



JAHRESBERICHT 2017

des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz



JAHRESBERICHT 2017

DES LANDESAMTES FÜR UMWELT
RHEINLAND-PFALZ

Redaktion:

Gerd Plachetka

Heiko Wingert

Horst Luley

Mainz, Juni 2018

Impressum

Herausgeber: Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Str. 7, 55116 Mainz

www.lfu.rlp.de

© Mai 2018

Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers

INHALT

GRUSSWORT	9
PLANUNG UND INFORMATION	11
Die Stabsstelle und ihre öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen	11
GEWERBEAUF SICHT	17
Strahlenschutz – Aufgabenvielfalt zum Schutz vor Radioaktivität	17

KREISLAUFWIRTSCHAFT 25

Mehrsprachige Abfalltrennhilfen	25
„Elektroaltgeräteentsorgung“ – Überarbeitung der LAGA-Mitteilung 31	27
Einsatz von Recycling-Baustoffen im Tiefbau: Landesamt-Merkblatt „Kontrolle auf der Baustelle“	30
Entlassung von Deponien aus der Nachsorge – eine Aufgabe für die kommenden Jahrzehnte	33
Aktuelle Themen der Altlastenbearbeitung – Toxikologie, Abbau, Sanierung, PFC-Analytik	36
Fachdialog anlässlich 25 Jahre systematische Erfassung von freigewordenen militärischen Liegenschaften	40

NATURSCHUTZ 45

Natura 2000 macht Schule in der Großregion	45
Neuaufgabe der Planung vernetzter Biotopsysteme (VBS)	46

GEWÄSSERSCHUTZ 49

Das Informationspaket zur Hochwasservorsorge – Starkregen	49
Regionale Bachpatentage 2017 – Neue Ideen und Impulse für Bachpaten	50
Sauerstoffdefizite in Gewässern der Vorderpfalz – neue Messmethoden liefern vertiefte Einblicke	52

UMWELTLABOR 57

Entstehung und Einordnung des Spätfrostereignisses im April 2017	57
Luftschadstoffmessungen: NO _x , Feinstaub & Co. in Rheinland-Pfalz	61

HYDROLOGIE

67

NIEDRIGWASSERMONITORING IM RHEINLAND-PFÄLZISCHEN TEIL DES MOSEL-SAAR-EINZUGSGEBIETES	67
Niedrigwasser in Rheinland-Pfalz – aktuelle Ergebnisse und Auswirkungen	70
Niederschlag im hydrologischen Winterhalbjahr 2016/2017 in Rheinland-Pfalz	76
Ursachen der weiträumigen Vernässungen in der Vorderpfalz im Frühjahr 2016	78

