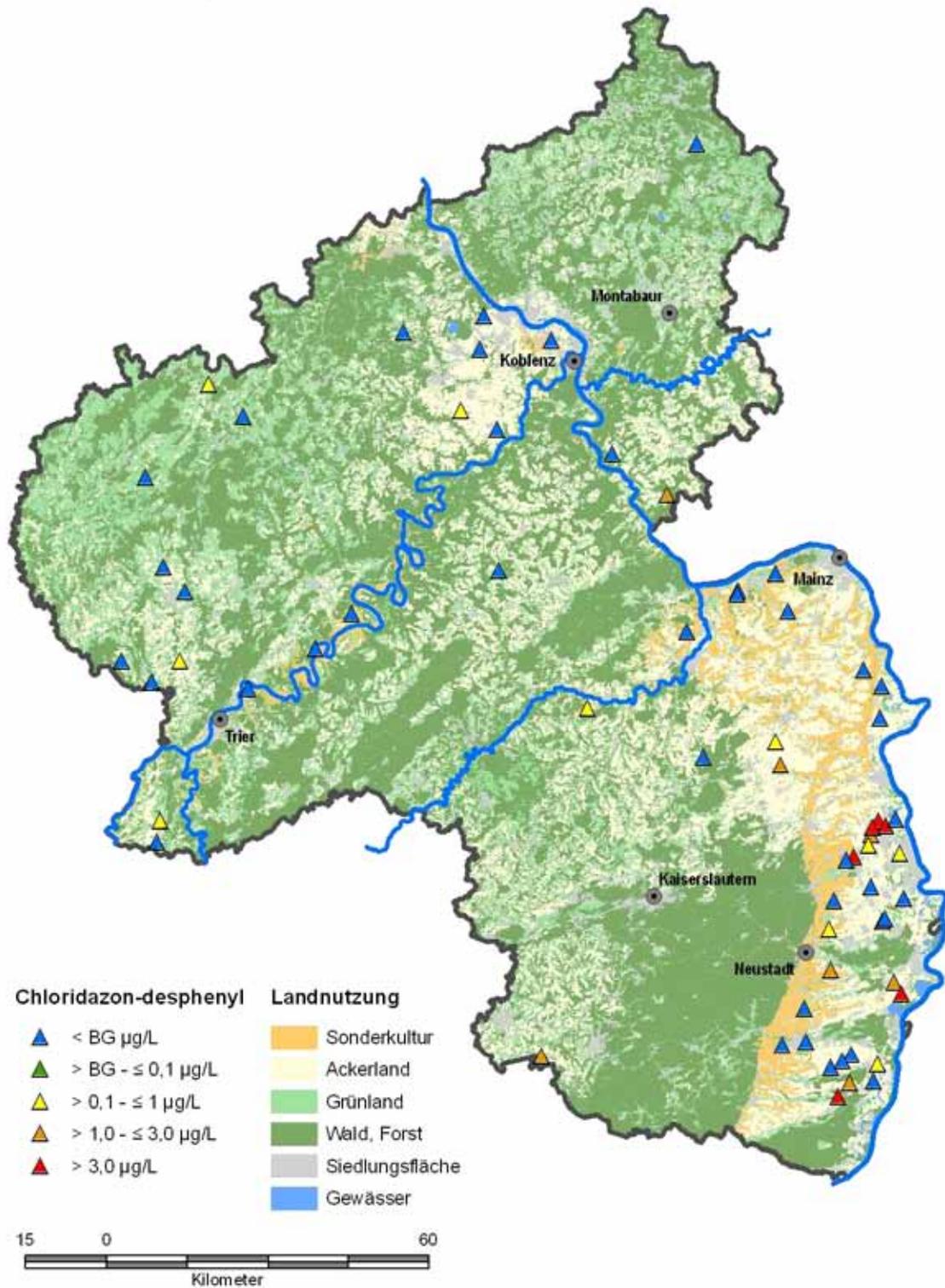


Abb. 124: Desphenyl-Chloridazon im oberflächennahen Grundwasser (GOW = 3 µg/L)

Das Herbizid Chloridazon wird vornehmlich im Zuckerrübenanbau eingesetzt. Insofern unterscheidet sich das räumliche Verteilungsmuster seiner beiden Metaboliten auch deutlich vom DMS. An 19 Messstellen sind beide nrM nachzuweisen, an jeweils vier Messstellen lediglich eine der beiden Verbindungen. In der Spitze werden 9,8 µg/L erreicht (Metabolit B). Der GOW von 3 µg/L wird beim Metaboliten B an sechs und beim Metaboliten B1 an nur noch zwei Messstellen überschritten. Bei den Metaboliten des Chloridazons stellt die Vorderpfalz einen räumlichen Schwerpunkt der Nachweise dar. Überschreitungen des GOW sind nur hier festzustellen. Messwerte bis 1 µg/l sind an einzelnen Messstellen im Saargau, in der Westeifel, im Maifeld sowie im Taunus und mittleren Nahetal anzutreffen.

### Folgerungen aus den Untersuchungen

Als Konsequenz aus diesem nrM-Monitoring des Grundwassers wurden in Rheinland-Pfalz

- Desphenyl-Chloridazon
- N,N-Dimethylsulfamid und auch
- Metazachlorsulfonsäure

in die Liste der „Vorrangig zu untersuchende Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte“ aufgenommen. Diese Liste stellt eine unverbindliche Empfehlung für die entsprechenden Trink- und Rohwasseruntersuchungen in Umsetzung der Trinkwasserverordnung dar.

Im weiteren Verlauf ist vorgesehen, alle Grundwassermessstellen der überblicksweisen Überwachung (Wasserrahmenrichtlinie), deren Einzugsgebiet durch landwirtschaftliche Bodennutzung geprägt wird, auf ausgewählte „nicht relevante Metaboliten“ zu untersuchen. Nach derzeitigem Kenntnisstand muss davon ausgegangen werden, dass bei Berücksichtigung der nrM eine Neubewertung einzelner Grundwasserkörper erforderlich sein wird. Bisher war in Rheinland-Pfalz keiner der 117 GWK auf Grund von PSM/Metaboliten als im „schlechten chemischen Zustand“ einzustufen.

Für das Grundwasser wird es nach derzeitigem Stand für „nicht relevante Metaboliten“ wohl keine bundeseinheitlichen Schwellenwerte für die Zustandsbewertung der Grundwasserkörper nach der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie geben. Gleichwohl zeigen die Monitoringprogramme in den Bundesländern, dass bei einzelnen nrM die für das Trinkwasser relevanten GOW überschritten werden. Eine bundeseinheitliche Zustandsbewertung der Grundwasserkörper unter Berücksichtigung der nrM sollte zukünftig einheitlich anhand einer Handlungshilfe der LAWA erfolgen.

**Wolfgang Plaul (Telefon 06131 6033-1726;  
Wolfgang.Plaul@luwg.rlp.de)**

# ANHANG



Information und Kommunikation sind tragende Säulen einer modernen Verwaltung. Aus diesem Grund informiert das Landesamt interessierte Bürgerinnen und Bürger in zahlreichen Veranstaltungen. Zusätzlich werden Vorträge bei anderen Behörden und Institutionen zu aktuellen Entwicklungen und herausragenden Themengebieten gehalten. Interessante Beiträge zu verschiedenen Themen werden als eigenständige Broschüren herausgegeben oder als Beiträge in Fachzeitschriften veröffentlicht. Nationaler und internationaler Erfahrungsaustausch findet meist in verschiedenen Fachausschüssen statt, in denen das Landesamt durch seine Beschäftigten vertreten ist.

## VERANSTALTUNGEN

- 28. Januar 2010: Workshop „Plausibilisierung und Korrektur von Wasserstandsganglinien“ in Mainz
- 17. März 2010: Workshop zur Gründung des Netzwerkes kommunales Stoffstrommanagement in Mainz
- 20. März 2010: Faunistentag Rheinland-Pfalz (LUWG, NHM Mainz, GNOR) in Bad Münster am Stein-Ebernburg
- 09. April 2010: Effektivierung des Artenhilfsprogramms „Gefährdete Bodenbrüter (insb. Wiesenweihe) im Rahmen der LUWG-Fachveranstaltung zum AHP in Alzey
- 21. April 2010: Informationsveranstaltung „Gewässerentwicklung aktuell“ in Wittlich
- 22. April 2010: „Girls Day“ im Landesamt
- 28. April 2010: Internationaler Tag gegen Lärm in Zusammenarbeit mit der SGD Nord in der berufsbildenden Schule August Horch, Andernach
- 30. April 2010: Informationsveranstaltung „Gewässerentwicklung aktuell“ in Neustadt
- 07. Mai 2010: Bachpatentag in Koblenz Remstecken
- 19. Mai 2010: Informationsveranstaltung „Gewässerentwicklung aktuell“ in Bad Ems
- 20. Mai 2010: Informationsveranstaltung „Gewässerentwicklung aktuell“ in Waldböckelheim
- 29. Mai 2010: Beteiligung an der Veranstaltung „25 Jahre Umweltministerium“ in Mainz
- 05. Juni 2010: „Tag der Umwelt“ in Trier
- 10. Juni 2010: 9. Netzwerkpartnertreffen des Effizienznetzes RLP (EffNet) bei der Ingenieurkammer in Mainz
- 12. Juni 2010: Bachpatentag in Daun
- 15. August 2010: Mitwirkung bei 50 Jahre Gewerbeaufsicht Idar-Oberstein
- 21. September 2010: „Ressourceneffizienz vor Ort“ bei der IHK in Trier
- 04. Oktober 2010: Tagung „Stoffstrommanagement Bau- und Abbruchabfälle – Impulse für Rheinland-Pfalz“ in Mainz
- 02. November 2010: 1. Netzwerkpartnertreffen des Netzwerkes kommunales Stoffstrommanagement in Mainz

- 25. November 2010: 10. Netzwerkpartnertreffen des Effizienznetzes RLP (EffNet) bei der Handwerkskammer der Pfalz
- 02. Dezember 2010: „Ressourceneffizienz Rheinland-Pfalz“ bei der Firma KSB in Frankenthal

## VERÖFFENTLICHUNGEN UND VORTRÄGE

- BERTSCH, E.: Vortrag „Der EffCheck, PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz“, Ressourceneffizienz vor Ort in Trier am 21. September 2010
- BERTSCH, E.: Vortrag „Ergebnisse aus dem Projekt EffCheck – PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz“, Ressourceneffizienz Rheinland-Pfalz 2010 in Frankenthal am 2. Dezember 2010
- BRAND, K., Dr.; Wieber, G., Prof. Dr.: Sickerwasserprognose und Natural Attenuation Prozesse als wirksame geochemische Barriere bei einer Altlast; Altlastenspektrum 19 (5) in Berlin im Oktober 2010
- BUNZEL, F.: Vortrag „Messunsicherheit in der Luftreinhaltung – Ermittlung der Messunsicherheit mit dem direkten Ansatz in der Praxis“, VDI-Wissensforum, Düsseldorf, November 2010
- BURKHARDT, R.: Bundesweit bedeutsame Zielarten für den Biotopverbund – zweite, fortgeschriebene Fassung. – Natur und Landschaft 85: S. 460-469
- BURKHARDT, R.: Design, Ziele und Evaluierung von NATURA 2000-Gebieten in Deutschland/Rheinland-Pfalz (Pfälzerwald). – Vortrag bei den Wasgauer Gesprächen. 27. Oktober 2010.
- DEMUTH, N. „Möglichkeiten der Hochwasservorhersage und Hochwasserwarnung“, Vortrag, 1. Workshop „Hochwassergefahrenabwehr an Schwarzbach, Hornbach und Rodalbe“ in Zweibrücken am 17. September 2010
- DEMUTH, N. „Operational Application of the LARSIM Model for Flood Forecasting“ in „Modeling Software“, Hrsg. Jean-Michel Tanguy, Volume 5, S. 100–107, Verlag Wiley 2010
- DEMUTH, N. und HAAG, I.: Integrating spatially distributed information on dominant runoff processes into the Hydrological Model LARSIM: Poster bei der EGU Leonardo Topical Conference Series on the hydrological cycle: Looking at Catchments in Colors – Debating new ways of generating and filtering information in hydrology, Luxembourg, 10-12 im November 2010
- DEMUTH, N.: „Application opérationelle du modèle LARSIM pour la prévision des crues“ in „Logiciels d'ingénierie du cycle de l'eau“, Hrsg. Jean-Michel Tanguy, Volume 9, S.135–142, Verlag Lavoisier 2010
- DEMUTH, N.: «Operational Flood Forecasting in Rhineland-Palatinate» Vortrag anlässlich des Besuchs des Litauischen Hydro-meteorologischen Dienstes im LUWG am 28. September 2010
- DIEHL, P., Dr.: „Anforderungen an die Gestaltung von chemisch-physikalischen Monitoringprogrammen am Rhein“, Umweltwiss Schadst Forsch (2010) 22: 205–212
- DIEHL, P., Dr.: „Biological and Chemical Early Warning Systems in Central Europe“, eingeladener Vortrag Regional Training Course „Hydro-ecology and Bio-Monitoring“ in Wuhan (China) vom 9.–14. Mai 2010.

- DIEHL, P., Dr.: „River Monitoring in Germany – Quality and Structure“, Mercersburg Academy, Mercersburg, PA, USA, 19.10.2010
- DIEHL, P., Dr.: „The Rhine River – Trend and Alarm Monitoring“, FH Bingen, Summer School, 11.06.2010
- DIEHL, P., Dr.: „Vater Rhein in der Reha – Ist der Rhein noch ein Patient?“, CVJM-Fortbildungsprogramm, Worms, 17. Mai 2010
- DIEHL, P., Dr.: „Wasserrahmenrichtlinie – Bewirtschaftungspläne in Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland“, Mitglieder-rundbrief DWA-Landesverband Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland, Mai 2010
- HOEN, M.: Vortrag „Der neue SGU-Leitfaden“ anlässlich der Dienstbesprechung der Abteilung 2 (Gewerbeaufsicht) der SGD Süd in Neustadt/Wstr. am 23. März 2010
- HORN, R.; WAHL, P., Dr.: „Jakobskreuzkraut – Naturschutzmaßnahmen wirken der Vermehrung entgegen“, RBZ-Nr.24 / 19.Juni 2010
- HORN, R.: „Kennarten – Weiterentwicklung der Methodik“, Vortrag im DLR Bad Kreuznach, 26.04.2010
- KAMPF, J.: Vortrag „Hydrogeologische Kartierung Trier-Bitburg – Hydrologische Verhältnisse“ anlässlich der Präsentation der Hydrogeologischen Kartierung in Bitburg am 20. Januar 2010
- MINDNICH, R.: Berichte über den Großbrand im Reifenlager Rodenbach und über die Geothermieanlage im Raum Landau im Rahmen des Arbeitskreises „Technologische Risiken“ in Straßburg am 20. Januar 2010.
- NONTE, W., Dr.: Die Rolle der Deponien im Stoffstrommanagement, Veröffentlichung in MBA-Technologie – Schaltstelle für Stoffströme und Energieeffizienz, Februar 2010
- NONTE, W., Dr.: Vortrag „Die Rolle der Deponien im Stoffstrommanagement“ am 24.02.2010 bei den internationalen 8. ASA-Abfalltagen in Hannover
- NONTE, W., Dr.: Vortrag „Situation und Perspektiven der Bauabfallentsorgung in Rheinland-Pfalz – Stoffstrommanagement und die Zukunft der Deponien“ am 18. Mai 2010 und 24. August 2010 bei den SAM-Fachtagungen „Entsorgung von Bauabfällen“ in Mainz
- NONTE, W., Dr.: Vortrag „Stoffstrommanagement Bauabfall“ am 17. März 2010 beim Workshop des LUWG zur Gründung des Netzwerkes kommunales Stoffstrommanagement in Mainz
- PLAUL, W.: Vortrag „Der gute Zustand der Grundwasserkörper in Rheinland-Pfalz – Ohne Landwirtschaft läuft nichts“; Öffentliche Projektvorstellung ‘Leitbetriebe’ des MUFV und MWVLW; Wachenheim am 25. August 2010
- PLACHETKA, G.: „25 Jahre im Dienst der Umwelt“ – LUWG-Broschüre zum 25jährigen Bestehen des rheinland-pfälzischen Umweltministeriums, Mainz im Mai 2010
- PRELLBERG, D., Dr.-Ing.: Langjährige Hochwasserabflüsse in Rheinland-Pfalz in: Klimaveränderung und Wasserwirtschaft – 4. Symposium KLIWA-Berichte, Heft 15, Arbeitskreis KLIWA; [www.kliwa.de](http://www.kliwa.de)
- PRELLBERG, D., Dr.-Ing.: Tagungsbericht 4. Symposium Klimaveränderung und Wasserwirtschaft – KLIWA, Hydrologie und Wasserbewirtschaftung, 54. Jahrgang, Heft 3, Juni 2010
- RAMSTÖCK, A., Dr.: Vortrag „Chemie der Abfälle“ am 21. Januar 2010 im Rahmen des Fortbildungsseminars „Wechselwirkungen zwischen Arbeits- und Umweltschutz“ der Fachvereinigung Arbeitssicherheit (FaSi).

- SCHMIDT, B., Dr.: Einstufung und Entsorgungswege asbesthaltiger Abfälle, Vortrag beim Bauabfall-Seminar der SAM am 18. Mai 2010 in Mainz
- SCHMIEDEL, G., Dr.; Schmidt, K. R, Dr.; Tiehm, A. Dr.; Karch, U.; Heidinger, M.; Grill, M.; Reuthemann, H.; BRAND, K., Dr.; Schladt, C.: Umsetzung von KORA-Ergebnissen – CKW-Standort Frankenthal; Dechema-Symposium "Strategien zur Boden- und Grundwassersanierung" am 22. und 23. November 2010 in Frankfurt/Main
- SIMON, L: Vortrag zum Thema Windenergie und Artenschutz im Rahmen der Neuaufstellung des ROP Rheinhessen-Nahe am 27. April 2010 beim Energieausschuss der PG in Bingen sowie beim Umweltausschuss der PG in Westhofen am 9. Juni 2010
- SIMON, L: Vortrag „Biodiversität und Artenschutz in Agrarlandschaften (Fauna)" im Rahmen der Veranstaltung „Wirksamkeit von Agrarumweltmaßnahmen in Ackerbaugebieten. Erkenntnisse und Forderungen für die Förderperiode 2013/2020" der HVNL im Rathaus Wiesbaden am 30. April 2010
- SIMON, L: Vortrag „Gebiete, Lebensraumtypen und Arten im Pfälzerwald" sowie limnologische Exkursionsleitung im Rahmen der Wasgauer Gespräche am 27./28. Oktober 2010 zum Thema „Natura 2000 im Biosphärenreservat D-F (Ziele und erste Ergebnisse)"
- STÖRGER, L. & WOLF, T. (2010): „EG-Vogelschutzrichtlinie; Nachmeldung des EU-Vogelschutzgebietes „Ober-Hilbersheimer Plateau; Schutzkonzept für den Rotmilan". In: Arbeitsschwerpunkte 2009 der für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Fachinstitutionen der Länder. Natur und Landschaft. Sonderausgabe 2010. S. 21.
- TSCHICKARDT, M.: Vortrag „Probenahme und Analyse dampfförmiger PCB in der Luft" beim Anwendertreffen Thermo-desorption und Massenspektrometrie am 15./16. Mai 2010 in Mainz
- WEICHT, R.: Vortrag „Der EffCheck, PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz" anlässlich der Dienstbesprechung der Abteilung 2 (Gewerbeaufsicht) der SGD Süd in Neustadt/Wstr. am 23. März 2010
- WEICHT, R.: Vortrag „Der EffCheck, PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz", PIUS-Seminar der Sonderabfall-Management-Gesellschaft RLP mbH und des Kompetenznetzwerk Umwelttechnik RLP in Birkenfeld am 27. April 2010
- WEICHT, R.: Vortrag „Der EffCheck, PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz", Seminar Druckluft effizient erzeugen der EOR, die rheinland-pfälzische Energieagentur in Trier am 3. Mai 2010
- WEICHT, R.: Vortrag „Der EffCheck, PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz", Landesverbandstag des Bundesverbands der Selbstständigen e. V. in Kaiserslautern am 30. Oktober 2010
- WEICHT, R.: Vortrag „Der EffCheck, PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz", Netzwerkpartnertreffen des Kommunalen Stoffstrommanagement Netzwerkes RLP in Mainz am 2. November 2010
- WEICHT, R.: Vortrag „Potenziale im Bereich Druckluft, Erfahrungen aus dem Projekt EffCheck, PIUS-Analysen in Rheinland-Pfalz", Seminar Druckluft effizient erzeugen der EOR, die rheinland-pfälzische Energieagentur in Kaiserslautern am 8. November 2010
- WEICHT, R.: Vortrag „The EffCheck, PIUS-Analysis in Rhineland-Palatinate", Treffen des Great Region Enterprise Europe