ANHANG

83

Veranstaltungen	83
Abbildungsverzeichnis mit Bildquellen	84

Abteilung 1 Zentrale Dienste	Abteilung 2 Gewerbeaufsicht	Abteilung 3 Kreislaufwirtschaft	Abteilung 4 Naturschutz	Abteilung 5 Gewässerschutz	Abteilung 6 Umweltlabor (RA)	Abteilung 7 Hydrologie
Erhard Klein (mdWdGb)	Dr.-Ing. Pia Hirsch	Dr. Wilhelm Nonte	Gernot Erbes (mdWdGb)	Christoph Linnenweber (i.V.)	Uwe Jenet	Dr. Andreas Meuser
Referat 11 Personal-, Aus- und Fortbildung Organisation	Referat 21 Emissionshandel, Luftreinhaltung, Anlagenemissionen	Referat 31 Klimarates Stoffstrommanagement, Siedlungsalterswirtschaft	Referat 41 Biodiversität und Gründschutzprojekte	Referat 51 Flussgebietsentwicklung	Referat 61 Klimawandel, Umweltmeteorologie	Referat 71 Hydrologischer Dienst der oberirdi- schen Gewässer, Hochwasserschutz
Erhard Klein	Raimund Zanke	Eva Bertsch	Ulrich Jäger (i.V.)	Christoph Linnenweber	Dr. Matthias Zimmer (i.V.)	Yvonne Henrichs Dr. Andreas Meuser
Referat 12 Recht	Referat 22 -unbesetzt-	Referat 32 Betriebliches Stoffstrommanagement, Sonderabfallwirtschaft	Referat 42 Biologische Vielfalt und Artenschutz	Referat 52 Gewässerökologie, Fischerei	Referat 62 Immissionen und Emissionen Luft	Referat 72 Hydrometeorologie, Hochwasserermeldedienst
N.N.		Dr. Wilhelm Nonte	Ludwig Simon	Fulgur Westermann Lothar Kröll	Dr. Michael Weißenmayer	Norbert Demuth
Referat 13 Haushalt, Vergabe	Referat 23 Chemikalsicherheit, Gefahrgut- transport, Biotechnik, Geräte- u. Pro- duktionsicherheit, Geräteuntersuchung	Referat 33 Bodenschutz	Referat 43 Mensch und Natur, Vertragsnaturschutz	Referat 53 Gewässerschutz	Referat 63 Chemische Stoffe in der Raumluft	Referat 73 Hydrologischer Dienst des Grundwassers, Grundwasserbeschaffenheit
Marc Dellroth	Dr. Thomas Frank	Dr. Gerhard Schmiedel	Gernot Erbes	Dr. Michael Engel	Michael Tschickard (i.V.)	Wolfgang Plaul
Referat 14 Informations- und Kommunikationstechnik	Referat 24 Strahlenschutz	Referat 34 Deponietechnik, emissionsbezogener Grundwasserschutz	Referat 44 Daten zur Natur, DV-Fachanwendungen Naturschutz	Referat 54 Rhein	Referat 64 - unbesetzt -	Referat 74 Grundwasserbewirtschaftung
Dietmar Welzel	Dr. Jens Schadebrodt	Dr. Kartheinz Brand	Stefan Gorell (i.V.)	Dr. Peter Diehl		Jochen Kempf
	Referat 25 Sozialer und technischer Arbeit- schutz, Koordinierungsaufgaben Gewerbeaufsicht	Referat 35 Kreislaufwirtschaft und Bodenschutz		Referat 55 Abwasser	Referat 65 Alp, Wasseranalytik, Anorganische Spurenanalytik, Badegewässerüberwachung	Referat 75 DV-Fachanwendungen Wasser
	Referat 26 Lärm, Erschütterungen und nichtionisierende Strahlung	Referat 36 Ressourceneffizienz EiNutz/ETCheck		Dr. Kristin Schaefer	Dr. Christoph Deller	Salvador Gámez-Ergueta
	Referat 27 DV-Fachanwendungen Gewerbeaufsicht	Robent Weicht				
	Jens Grünberg					
	Referat 28 ZEUS					
	Michael Hoen					
Standorte: ohne Zusatz: Kaiser-Friedrich-Str. 7, 55116 Mainz (RA) Rheinallee 97-101, 55118 Mainz (WA) Walsstraße 1, 55122 Mainz (RGS) Rheinstation Worms, Am Rhein 1, 67547 Worms						
Zentrale Telefonnummer 0613 / 6033-0						
E-Mail poststelle@ltu.rlp.de						

GRUSSWORT

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

die Umweltmedien Boden, Wasser, Luft sowie Natur und Landschaften sind unsere wesentlichen Lebensgrundlagen, die es dauerhaft zu schützen gilt.



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des rheinland-pfälzischen Landesamtes für Umwelt leisten hierfür einen wichtigen Beitrag zu unserer aller Zukunftssicherung.

Es freut mich, Ihnen mit dem Jahresbericht 2017 einen Einblick in unser vielfältiges und anspruchsvolles Aufgabenfeld geben zu dürfen. Die Themen reichen von der Kreislaufwirtschaft über den Naturschutz, den Gewässerschutz, die Luftschadstoffmessungen bis zu ausgewählten Themen der Hydrologie.

Fühlen Sie sich zum Lesen eingeladen. Es würde mich freuen, wenn unsere Beiträge auf Ihr Interesse stoßen. Unter jedem Beitrag finden Sie die Kontaktdaten zu den Autoren.

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in blue ink that reads "Stefan Hill". The signature is written in a cursive, slightly slanted style.