Network (GREEN) bei der internationalen Handelskammer in Strasbourg/Frankreich am 27. September 2010

- WOLF, T.: Vortrag zum Thema „Das Rotmilan-Schutzkonzept in Rheinland-Pfalz“ beim internationalen Rotmilan-Symposium in Mainz am 23. August 2010
- WOLF, T.: Diverse Vorträge zum Thema „Rotmilan-Schutzkonzept und dessen forstliche Aspekte“ bei Landesforensten RLP, Waldbauvereinen sowie Naturschutz-Beiräten der Kreise im nördlichen Rheinland-Pfalz
- WOLF, T.: Aufwind für den Rotmilan? – Gemeinde- und Städtebund Rheinland-Pfalz. 4/2010. S. 105–106. Mainz.
- WOLF, T.: Schutzkonzept für einen eindrucksvollen Greifvogel. Aufwind für den Rotmilan? – Forstinfo 1/10 (23. Jahrgang). S. 3–5, Mainz.

## MITARBEIT IN WISSENSCHAFTLICHEN GREMIEN, ARBEITSKREISEN UND AUSSCHÜSSEN

- ALTMOOS, M. & BURKHARDT, R.: Bundesländer-Arbeitskreis „FFH-Monitoring und Berichtspflicht“
- ALTMOOS, M. & BURKHARDT, R.: Projektbegleitende Arbeitsgruppe zum F+E-Vorhaben „Indikatoren für die nationale Strategie zur biologischen Vielfalt“
- ANGERBAUER, F.: Mitarbeit in der landesinternen Abwasserexpertengruppe AWEX
- BARTENSCHLAGER, N.: Arbeitskreis „Deponien Rheinland-Pfalz“ beim Landesamt
- BARTENSCHLAGER, N.: Arbeitskreis „Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz“ beim Landesamt
- BARTENSCHLAGER, N.: Arbeitskreis Deponiegas Baden-Württemberg
- BARTENSCHLAGER, N.: Fachausschuss „MBA & Deponierung“ des Arbeitskreises für die Nutzbarmachung von Siedlungsabfällen e. V. (ANS)
- BARTENSCHLAGER, N.: Koordinierungskommission SAD Flotzgrün
- BEDNARZ, J.: Länder-Arbeitskreis: „Kompetenzfeststellung“
- BERTSCH, E.: Dozentin für das Fach PIUS / Cleaner Production im Studiengang International Material Flow Management an der Ritsumeikan Asian Pacific University in Beppu, Japan (einwöchige Blockvorlesung)
- BERTSCH, E.: Projektgruppe EffNet, Effizienznetz Rheinland-Pfalz
- BERTSCH, E.: Projektgruppe Stoffstrommanagement im LUWG
- BLECH, R., Dr. med.: Mitglied im Arbeitskreis Vorsorgeuntersuchungen der Firma BASF
- BLECH, R., Dr. med.: Mitglied im Arbeitskreis Vorsorgeuntersuchungen der Firma Schott
- BLECH, R., Dr. med.: Mitglied im Prüfungsausschuss für die Zusatzbezeichnung Betriebsmedizin der Bezirksärztekammer Rheinhessen
- BLECH, R., Dr. med.: Mitglied im Verein Deutscher Staatlicher Gewerbeärzte

- BRAND, K., Dr.: AG Betrieb IMD Prael
- BRAND, K., Dr.: Arbeitskreis „Deponien Rheinland-Pfalz“ beim Landesamt
- BRAND, K., Dr.: Arbeitskreis „Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz“ beim Landesamt
- BRAND, K., Dr.: Arbeitskreis Altlasten BIKG
- BRAND, K., Dr.: Bodenschutzkommission BASF
- BRAND, K., Dr.: Koordinierungskommission SAD Flotzgrün
- BRAND, K., Dr.: LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“
- BRAND, K., Dr.: LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“ UAG mineralische Dichtungen (Obmann)
- BUNZEL, F.: CEN TC264/WG 14: Ambient air quality – Standard method for the measurement of heavy metals in the PM10-fraction (Außenluftqualität – Standardmethoden für die Messung von Schwermetallen im PM10-Feinstaub)
- BUNZEL, F.: VDI 2100: Messen organischer Verbindungen mit GC-Verfahren
- BUNZEL, F.: VDI 2267: Messen von Metallen in der Außenluft
- BUNZEL, F.: VDI 2463: Messen von Partikeln in der Außenluft
- BUNZEL, F.: VDI 4320: Messen von Depositionen
- BURKHARDT, R., Dr.: Leitung der Arbeitsgruppe der Landesämter/-anstalten und des BfN „Bundesweiter Biotopverbund“
- BURKHARDT, R., Dr.: Projektbegleitende Arbeitsgruppe zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Schutzgebiete unter Klimawandel“
- BURKHARDT, R., Dr.: Projektbegleitende Arbeitsgruppe zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Auswirkungen des Klimawandels auf Fauna, Flora und Lebensräume sowie Anpassungsstrategien des Naturschutzes“
- BURKHARDT, R., Dr.; MIRBACH, E.: Expertengruppe Biodiversität bei der AG Umwelt der Regionalkommission in der Großregion
- BURKHARDT, R.: Projektbegleitende Arbeitsgruppe zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Biotopverbund als Anpassungsstrategie für den Klimawandel?“
- BURKHARDT, R.: Projektbegleitender Beirat zum Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Prioritätensetzung zur Vernetzung von Lebensraumkorridoren im überregionalen Straßennetz“
- CHUDZIAK, M.: Arbeitskreis „Bodenbelastungen in der Umgebung von Strommasten und Stahlbrücken“ des Landes Rheinland-Pfalz
- CHUDZIAK, M.: Arbeitskreis „Deponien Rheinland-Pfalz“ beim Landesamt
- CHUDZIAK, M.: Arbeitskreis „Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz“ beim Landesamt
- DEGÜNTHER, H.: Arbeitsgruppe „Kinderfreundliche Umwelt“ beim Ministerium für Umwelt und Forsten und Verbraucherschutz
- DEGÜNTHER, H.: Arbeitsgruppe „Spieleitplanung“ beim Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz
- DEGÜNTHER, H.: Normenausschuss Bauwesen (NABau – AA 01.14.00 „Spielplätze“) des DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
- DEMUTH, N.: Arbeitskreis „Hydrogeologische Kartierung Raum Trier-Bitburg“
- DEMUTH, N.: Conseil scientifique et technique du Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la

- Prévision des Inondations (SCHAPI, Frankreich)
- DEMUTH, N.: DWA-Expertengruppe „Ermittlung von Hochwasserwahrscheinlichkeiten“
  - DEMUTH, N.: Landesarbeitsgruppe Koordinierung Quantitativer Hydrologischer Dienst
  - DEMUTH, N.: LAWA-Expertengruppe „Hydrometeorologie“
  - DEMUTH, N.: Technischer Ausschuss Hochwassermeldewesen im Moseleinzugsgebiet (Co-Vorsitzender)
  - DIEHL, P. Dr.: Fachbeirat Naturschutz bei der Unteren Naturschutzbehörde der Stadt Worms
  - DIEHL, P., Dr.: ARW-DK-Besprechungsgruppe „Gütemessprogramme Rhein“
  - DIEHL, P., Dr.: Beirat der Gemeinnützigen Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung mbH (GFG)
  - DIEHL, P., Dr.: CC/IKSR-Arbeitsausschuss „Gewässerqualität/Emissionen“ (AG S)
  - DIEHL, P., Dr.: Deutsche Kommission zur Reinhaltung des Rheins (DK)
  - DIEHL, P., Dr.: IKSR-Expertengruppe „Analytische Qualitätssicherung (Sana)“
  - DIEHL, P., Dr.: IKSR-Expertengruppe „Monitoring (Smon)“
  - DIEHL, P., Dr.: IKSR-Expertengruppe „Warn- und Alarmplan Rhein (Sapa)“ (Obmann)
  - EHLSCHIED, T., Dr.: IKSR Expertengruppe Biologische Qualitätskomponenten (BMON)
  - ENGEL, M., Dr.: IKSR Expertengruppe Sedi
  - ENGEL, M., Dr.: LAWA-AK AQS-Merkblatt P-8/3 „Probenahme aus Fließgewässern“
  - ENGEL, M., Dr.: Unterarbeitsgruppe „Sedi-ment- und Baggergutmanagement entlang des Oberrheins (SuBedO) der Arbeitsgruppe „Mixte“
  - ENOCH, P.: DIN Normenausschuss 119-01-03-06 AK 5 „Kalibrierung“
  - ENOCH, P.: Expertengruppe Analytik der IKSR-SANA
  - ERBES, G.: „Länderinitiative Kernindikatoren“ (LIKI) der Landesämter/-anstalten für Umwelt
  - ERBES, G.: Erfahrungsaustausch Länderfachbehörden – Bundesamt für Naturschutz
  - ERBES, G.: Projektgruppe „Umweltbeobachtung“ des LUWG (Leitung)
  - FICKUS, M.: Fachbeirat des BMU „Verfahren und Methoden für Bodenuntersuchungen“ (FBU)
  - FINSTERBUSCH, E.: AG „Fischwechsellanlage an der Mosel in Koblenz“ Unterarbeitsgruppe „Besucherzentrum“
  - FINSTERBUSCH, E.: AG „BUGA 2011 – Ausstellungsbeitrag Wasser“
  - FISCH, H.: Arbeitskreis PRTR (Pollutant Release and Transfer Register – Schadstofffreisetzungs- und -verbringungsregister)
  - FISCH, H.: DEHSt-Länder-AK Monitoring Leitlinien (DEHSt Deutsche Emissionshandelsstelle)
  - FISCH, H.: Fachgruppe Immissionsschutz
  - FISCH, H.: Landesinterne AG Emissionshandel (MUFV, LUWG, SGD Nord, SGD Süd)
  - FISCH, H.: Projektgruppen AIS-I, LISA
  - FISCH, H.: PRTR-Leitungsgruppensitzung
  - FISCHER, J., Dr.: Arbeitsgruppe Bundeswasserstraßen – Wasserrahmenrichtlinie