Dr. Stefan Hill
Präsident des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz



PLANUNG UND INFORMATION

DIE STABSSTELLE PLANUNG UND INFORMATION UND IHRE ÖFFENTLICHKEITS- WIRKSAMEN MASSNAHMEN

Bei zahlreichen Maßnahmen und Projekten in und um das Landesamt hat die Stabsstelle Planung und Information auch im Jahr 2017 mitgewirkt oder fungierte in einigen Fällen sogar selbst als Veranstalter.

Die Kampagne „Umweltschutz im Alltag“ präsentierte der Öffentlichkeit wie gewohnt zum jeweiligen Monatsbeginn ein neues Thema. Zum Jahresbeginn mit dem trefflichen Thema „Richtig heizen und Geld sparen“. Zahlreiche Naturschutzthemen gehörten obligatorisch zum Angebot wie: „Der vogelfreundliche Garten“, „Bienen schützen“ oder es wurde für „Mehr Vielfalt im Garten“ geworben. Damit sollte die Versiegelung von Flächen angesprochen werden, der dem Naturraum mehr und mehr zusetzt. Auch der mehr technische Umweltschutz fand im Laufe des Jahres seinen Niederschlag mit Themen wie: „Elektromobilität“, „Lichtverschmutzung“ oder „Umweltfreundlich renovieren“. Gut angenommen in der Urlaubszeit des Sommers wurde auch das Thema „Natur hautnah – Campen im Wald“ mit wertvollen Tipps und Hinweisen für die gesamte Familie fernab von Pensionen und Hotels der Städte. Zum Jahresabschluss wurde im Dezemberflyer auf den „Nachhaltigen Weihnachtsbaum“ verwiesen. Es gab wertvolle Hinweise für den Kauf von Christbäumen vor allen wie man mit dem Erwerb heimischer Bäume nachhaltigen Umweltschutz betreiben kann.

Zusammen mit vielen städtischen und universitären Ausstellern präsentierte sich das Landesamt auf dem Agenda 21-Sonnenmarkt in der Mainzer Innenstadt. Auf dem Gutenbergplatz standen unsere Fachkollegen am eigenen Lärm-Messwagen Rede und Antwort zum Thema: Was tun gegen Lärm? Es zeigte sich, dass der Lärm in seinen vielen Facetten des täglichen Lebens die Menschen belastet. Ob Fluglärm, Straßenverkehr oder einfach nur laute Musik sind Lärmquellen, die von Menschen differenziert wahrgenommen werden und unterschiedlich belastend eingestuft werden. Die Kollegen demonstrierten wie Lärmimmissionsmessungen durchgeführt werden.



Abb. 1: Agenda 21 Sonnenmarkt" – Informationsstand „Was tun gegen Lärm?“ in der Mainzer Innenstadt

Alljährlich rufen die Vereinten Nationen am 22. März zum Weltwassertag auf. Ziel ist es, dem global bedeutsamen Thema Wasser Bedeutung und Aufmerksamkeit zu schenken. Für die interessierte Öffentlichkeit drehte sich dieses Mal alles um das Thema Abwasser (Wastewater). Einer von zahlreichen Veranstaltungsorten war die Rheinwasseruntersuchungsstation (RUST) an der Mainzer Theodor-Heuss-Brücke. Experten des Landesamtes und von der hessischen Schwesterbehörde gaben gemeinsam Erläuterungen zu Aufgaben und Funktionsweise der Messstation. Wie gelangen Stoffe des täglichen Gebrauchs in unsere Fließgewässer? Was können wir dagegen tun? Spurenstoffe von Arzneimitteln oder Pflanzenschutzmittel, aber auch Mikroplastikbestandteile werden im Rheinwasser festgestellt. Wieviel Wasser verschwenden wir? Welche Auswirkungen hat die Verschmutzung von Wasser? Wofür lässt sich bereits genutztes Wasser wiederverwenden? Vielfältige Fragen, die von interessierten Gästen gestellt wurden. Auch Schulklassen nutzten den Tag der offenen Tür in der Messstation.