- FISCHER, J., Dr.: IKSR-Expertengruppe „Biologische Qualitätskomponenten (Bmon)“ (Obmann)
- FISCHER, J., Dr.: IKSR-Arbeitsgruppe „Ökologie (AG-B)“
- FISCHER, J., Dr.: Vertreter der LAWa für das von der EU geförderte Verbundprojekt „Towards a European-wide exchange Network for integrating research efforts on Integrated Water Resources Management“
- FISCHER, J., Dr.: Vertreter von Rheinland-Pfalz im KLIWA-Projekt: „Einfluss des Klimawandels auf die Fließgewässerqualität“
- FLUHR, H.: Arbeitskreis „Dosismessung externer Strahlung“ im Fachverband Strahlenschutz
- FLUHR, H.: Arbeitskreis § 66 Sachverständige nach StrlSchV
- FLUHR, H.: Bund-Länder- AG „Physikalisch-technische Qualitätssicherung in der Strahlentherapie – Vorschläge zur Prüfung des Gesamtsystems“
- FLUHR, H.: Deutsch-Französische Kommission für Strahlenschutz, Arbeitsgruppe 4, Strahlentherapie
- FRANK, J.: DWA-Fachausschuss AK-14 „Behandlung biogener Abfälle“
- FRANK, TH., Dr. rer. nat.: Projektgruppe „Stoffstrommanagement“
- FRANZ, M.: Landesausschuss für Jugendarbeitsschutz
- FRANZ, M.: SOKO Bekämpfung der illegalen Beschäftigung
- GERLACH, N. Arbeitsgruppe „RADOLAN-RADVOR-OP“
- HENRICHS, Y.: Landesarbeitsgruppe Koordinierung Quantitativer hydrologischer Dienst (Obfrau)
- HARTKOPF, J., Dr.: AG Bund-/Länder-AG Analytik zur Abwasserverordnung
- HARTKOPF, J., Dr.: Messgemeinschaft Radioaktivität Rheinland-Pfalz und Saarland
- HEINRICH, M., Dr.: LAGA/ARA Ad-hoc-AG „Abfallrechtliche Überwachung, Defizite bei Entsorgungsfachbetrieben“
- HEINRICH, M., Dr.: Nationale Abstimmungsgruppe BREF Zement- und Kalkindustrie
- HEINRICH, M., Dr.: Projektgruppe „Stoffstrommanagement“, U-AG Mineralölhaltige Abfälle und Abwässer, beim Landesamt
- HENRICHS, Y.: Steuerungsgruppe des KHR-Projektes HYMOG (Hydrologische Modellierungsgrundlagen im Rheingebiet)
- HILL, S., Dr.-Ing.: Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats Biosphärenreservat Pfälzer Wald/Nordvogesen
- HILL, S., Dr.-Ing.: Mitglied im Beirat des MUFV zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie
- HILL, S., Dr.-Ing.: Mitglied im Beirat des MUFV zur Umsetzung der Europäischen Hochwasserrisiko-Management-Richtlinie
- HILL, S., Dr.-Ing.: Mitglied im Prüfungsausschuss beim Oberprüfungsamt für den höheren technischen Verwaltungsdienst
- HIRSCH, P., Dr.-Ing.: Beratendes Mitglied im Beirat für Arbeitsschutz beim MASGFF
- HIRSCH, P., Dr.-Ing.: Mitglied Projektbeirat Kompetenzzentrum „Zukunftsfähige Arbeit in Rheinland-Pfalz“
- HOEN, M.: Fachkommission SGU-Leitfaden (Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz)
- ITTEL, I., Dr.: Ad hoc AG Stickstoffbelastungen aus Landwirtschaft und Weinbau in rheinland-pfälzischen Gewässern
- ITTEL, I., Dr.: Ad-hoc-AG – Rückstände von Pflanzenschutzmitteln im Grund- und Oberflächenwasser RLP

- ITTEL, I., Dr.: Bund-Länder-Biotest-AG zur Abwasserverordnung (mit Frau Portugall)
- ITTEL, I., Dr.: IKSER-Expertengruppe Smon
- ITTEL, I., Dr.: LAWA-AO-Expertenkreis „Stoffe“
- JÄGER, U.: Arbeitsgruppe „Offenhaltung“ des Naturparks Pfälzerwald als Teil des deutsch-französischen Biosphärenreservates Pfälzerwald Vosges du Nord
- JÄGER, U.: Arbeitsgruppe der rheinland-pfälzischen Naturparke
- JÄGER, U.: Arbeitsgruppe im F&E-Vorhaben „Indikatoren für ein integratives Monitoring in deutschen Großschutzgebieten“
- JÄGER, U.: Projektbegleitende Arbeitsgruppe im Naturschutzgroßprojekt gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung/Gewässerrandstreifenprojekt „Obere Ahr“
- JÄGER, U.: Projektbegleitende Arbeitsgruppe/Fachbeirat im Naturschutzgroßprojekt gesamtstaatlich repräsentativer „Bienenwald und Viehstrich“
- JOHANN, R., Dr.: Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Chemikaliensicherheit (BLAC): Ausschuss „Gute Laborpraxis (GLP) und andere Qualitätssicherungssysteme“
- JOHANN, R., Dr.: Bund-Länder-Arbeitskreis Immissionschutz (LAI): Arbeitskreis „Gute Laborpraxis (GLP)“
- KAMPE, U.: Länderarbeitskreis „Weiterentwicklung automatischer Luftgütemessnetze (UBIS)“
- KAMPF, J.: Arbeitskreis „Hydrogeologische Kartierung Raum Trier-Bitburg“
- KAMPF, J.: Arbeitskreis „Leitfaden Erdwärme“
- KAMPF, J.: IKSMS-Expertengruppe Grundwasser
- KAMPF, J.: IKSER-Expertengruppe Grundwasser
- KAMPF, J.: Interministerielle Arbeitsgruppe „Stickstoffbelastung aus Landwirtschaft und Weinbau in rheinland-pfälzischen Gewässern“
- KAMPF, J.: Ständiger Koordinierungsausschuss zur Umsetzung der EU-WRRL in Rheinland-Pfalz
- KITTER, E.: Arbeitsausschuss Marktüberwachung (Vertretung AKGL)
- KITTER, E.: Arbeitskreis der Geräteuntersuchungsstellen der Länder (AKGL)
- KITTER, E.: Arbeitsschutzpreis Rheinland-Pfalz, Geschäftsführung
- KLEIN, W.: Bund/Länder-Arbeitskreis „Ausbreitungsrechnungen“
- KLEIN, W.: Bund/Länder-Arbeitskreis „Expertengremium Geruchsimmisions-Richtlinie (GIRL)“
- KOENEMANN, H.-J., Dr.: Mitarbeit als Fachberater für die Kontaktperson in der nationalen technischen Arbeitsgruppe „BVT in der Abwasser- und Abgasbehandlung der Chemischen Industrie“
- KOENEMANN, H.-J., Dr.: Mitarbeit als Fachvertreter der LAWA in der nationalen techn. Arbeitsgruppe „BVT-Anorganische Grundchemikalien“
- KOENEMANN, H.-J., Dr.: Mitarbeit als Fachvertreter der LAWA in der nationalen technischen Arbeitsgruppe BVT-Keramische Industrie“
- KOENEMANN, H.-J., Dr.: Mitarbeit als Kontaktperson der LAWA in den nationalen Abstimmungsgruppen „BVT-Polymere“, „BVT-Organische Feinchemikalien“ und „BVT-Anorganische Feinchemikalien“
- KOENEMANN, H.-J., Dr.: Mitarbeit im § 7a WHG-AK „Hintergrundpapier zu Anhang 27“
- KOENEMANN, H.-J., Dr.: Mitarbeit im AK „Gewässerschutz“ des Bundesverbandes

- Keramische Rohstoffe und Industriemineralien e. V.
- KOENEMANN, H-J., Dr.: Mitarbeit im Sachverständigenausschuss „Abwasserbehandlungsanlagen“ des Deutschen Institutes für Bautechnik
  - KOENEMANN, H-J., Dr.: Mitarbeit in der internen Projektgruppe „EffNet“
  - KOENEMANN, H-J., Dr.: Mitarbeit in der internen Projektgruppe „Stoffstrommanagement“
  - KORB, D.: Fachgruppe „Krebserzeugende Gefahrstoffe auf Baustellen“ beim Landesamt
  - KRAUS, C.: Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz: interdisziplinäre Gruppe „Klima“, Teilbereich „Klimawandel/Klimafolgen“
  - KRAUS, C.: UBA: Interpretation regionaler Klimaprojektionen
  - KRAUS, C.: UBA: Klimafolgen
  - LAUTERWALD, H., Dr.: Arbeitskreis der Ländermessstellen für den Chemischen Arbeitsschutz
  - LAUTERWALD, H., Dr.: BG-Fachausschuss „Chemie“, Arbeitskreis „Analytik“
  - LAUTERWALD, H., Dr.: BG-Fachausschuss „Chemie“, Arbeitskreis „Styrol“
  - LAUTERWALD, H., Dr.: BG-Gesprächskreis „Bitumen“
  - LEONHARD, M., Dr.: AG „Internetüberwachung“
  - LINNENWEBER, CH.: Arbeitsgruppe Naheprogramm
  - LINNENWEBER, CH.: Beirat der „Gemeinnützigen Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung“
  - LINNENWEBER, CH.: Leitung der Projektgruppe „Aktion Blau“ des LUWG
  - LINNENWEBER, CH.: Leitung der Projektgruppe „Erlebnisparkours Aktion Blau für Schulen“
  - LINNENWEBER, CH.: Leitung der Projektgruppe „Ziele der Gewässerentwicklung am Rhein“
  - LINNENWEBER, CH.: Obmann der Expertengruppe „Hydromorphologie“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)
  - LINNENWEBER, CH.: Projektgruppe „Auenbewertung“ des Bundesamtes für Naturschutz (BfN)
  - LINNENWEBER, CH.: Projektgruppe „Auenbilanzierung“ des Bundesamtes für Naturschutz (BfN)
  - LINNENWEBER, CH.: Projektgruppe „Durchgängigkeit“
  - LINNENWEBER, CH.: Projektgruppe „Retentionsfähigkeit von Gewässernetzen“ im BMBF-Verbundprojekt in der Forschungsinitiative „Risikomanagement extremer Hochwasserereignisse“ RIMAX
  - LINNENWEBER, CH.: Ständiger Koordinierungsausschuss zur EU-WRRL in Rheinland-Pfalz
  - LOCH, P.: IKSMS-Arbeitsgruppe A „Bewertung der Oberflächengewässer“
  - LOCH, P.: Ständiger Koordinierungsausschuss zur EU-WRRL in Rheinland-Pfalz
  - MAUER, M.: Fachgruppe ISGA
  - MEUSER, A., Dr.: Arbeitsgruppe „Ausschuss der Ständigen Kommission“ der Ständigen Kommission für den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweier/Lauterburg
  - MEUSER, A., Dr.: Arbeitsgruppe „Manöver“ der Ständigen Kommission für den Ausbau

des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweier/Lauterburg

- MEUSER, A., Dr.: Arbeitsgruppe „Mixte“ der Ständigen Kommission für den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweier/Lauterburg und des Ausschuss A
- MEUSER, A., Dr.: Arbeitsgruppe „Statistik“ der Ständigen Kommission für den Ausbau des Rheins zwischen Kehl/Straßburg und Neuburgweier/Lauterburg
- MEUSER, A., Dr.: Arbeitsgruppe H „Hochwasser“ der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)
- MEUSER, A., Dr.: Expertenkreis IH „Hochwasseraktionsplan Blies, Hornbach, Schwarzbach“ der Internationalen Kommission zum Schutz von Mosel und Saar (IKSMS)
- MEUSER, A., Dr.: Vorsitzender der Expertengruppe Hval „Validierung der Ergebnisse der Berechnungen für die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Reduzierung der Extremhochwasserstände“ der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR)
- MEUSER, R., Dr.: Projektgruppe „Stoffstrommanagement“ beim Landesamt
- MINDNICH, R.: Deutsch-Französisch-Schweizerische Expertengruppe „Technologische Risiken“
- MIRBACH, E.: IKSMS-Arbeitsgruppe B „Maßnahmen“
- MORLATH, V.: Fachgruppe ISGA
- NITHAMMER, F.: Projektgruppe „Stoffstrommanagement“ beim Landesamt
- NONTE, W., Dr.: Arbeitskreis „Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz“ beim Landesamt
- NONTE, W., Dr.: LAGA-Vertretung im Fachbeirat „Umsetzung der Ergebnisse des BMBF-Verbundes „Sickerwasserprognose“

in konkrete Vorschläge zur Harmonisierung von Methoden“

- NONTE, W., Dr.: LAGA-Vertretung im Fachbeirat des BMBF-Förderschwerpunktes „Sickerwasserprognose“
- NONTE, W., Dr.: Projektgruppe „Eff-Net, Effizienznetz Rheinland-Pfalz“ beim Landesamt
- NONTE, W., Dr.: Projektgruppe „Stoffstrommanagement“ beim Landesamt (Obmann)
- NONTE, W., Dr.: Sachverständigenausschuss „Gesundheits- und Umweltschutz“ beim DIBT
- NONTE, W., Dr.: Sachverständigenausschuss „Umweltschutz“ – B 2 beim DIBT
- ORBEN, J.: Landesarbeitsgruppe „Bodeninformationssystem Bodenschutzkataster (BIS-Bokat)“
- PLACHETKA, G.: Projektbegleitende Arbeitsgruppe des rheinland-pfälzischen Sozialministeriums „Kompetenzzentrum zukunftsfähige Arbeit“
- PLAUL, W.: Arbeitsgruppe „Kooperationsprojekt Grundwasserschutz im Weinbau in der VG Maikammer“
- PLAUL, W.: Arbeitskreis „Hydrogeologische Kartierung Bitburg-Trier“
- PLAUL, W.: Interministerielle Arbeitsgruppe „Rückstände von PSM im Grund- und Oberflächenwasser“
- PLAUL, W.: Interministerielle Arbeitsgruppe „Stickstoffbelastungen aus Landwirtschaft und Weinbau in rheinland-pfälzischen Gewässern“
- PLAUL, W.: Interministerielle Arbeitsgruppe „WRRL und Landwirtschaft“
- PLAUL, W.: Interministerielle Projektgruppe „Landwirtschaftliche Beratung

- zum Schutz vor Nährstoffeinträgen in die Gewässer („Leitbetriebe“)
- PLAUL, W.: Landesarbeitsgruppe „Koordination Quantitativer Hydrologischer Dienst“
  - PLAUL, W.: Staatenübergreifende Arbeitsgruppe „Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität im Oberrheingraben 2009/10“
  - PLAUL, W.: Staatenübergreifende Arbeitsgruppe „Fortschreibung der Indikatoren zum Schutz des Grundwassers im Oberrheingraben“
  - POMMERENKE, G.: Deutsch-Französisch-Schweizerische Expertengruppe „Technologische Risiken“
  - POMMERENKE, G.: Projektgruppe „Schadensfälle“
  - PORTUGALL, L.: Bund-Länder-Arbeitsbesprechung WRMG, EG Nr.648/2004
  - PORTUGALL, L.: DIN AK 5.1 Biotest
  - PORTUGALL, L.: DIN AK 7.6 Fischeitest
  - PORTUGALL, L.: LAWA AQS Biotests
  - PRAWITT, O.: Direktionsfischereibeirat der SGD Nord
  - PRAWITT, O.: DWA-Arbeitsgruppe „Abgrabungsseen“
  - PRAWITT, O.: DWA-Fachausschuss „Natürliche und künstliche Seen“
  - PRELLBERG, D., Dr.-Ing.: DWA-Arbeitsgruppe „Niederschlag“
  - PRELLBERG, D., Dr.-Ing.: DWA-Fachausschuss „Wasserbewirtschaftung“
  - PRELLBERG, D., Dr.-Ing.: DWA-Hauptausschuss „Hydrologie und Wasserbewirtschaftung“
  - PRELLBERG, D., Dr.-Ing.: IHP (WMO)/HWRP (UNESCO)-Nationalkomitee – Wissenschaftlicher Beirat (stellv. Vorsitzender)
  - PRELLBERG, D., Dr.-Ing.: Kooperationsvorhaben KLIWA (Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft der Länder BW, BY, RP und des DWD) – Mitglied der Steuerungsgruppe und Koordinator des Arbeitskreises
  - RAMSTÖCK, A., Dr.: Projektgruppe „Stoffstrommanagement“ im Landesamt
  - RINNE, D., Dr.: DIN Normenausschuss 119-01-03 AA „Wasseruntersuchung“
  - RINNE, D., Dr.: DIN Normenausschuss 119-01-03-06 AA „Statistik in der Wasseranalytik“
  - RINNE, D., Dr.: DIN Normenausschuss 119-01-03-06 AK 1 „Qualitätssicherung mit ISO TR 13530“
  - RINNE, D., Dr.: DIN Normenausschuss 119-01-03-06 AK 3 „Qualitätssicherung mit Messunsicherheit“
  - RINNE, D., Dr.: DIN Normenausschuss 119-01-03-06 AK 4 „Qualitätssicherung mit Ringversuchen zur Laborzulassung“
  - RINNE, D., Dr.: DIN Normenausschuss 119-01-03-06 AK 5 „Kalibrierung“
  - RINNE, D., Dr.: ISO/TC 147 „Water Quality“ und CEN/TC 230 „Water Analysis“ (Obmann CEN/TC 230/WG1)
  - RINNE, D., Dr.: Länder-Arbeitskreis Wasser (LAWA): Arbeitskreis „Analytische Qualitätssicherung (AQS)“
  - RINNE, D., Dr.: Länder-Arbeitskreis: „Kompetenzfeststellung“
  - RÜHL, D., Dr.: Mitglied der Landeskommision als Juror für den Bereich „Das Dorf in der Landschaft“ im Finale (Haupt- und Sonderklasse) zum ISM-Landeswettbewerb „Unser Dorf hat Zukunft“; ferner Juror und Berichterstatter im Vorfeld für den MUFV-Sonderpreis „Vorbildliche ökologische Leistungen in der Gemeinde“