Abb. 2: Besucher und ganze Schulklassen informieren sich in der Rheinwasseruntersuchungsstation am Mainzer Rheinufer

Acht junge Damen nahmen einen Tag lang Einblick in die Berufswelt des Landesamtes. Im Rahmen des alljährlichen „GirlsDay“ haben sie sich für die technische Fachbehörde entschieden und zeigten großes Interesse an den attraktiven Berufsfeldern der technischen Fachbehörde. Sie besuchten ein Wasserlabor, bekamen Einblicke in den Natur- und Artenschutz, erfuhren allerlei Wissenswertes aus dem Bereich der Abfallwirtschaft und konnten in einen Luftmessstation blicken.

Die Stabsstelle Planung und Information begleitete und unterstützte die Veranstaltungen zu den „Bachpatentagen“ und berichtete auf der Internetseite zu „30 Jahre grenzüberschreitendes Hochwassermeldewesen an der Mosel“. Nach mehreren großen Hochwassern zu Beginn der 80er Jahre wurde im Oktober 1987 ein Regierungsabkommen zwischen Frankreich, Deutschland und Luxemburg zur Verbesserung des Hochwassermeldewesens abgeschlossen. Diese Vereinbarung war und ist Grundlage für eine stetige Intensivierung der Zusammenarbeit beim Hochwasserschutz der Moselanrainerstaaten. Drei Jahrzehnte erfolgreiche Arbeit waren sicher ein Grund zu feiern und zurück zu blicken auf eine erfolgreiche länderübergreifende Zusammenarbeit.

Graffiti ist inzwischen bei vielen als eine Kunstform anerkannt. So hat das Landesamt sich die Mainzer Kunstszenen zu Nutze gemacht und seine vier Luftmessstationen in der Stadt und den Vororten vor Jahren mit ansprechenden Umweltmotiven gestalten lassen. Leider wurde im Laufe des Sommers eines der Kunstwerke mutwillig zerstört. Das Landesamt erstattete Anzeige.



Abb. 3: Graffitikunst an Luftmessstation in der Mainzer Innenstadt mutwillig zerstört

Das Landesamt wirkte mit beim Projekt „KLIMPRAX“. Dabei wurde auch das Stadtklima und seine Veränderung durch den Klimawandel der Städte Wiesbaden und Mainz untersucht. Ein begleitender Leitfaden unterstützt Kommunen bei der Berücksichtigung klimarelevanter Belange bei ihrer Planung.

Ob Biotonne, gelber Sack, Glascontainer, Altpapier- oder Restmülltonne - Abfalltrennung gehört in Deutschland längst zum Alltag. Hierzu stehen regional sehr unterschiedliche und individuell gestaltete Sammel- und Tonnensysteme zur Verfügung. Doch trotz oder eben wegen dieser bunten Tonnenvielfalt werden Abfälle häufig falsch zugeordnet, das erschwert die hochwertige Verwertung der Abfälle. Das Landesamt erstellte eine landeseinheitliche Abfalltrennhilfe für Flüchtlinge.

Zahlreiche Presseanfragen wurden in enger Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen koordiniert; der Schwerpunkt lag im Jahr 2017 im Bereich der Wasserwirtschaft und der Luftreinhaltung. Bestimmendes Pressethema des Sommers waren die Blaualgen in verschiedenen Gewässern. Seit Juli war die übermäßige Entwicklung von Blaualgen (Cyanobakterien) in der Mosel zu beobachten. Das Landesamt hatte in zahlreichen Pressemitteilungen vor dem Kontakt und insbesondere dem Trinken oder Verschlucken von Moselwasser gewarnt. Die festgestellte Blaualgengattung sonderte giftige und damit gesundheitsgefährdende Stoffe ab. Zahlreiche Wasserveranstaltungen wie das traditionelle Moselschwimmen und ein internationales Wasserskirennen mussten abgesagt werden. Es gab zudem viele besorgte Bürgeranfragen.



Abb. 4: Die gesundheitsgefährdenden Blaualgen in der Mosel bestimmen die Presseanfragen

Die Stabsstelle hat mit rund 90 Beiträgen auf seiner Intranetplattform „Biber“ die Kolleginnen und Kollegen über die wesentlichen Aktivitäten der Dienststelle informiert. Zusätzlich erschienen insgesamt 15 Internetbeiträge auf unserer Startseite im weltweiten Netz.