- SÄLZER, J.: Ad-hoc-AG – Rückstände von Pflanzenschutzmitteln im Grund- und Oberflächenwasser RLP
- SCHELLER-LINTZ, J.: Arbeitskreis „Biomedizinische Technik Rhein-Main“
- SCHELLER-LINTZ, J.: Arbeitskreis der Geräteuntersuchungsstellen der Länder (AKGL)
- SCHMIDT, B., Dr.: „IPA - Informationsportal Abfallbewertung“ Länder-Facharbeitsgruppe zu Abfallbewertung/Abfallanalysen, Fortführung als Projektgruppe „Abfallsteckbriefe“
- SCHMIDT, B., Dr.: ATA-ad-hoc-AG „POP im abfallrechtlichen Vollzug“
- SCHMIDT, B., Dr.: Gemeinsame grenzüberschreitende Arbeitsgruppe Umweltkriminalität „Grenz AG II“
- SCHMIDT, B., Dr.: Informationsforum Abfallwirtschaft im Gesundheitswesen - IFAG - Mitarbeit in der Kerngruppe mit Vertretern des MUFV, stellvertretende Vorsitzende
- SCHMIDT, B., Dr.: Koordinierungskommission SAD Flotzgrün
- SCHMIDT, B., Dr.: Technische Kommission SAV BASF
- SCHMIEDEL, G., Dr.: AG „ALA Unterausschuss Schadstoffbewertung“
- SCHMIEDEL, G., Dr.: Arbeitskreis „Bodenbelastungen in der Umgebung von Strommasten und Stahlbrücken“ des Landes Rheinland-Pfalz (Obmann)
- SCHMIEDEL, G., Dr.: Arbeitskreis „Bodenbelastungen in der Umgebung von Strommasten und Stahlbrücken“ des Landes Nordrhein-Westfalen
- SCHMIEDEL, G., Dr.: LABO AG „Bodenbelastungen in der Umgebung von Strommasten und Stahlbrücken“
- SCHMIEDEL, G., Dr.: LAGA Forum
- SCHMIEDEL, G., Dr.: Landesarbeitsgruppe „Bodeninformationssystem Bodenschutzkataster (BIS-Bokat)“
- SCHMIEDEL, G., Dr.: Projektbegleitende Arbeitsgruppe „Sanierung ehemaliges Metrotgelände Ludwigshafen“
- SCHNEIDER, B.: Arbeitsgruppe Bundeswasserstraßen – Wasserrahmenrichtlinie
- SCHNEIDER, B.: Arbeitsgruppe Naheprogramm
- SCHNEIDER, B.: IKSMS-Arbeitsgruppe „Ökomorphologie“
- SCHNEIDER, B.: IKSMS-Expertengruppe „Biologische Durchgängigkeit“
- SCHNEIDER, B.: Projektgruppe „Durchgängigkeit“
- SCHOLLMAYER, A.: Arbeitsausschuss „Marktüberwachung“ (Nationaler Korrespondent PSA)
- SCHOLLMAYER, A.: Beraterkreis „Persönliche Schutzausrüstung“ beim BMA
- SCHOLLMAYER, A.: Erfahrungsaustauschkreis der notifizierten Stellen – EK8 (PSA)
- SCHOLLMAYER, A.: Projektrat „Internetunterstütztes Informations- und Kommunikationssystem (ICSMS)“
- SCHOLLMAYER, A.: Vertreter der Bundesländer im ständigen Ausschuss der EU-Kommission „PSA-Richtlinie“
- SCHOLLMAYER, A.: Vertreter der Bundesländer in der ADCO (administrative cooperation)-Group der EU-Mitgliedstaaten bei der EU-Kommission
- SCHWEBLER, W.: Mitglied im Arbeitskreis „Grundwasserbewirtschaftungskonzept 2030 Raum Kaiserslautern“
- SCHWEBLER, W.: Mitglied im Länderarbeitskreis „Länderübergreifendes

- Wasserversorgungskonzept Südpfalz/Nordelsass 2008-2030"
- SCHWEBLER; W.: Mitglied im Länderarbeitskreis KLIWA „AG Grundwasser“
  - SCHWEBLER; W.: Mitglied in der Arbeitsgruppe „Kooperationsprojekt Grundwasserschutz im Weinbau in der VG Maikammer“
  - SCHWEBLER; W.: Mitglied in der DWA-Arbeitsgruppe GB-6.7 „Wirkung und Folgen möglicher Klimaänderungen auf den Grundwasserhaushalt“
  - SIMM, P.: Fachgruppe Immissionsschutz
  - SIMM, P.: Projektgruppen AIS-I, LISA
  - SIMM; P.: Expertenausschuss Luftreinhaltung / Group Experts Qualité de l'air der Oberrheinkonferenz (ORK)
  - SIMON, L.: Arbeitsgruppe „Biodiversität“ im Biosphärenreservat Pfälzerwald/Nordvogesen
  - SIMON, L.: Arbeitskreis der deutschen Vogelschutzwarten (u. a. Erfassung und Monitoring Vogelarten)
  - SIMON, L.: Avifaunistische Kommission Rheinland-Pfalz
  - SIMON, L.: Beirat des Landschaftspflegeverbandes „Südpfalz“
  - SIMON, L.: Fachliche Betreuung der AG zum Sparda-Sponsoringprojekt „Wildkatze“
  - SIMON, L.: Gründungsmitglied der Initiative „Pro Luchs und Co.“ (Initiative für biologische Vielfalt im Grenzgebiet Belgien, NRW, RLP)
  - SIMON, L.: Leitung AG „Artenschutz Rheinland-Pfalz“ (mit den Struktur- und Genehmigungsdirektionen)
  - SIMON, L.: Leitung des interdisziplinär konstituierten AGK „Wildtierkorridore Rheinland-Pfalz“
  - SIMON, L.: Mitarbeit AG Bewirtschaftungsplanung für FFH- und EG-Vogelschutzgebiete
  - SIMON, L.: Mitarbeit in AG von DDA und DRV (Vogelmonitoring, Erhebungsmethoden und Kartierungen)
  - SIMON, L.: Mitarbeit Länder-Arbeitsgruppe LIKI (Bestandsentwicklung repräsentativer Arten)
  - SIMON, L.: Mitglied AG „Natura 2000“ beim MUFV
  - SIMON, L.: Mitglied AG „Rotmilan“ beim MUFV
  - SIMON, L.: Mitglied der Arbeitsgruppe erfahrener Personen beim Monitoring von Großraubtieren in Deutschland (BfN)
  - SIMON, L.: Mitglied der Initiative „Pro Luchs“ im Biosphärenreservat Pfälzerwald/Nordvogesen
  - SIMON, L.: Stellvertretender Vorsitzender Beirat für Naturschutz bei der SGD Süd
  - SIMON, L.: Mitglied des Kuratoriums der Staatlichen Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland
  - STÖRGER, L.: Mitglied im Expertenausschuss „Ökologie und Naturschutz“ der Deutsch-Französisch-Schweizerischen Oberrheinkonferenz
  - TSCHICKARDT, M.: Arbeitskreis „Luftanalysen der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der DFG“
  - VOGT, W.: Länderarbeitsgruppe Boden-/Bauschuttbörsen
  - VOGT, W.: Landesarbeitsgruppe „Bodeninformationssystem Bodenschutzkataster (BIS-Bokat)“
  - VOGT, W.: Landesarbeitsgruppe „Landesweit einheitliche Abfallwirtschaftsdatenbank LEA“

- VOGT, W.: Landesarbeitsgruppe „Umsetzung der PRTR-Verordnung“
- VON DOEHREN, M.: DIN-Fachausschuss Mineralöl und Brennstoffnormen; Unterausschuss 642.1 „Ringversuche für die chemisch-physikalische Prüfung von flüssigen Kraftstoffen und Heizölen“
- WAHL, P.: Arbeitskreis Bioindikation der Bundesländer
- WANNER, S., Dr.: CEN-Arbeitskreis „Seenhydromorphologie“
- WANNER, S., Dr.: LAWA-Expertenkreis „Biologische Bewertung Seen und Interkalibrierung nach WRRL“
- WEBER, W., Dr. med.: Gastprüfer für das Gebiet Arbeits- u. Betriebsmedizin der Landesärztekammer Hessen
- WEBER, W., Dr. med.: Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Arbeits- u. Umweltmedizin (DGAUM)
- WEBER, W., Dr. med.: Mitglied im Arbeitskreis Vorsorgeuntersuchungen der Firma BASF
- WEBER, W., Dr. med.: Mitglied im Prüfungsausschuss für das Gebiet Arbeitsmedizin der Bezirksärztekammer Rheinhessen
- WEBER, W., Dr. med.: Ständiger Gast im Beirat für Jugendarbeitsschutz des Landes Rheinland-Pfalz
- WEICHT, R.: Projektgruppe „Stoffstrommanagement“ im LUWG
- WEICHT, R.: Projektgruppe EffNet, Effizienznetz Rheinland-Pfalz
- WEIßENMAYER, M., Dr.: Länder-Arbeitskreis Immissionsschutz (LAI): Ausschuss Luftqualität/Wirkungsfragen/Verkehr
- WESTERMANN, F.: Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft (LAWA)-Expertenkreis „Biologisches Monitoring Fließgewässer und Interkalibrierung“
- WESTERMANN, F.: Ständiger Koordinierungsausschuss zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Rheinland-Pfalz
- WOLF, T.: Arbeitskreis der deutschen Vogelschutzwarten (u. a. Erfassung und Monitoring Vogelarten)
- WOLF, T.: Mitarbeiter der Projektsteuerungsgruppe „Schutzkonzept Rotmilan“ im Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz (01.12.2009, Mainz, MUFV)
- WOLF, T.: Mitglied AG „Artenfinder“ beim MUFV
- WOLF, T.: Mitglied AG „LANA-Schwerpunktkontrolle 2010 – Greifvögel“ beim Zollkriminalamt Köln
- WOLF, T.: Mitglied AG „NATURA 2000“ (Schwerpunkt Bewirtschaftungspläne und deren Grundlagen) beim MUFV
- WOSNITZA, F.: Gemeinsamer Arbeitskreis Gefahrgut
- WOSNITZA, F.: Informationsforum Abfallwirtschaft im Gesundheitswesen (IFAG)
- WOSNITZA, F.: Interministerieller Arbeitskreis „Beförderung gefährlicher Güter Rheinland-Pfalz
- ZEMKE, R.: Projektgruppe EFFNET

## THEMEN DER MAINZER ARBEITSTAGE

- 1. Mainzer Arbeitstage: Klimawandel und Wasserwirtschaft (2009)
- 2. Mainzer Arbeitstage: EG-Hochwasser-  
risikomanagement-Richtlinie (2009)
- 3. Mainzer Arbeitstage: Planungsgrund-  
lagen – neue Möglichkeiten für die Natur-  
schutzpraxis (2009)
- 4. Mainzer Arbeitstage: Demografischer  
Wandel und Wasserwirtschaft (2010)
- 5. Mainzer Arbeitstage: Fischschutz in  
staugeregelten Flüssen (2010)
- 6. Mainzer Arbeitstage: 1. Netzwerkpart-  
nertreffen „Kommunales Stoffstrom-  
management (2010)

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS (BILDNACHWEIS)

aufsteigend sortiert;

Fotos ohne Bildunterschrift werden am Ende als „Titelfotos“ aufgeführt

Abb. 1: Entgegennahme der Auszeichnungsurkunde durch den Präsidenten (Foto: LUWG)	11
Abb. 2: Auszeichnungsurkunde (Foto: LUWG)	11
Abb. 3: Projektteam im Messinstitut am Standort Rheinallee (Foto: LUWG)	12
Abb. 4: Projektteam im Hauptgebäude und im Zentrallabor (Foto: LUWG)	12
Abb. 5: Stromverbrauch im Hauptgebäude nach Anlagenbereichen (Grafik: LUWG)	13
Abb. 6: Trendwende – Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs im Hauptgebäude 2005 - 2010 (Grafik: LUWG)	13
Abb. 7: Neuer Wärmetauscher zur Kompressorabwärme-Rückgewinnung (Foto: LUWG)	15
Abb. 8: Übergabe des Zertifikats (Foto: berufundfamilie gGmbH)	16
Abb. 9: Audit-Zertifikat	17
Abb. 10: Zwei Mitarbeiterinnen der Stabsstelle betreuen den Stand des Landesamtes im Eingangsbereich des Umweltministeriums (Foto: LUWG)	19
Abb. 11: Informationsstand des Landesamtes in der Trierer Fußgängerzone zwischen Korn- und Viehmarkt (Foto: LUWG)	19
Abb. 12: Interessierte Bürger an den mobilen Messstationen des Landesamtes (Foto: LUWG)	20
Abb. 13: Kinder lernen über das Fließgewässermodell das Medium Wasser näher kennen (Foto: LUWG)	20
Abb. 14: Logo der Mainzer Arbeitstage (Logo: Tatjana Schollmayer)	21
Abb. 15: Besuch der Rheinwasseruntersuchungsstation (Foto: LUWG)	21

Abb. 16: Besuch des Labors in der Wallstraße (Foto: LUWG)	21
Abb. 17: Die Mannschaft des Ausrichters erreichte das Endspiel und wurde zweiter des Turniers (Foto: LUWG)	22
Abb. 18: Plakat zum Pressegespräch in Oberwesel (Foto: LUWG)	22
Abb. 19: Arbeitsmaterialien der Stabsstelle (Foto: LUWG)	23
Abb. 20: Prozentuale Verteilung der Einsparpotentiale (Grafik: LUWG)	29
Abb. 21: SGU-Leitfaden Homepage (Screenshot: LUWG)	31
Abb. 22: Neue Abgasreinigungsanlage mit Kamin (Foto: LUWG)	32
Abb. 23: Radlader mit geschlossener Schaufel (Foto: LUWG)	32
Abb. 24: Neu beschaffte Nassreinigungskehrmaschine (Foto: LUWG)	32
Abb. 25: SO <sub>2</sub> -Immissionen im Stadtgebiet Mainz (Grafik: LUWG)	36
Abb. 26: Feinstaub-Immissionen in Mainz-Parcusstraße (Grafik: LUWG)	37
Abb. 27: Windkraftanlagen in Rheinhessen (Foto: Tatjana Schollmayer)	46
Abb. 28: Biologische Vielfalt der Agrarlandschaften (Foto: Dr. Lukas Dörr, Beratungsgesellschaft NATUR dbR)	47
Abb. 29: Artenreiches Grünland (Foto: Winfried Schepp, Büro biodata GmbH)	48
Abb. 30: Übersicht über die HNV-Fläche Nr. RLP-35 (Foto: LUWG)	49
Abb. 31: Ziele Biotoperhaltung und Biotopentwicklung (Grafik: LUWG)	50
Abb. 32: Aktivität der Programme in den Landschaftsteilen (Grafik: LUWG)	51
Abb. 33: Geförderte Lebensräume (Grafik: LUWG)	52
Abb. 34: Aktueller Biotopwertepiegel (Grafik: LUWG)	53
Abb. 35: Bilanz des Wandels der Biotopsituation (Grafik: LUWG)	53
Abb. 36: Durchschnittswerte der Biotopsituation erst und jetzt (Grafik: LUWG)	54
Abb. 37: Aktuelle Durchschnittswerte von Grünland unterschiedlicher Feuchte (Grafik: LUWG)	55
Abb. 38: Entsorgungswege mineralischer Abfälle in den Regionen „Nord“ und Süd“ im Jahr 2007 in Rheinland-Pfalz (Grafik: LUWG)	59
Abb. 39: Verteilung der Deponierestkapazitäten in der Region „Nord“ (Grafik: LUWG)	60
Abb. 40: Verteilung der Deponierestkapazitäten in der Region „Süd“ (Grafik: LUWG)	60
Abb. 41: Die Teilnehmer der Workshops (hier in Koblenz) überzeugen sich vor Ort von der Qualität des hergestellten RC-Materials (Foto: Dr. Schorb, IFEU-Institut Heidelberg)	61
Abb. 42: Teil des Gebäudebestandes auf dem Pfaff-Werksgelände in Kaiserslautern (Foto: K. Brand)	65

Abb. 43: Umgang mit wassergefährdenden Stoffen auf dem Pfaff-Werksgelände in Kaiserslautern (Foto: K. Brand)	65
Abb. 44: Strippkolonne zur Abreinigung von LCKW-belastetem Grundwasser auf dem Pfaff-Werksgelände in Kaiserslautern (Foto: K. Brand)	66
Abb. 45: Schlechter Erhaltungszustand von ehemaligen Produktionsgebäuden auf dem Pfaff-Werksgelände in Kaiserslautern (Foto: K. Brand)	66
Abb. 46: Schlechter Erhaltungszustand von ehemaligen Produktionsgebäuden auf dem Pfaff-Werksgelände in Kaiserslautern (Foto: C. Schladt)	66
Abb. 47: Ehemaliges Lager auf dem Pfaff-Werksgelände in Kaiserslautern (Foto: K. Brand)	67
Abb. 48: Aktueller Zustand ehemaliger Produktionsbereiche auf dem Pfaff-Werksgelände in Kaiserslautern (Foto: C. Schladt)	67
Abb. 49–51: Eintags- Stein- und Köcherfliegen kommen mit vielen Arten in Fließgewässern vor (Fotos: Brigitta Eiseler)	73
Abb. 52–54: Beispiele für Gewässer mit hohem Artenreichtum in Rheinland-Pfalz (Fotos: LUWG)	74
Abb. 55: Summe der Eintags- Stein- und Köcherfliegenarten bei standardisierter Beprobung (Karte: LUWG)	74
Abb. 56: Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Weinberg (Foto: LUWG)	78
Abb. 57: Nahe bei Bad Münster am Stein-Eberburg (Foto: LUWG)	78
Abb. 58: Entwicklung der Atrazinkonzentration in der Nahe 1994 bis 2009 (Grafik: LUWG)	78
Abb. 59: Entwicklung der Simazinkonzentration in der Nahe 1994 bis 2009 (Grafik: LUWG)	79
Abb. 60: Entwicklung der Diuronkonzentration in der Nahe 1997 bis 2009 (Grafik: LUWG)	79
Abb. 61: Entwicklung der Isoproturonkonzentration in der Nahe 1997 bis 2009 (Grafik: LUWG)	80
Abb. 62: Jahreszeitliche Verteilung der Isoproturonkonzentration in der Nahe 1997 bis 2009 (Grafik: LUWG)	80
Abb. 63: Pestizideinsatz im Obstbau (Foto: Dr. Wendling)	80
Abb. 64: Tropfverlust auf Hoffläche (Foto: LUWG)	80
Abb. 65: Aufbewahrungsschrank für Pflanzenschutzmittel (Foto: LUWG)	80
Abb. 66: Entwicklung der Mittelwerte prioritärer PSM-Wirkstoffe in der Nahe 1994 bis 2009 (Grafik: LUWG)	81
Abb. 67: Entwicklung der Maximalwerte prioritärer Stoffe in der Nahe 1994 bis 2009 (Grafik: LUWG)	81
Abb. 68: Selz bei Ingelheim (Foto: LUWG)	82
Abb. 69: Automatischer Probenehmer (Foto: LUWG)	82

Abb. 70: Entwicklung der Atrazinkonzentrationen in der Selz 1997 bis 2009 (Grafik: LUWG)	83
Abb. 71: Entwicklung der Simazinkonzentrationen in der Selz 1997 bis 2009 (Grafik: LUWG)	83
Abb. 72: Entwicklung der Diuronkonzentrationen in der Selz 1997 bis 2009 (Grafik: LUWG)	83
Abb. 73: Entwicklung der Isoproturonkonzentrationen in der Selz 1997 bis 2009 (Grafik: LUWG)	84
Abb. 74–76: PSM-Probenahme am Erlenbach (Fotos: LUWG)	84
Abb. 77: Abwasserbelastungskarte (Karte: LUWG)	86
Abb. 78: Reges Interesse an den Vorträgen und fachkundige Diskussionen auf der Veranstaltung in Waldböckelheim (Foto: LUWG)	88
Abb. 79: Die Nilgans – in den letzten 30 Jahren nach Rheinland-Pfalz eingewandert (Foto: Dieter Göbel-Berggold)	89
Abb. 80: Die Körbchenmuschel (Corbicula) neigt zu Massenentwicklungen im Rhein (Foto: LUWG)	89
Abb. 81: Info-Brief Bachpatenschaft im neuen Layout (Foto: LUWG)	89
Abb. 82: Auszeichnung von Herrn Erwin Pluczynski durch Umweltministerin Magit Conrad (Foto: LUWG)	90
Abb. 83: Auszeichnung des ASV „Petri Heil“ Bad Bergzabern e. V. (Foto: LUWG)	91
Abb. 84: Auszeichnung des ASV Gillenfeld (Foto: LUWG)	91
Abb. 85: Bachpate Erwin Pluczynski bei der Sedimentzugabe am Gewässer (Foto: LUWG)	92
Abb. 86: Jugendliche des ASV Petri Heil Bad Bergzabern beim Besatz mit Jungfischen (Foto: LUWG)	92
Abb. 87: Arbeitseinsatz am Holzmaar – Bald ist das Maar wieder zu sehen und das Schilf kann wieder wachsen – Mitarbeit der Forstwirt-Auszubildenden des Forstamtes Daun (Foto: LUWG)	92
Abb. 88: Die Waldökostation Remstecken (Foto: LUWG)	94
Abb. 89: Schüler des GSG Daun bei der Bachpatenarbeit am Pützborner Bach (Foto: LUWG)	94
Abb. 90: So macht die Arbeit am Bach richtig Spaß! (Foto: LUWG)	94
Abb. 91: Besuchergruppen der RGS Worms 2010 (Grafik: LUWG)	95
Abb. 92: Der Stationsleiter Dr. Peter Diehl begrüßt den Oberbürgermeister und Wormser Neubürger auf ihrer Radtour durch Worms (Bildquelle: <a href="http://www.worms.de/deutsch/rathaus/bildergalerie/galerien/Neub_rgerradtour_2010/detail.php?pageid=8">www.worms.de/deutsch/rathaus/bildergalerie/galerien/Neub_rgerradtour_2010/detail.php?pageid=8</a> )	96
Abb. 93 und 94: Außerschulischer Lernort (Foto: LUWG)	96
Abb. 95: Stationsleiter Dr. Peter Diehl im Interview mit Patricia Küll (Foto: LUWG)	98
Abb. 96: SWR-Dreharbeiten (Foto: LUWG)	98

Abb. 97: Kleine Zeltstadt: Unter altem Baumbestand, zwischen Bahnhof und Hetzelplatz, durften die Besucher allerhand erleben, an Mitmachstationen experimentieren und an Modellen selbst gestalten. (Foto: LUWG)	98
Abb. 98: Wer traut sich? Die Besucherin lässt sich von den Zangen des jungen heimischen Flusskrebsses kneifen. (Foto: LUWG)	99
Abb. 99: Als Anlaufstelle für Fragen und für den Austausch zwischen Festbesuchern und „Verwaltung“ standen die Fachexperten aus der Wasserwirtschaftsverwaltung an einem eigenen Infostand rund um die Uhr zur Verfügung. (Foto: LUWG)	99
Abb. 100: Einer von 140 neuen Wasser-Erlebnis-Koffern (Foto: LUWG)	100
Abb. 101: Die Arbeitsmappe beinhaltet Handbuch, Material-DVD und Arbeitsblätter. (Foto: LUWG)	100
Abb. 102: Arbeitsmappe (Foto: LUWG)	100
Abb. 103: Frau Staatsministerin Conrad überreicht den ersten Wasser-Erlebnis-Koffer. (Foto: Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz)	101
Abb. 104: Kofferinhalt (Foto: LUWG)	101
Abb. 105: Verlauf der Feldblindwerte infolge des Hysterese-Effekts am Beispiel der Messstation Speyer (Grafik: LUWG)	104
Abb. 106: Gegenüberstellung von Messergebnissen von HLUG und LUWG mit der berechneten Messunsicherheit (Grafik: LUWG)	105
Abb. 107: Abhängigkeit des LUWG-Feldblindwertes von der absoluten Feuchte (Grafik: LUWG)	106
Abb. 108: Abhängigkeit des HLUG-Feldblindwertes von der absoluten Feuchte (Grafik: LUWG)	106
Abb. 109: Gegenüberstellung von Messergebnissen (Grafik: LUWG)	107
Abb. 110: Trendauswertungen an der Grundwassermessstelle Winden in der Südpfalz (Grafik: LUWG)	111
Abb. 111: Unterschiedliche Emissionsszenarien zur Berechnung der globalen Erwärmung (Grafik: PCC-Bericht, verändert im LUWG)	111
Abb. 112: Aufteilung von Rheinland-Pfalz in 10 Naturräume (Grafik: LUWG)	112
Abb. 113: Lage der einbezogenen Pegel (Karte: LUWG)	119
Abb. 114: Datenkollektive für die statistische Auswertung der monatlichen und jährlichen Hochwasserabflüsse am Beispiel des Pegels Altenahr/Ahr (Grafik: LUWG)	121
Abb. 115: Jahresregime der monatlichen Hochwasserabflüsse am Beispiel des Pegels Altenahr/Ahr (Grafik: LUWG)	122
Abb. 116: Langzeitverhalten der jährlichen Hochwasserabflüsse für die Jahresreihe 1963 bis 2000 am Beispiel des Pegels Altenahr/Ahr (Grafik: LUWG)	123

Abb. 117: Langzeitverhalten der jährlichen Hochwasserabflüsse für die Jahresreihe 1963 bis 2005 am Beispiel des Pegels Altenahr/Ahr (Grafik: LUWG)	124
Abb 118: Datengrundlage und Methodik zur Ermittlung der Gebietskenngrößen (Grafik: LUWG)	127
Abb. 119: Regionalisierte mittlere Hochwasserabflussspende MHq in Rheinland-Pfalz (Karte: LUWG)	128
Abb. 120: Beispiel einer Abflusskorrektur im Längsschnitt durch Anhebung der Abflüsse (Grafik: LUWG)	129
Abb. 121: Trinkwasserquelle (Foto: LUWG)	131
Abb. 122: Messstellenstandorte des Grundwassermonitorings auf nicht relevante Metaboliten (Karte: LUWG)	132
Abb. 123: N,N-Dimethylsulfamid im oberflächennahen Grundwasser (Karte: LUWG)	135
Abb. 124: Desphenyl-Chloridazon im oberflächennahen Grundwasser (Karte: LUWG)	136
Tab. 1: Umweltmaßnahmen des LUWG im Jahr 2010	14
Tab. 2: Anzahl EffChecks nach Branchen	29
Tab. 3: Auswertung der identifizierten Potenziale	29
Tab. 4: Projektdaten	44
Tab. 5: Projektergebnisse	46
Tab. 6: Hochrechnung der HNV farmland-Fläche für Rheinland-Pfalz im Vergleich zu den Bundeswerten aus Erstkartierung 2009 (Quelle: Bundesamt für Naturschutz, 2009)	49
Tab. 7: Gutachterliches Punktesystem für die Rote Liste Kategorien	75
Tab. 8: Klassifizierung der Punktesummen	76
Tab. 9: Gewässerabschnitte mit sehr hoher naturschutzfachlicher Bedeutung nach Auswertung der Datenbank.	76
Tab. 10: Abwasserlasten aus anderen Bundesländern und Staaten	86
Tab. 11: Liste der Praktikanten in der RGS 2010	97
Tab. 12: Mittlere monatliche Temperatur im Naturraum 16 – Nördlicher Oberrheingraben	113
Tab. 13: Mittlere monatliche Temperatur im Naturraum 21 – Südwesteifel	113
Tab. 14: Mittlerer monatlicher Niederschlag im Naturraum 16 – Nördlicher Oberrheingraben	113
Tab. 15: Mittlerer monatlicher Niederschlag im Naturraum 21 – Südwesteifel	113
Tab. 16: Mittlere monatliche Verdunstung im Naturraum 16 – Nördlicher Oberrheingraben	114
Tab. 17: Mittlere monatliche Verdunstung im Naturraum 21 – Südwesteifel	114
Tab. 18: Mittlere monatliche Grundwasserneubildung im Naturraum 16 – Nördlicher Oberrheingraben	114
Tab. 19: Mittlere monatliche Grundwasserneubildung im Naturraum 21 – Südwesteifel	115

Tab. 20: Zahl der Tage mit relativer Sättigung des Bodenwasserspeichers von < 30% $nFK_{We}$ im Naturraum 16 – Nördlicher Oberrheingraben	115
Tab. 21: Zahl der Tage mit relativer Sättigung des Bodenwasserspeichers von < 30% $nFK_{We}$ im Naturraum 21 – Südwesteifel	115
Tab. 22: Einbezogene Pegel aus Rheinland-Pfalz mit der jeweiligen Beobachtungszeitspanne	118
Tab. 23: Klassenverteilung der im Grundwasser untersuchten „nicht relevanten Metaboliten“	134
Titelbild Anhang (Foto: Tatjana Schollmayer)	138
Titelbild Bericht (Foto: Tatjana Schollmayer)	
Titelbild Stabsstelle PI (Foto: LUWG)	18
Titelbild Stabsstelle ZEUS (Foto: LUWG)	24
Titelbild Vorwort (Foto: Tatjana Schollmayer)	9
Titelbild „Abfallwirtschaft, Bodenschutz“ (Foto: Tatjana Schollmayer)	56
Titelbild „Gewerbeaufsicht“ (Foto: LUWG)	34
Titelbild „Gewässerschutz“ (Foto: LUWG)	70
Titelbild „Hydrologie und Hochwasserschutz“ (Foto: Tatjana Schollmayer)	108
Titelbild „Messinstitut, Zentrallabor“ (Foto: LUWG)	102
Titelbild „Naturschutz“ (Foto: LUWG)	42
Titelbild „Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz“ (Foto: LUWG)	38









Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
WASSERWIRTSCHAFT UND  
GEWERBEAUF SICHT

Kaiser-Friedrich-Straße 7  
55116 Mainz

[poststelle@luwg.rlp.de](mailto:poststelle@luwg.rlp.de)  
[www.luwg.rlp.de](http://www.luwg.rlp.de)