Der Arbeitsbereich Layout hat für unsere Dienststelle und das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten insgesamt zwölf Flyer, drei Berichte und zwölf Broschüren gestaltet, eine Vielzahl an Postern entworfen sowie zahlreiche externe Druckaufträge vergeben. Von den extern vergebenen Druckaufträgen wurden 14 von der Stabsstelle Planung und Information gesetzt. 18 Projekte wurden gestaltet und bearbeitet. Dazu gehörten Urkunden, Aufkleber, Symbole, Logos, Schilder, Beschriftungen, Gruß- und Autogrammkarten, Banner, Visitenkarten und Etiketten. In unserer Hausdruckerei liefen rund 80.000 Blatt Papier durch die Druckmaschinen.

Gerd Plachetka (Telefon 0 61 31 / 60 33-1911; Gerd.Plachetka@lfu.rlp.de)



GEWERBEAUFSICHT

STRAHLENSCHUTZ – AUFGABENVIELFALT ZUM SCHUTZ VOR RADIOAKTIVITÄT

Ein neues Strahlenmessfahrzeug zur Umweltüberwachung

Das Sachgebiet (SGB) 243 im Referat Strahlenschutz führt unter anderem Messungen von radioaktiven Immissionen in Rheinland-Pfalz nach Strahlenschutzvorsorgegesetz, in der Umgebung kerntechnischer Anlagen sowie für den Katastrophenschutz durch. Im Erdgeschoss des Dienstgebäudes Kaiser-Friedrich-Straße wird ein eigenes Isotopenlabor betrieben, in dem auch höheraktive Proben und Stoffe gehandhabt werden können. Im SGB 243 erfolgt außerdem der Großteil der Analytik für das Referat Strahlenschutz.

Um dem gesetzlichen Auftrag gerecht zu werden, wurde Ende des Jahres 2016 das veraltete Strahlenmessfahrzeug durch ein neues Messfahrzeug ersetzt, das seit Beginn 2017 produktiv eingesetzt wird. Für die vor Ort („in-situ“) durchzuführenden Messungen verfügt das Fahrzeug über eine mobile Gammaskpektrometrie einschließlich Auswertesystem. Dieses Messverfahren erlaubt den sicheren Nachweis von Menge und Art künstlicher radioaktiver Stoffe selbst in geringen Konzentrationen. Die Positionsbestimmung und Kommunikation wird mittels GPS-System und Digitalfunk sichergestellt. Zusätzlich kann eine mobile Internetverbindung aufgebaut werden, um Messdaten und weitere Informationen elektronisch zu übermitteln.

Weiterhin ist das Fahrzeug mit einem Aerosolprobesammler ausgestattet. Dieser kann die Umgebungsluft ansaugen und die darin enthaltenen Schwebstoffpartikel auf geeigneten Filtern abscheiden, die dann anschließend radiologisch analysiert werden.

Zur Probenentnahme im Intensivmessfall oder im Katastrophenschutz sind im Fahrzeug zudem Werkzeuge und Utensilien vorhanden, um auch diese Aufgabe zu erfüllen.



Abb. 5: Neues Strahlenmessfahrzeug des Referats 24 des Landesamtes bei einer in-situ-Gammaspektrometrie-Messung nach Strahlenschutzvorsorgegesetz



Abb. 6: Neues Strahlenmessfahrzeug des Referats 24 des Landesamtes im Einsatz bei einer in-situ-Gammaspektrometrie-Messung vor Mülheim-Kärlich

Radioaktivfunde: Von unscheinbar bis strahlend schön

Unregelmäßig, aber doch mehrmals pro Jahr kommt es vor, dass Gewerbebetriebe oder Bürger radioaktive Gegenstände finden oder unfreiwillig zu Besitzern radioaktiver Gegenstände werden. Angefangen von historischen Sammlerstücken wie den bis in die 50er Jahre hinein als gesundheitsfördernd angesehenen und an die Bevölkerung verkauften Radiumbechern bis hin zu illegal entsorgten radioaktiven Quellen tauchen immer wieder radioaktive Fundstücke im Trödel, bei Haushaltsauflösungen, im Abfall oder bei Logistikunternehmen auf. Ein Großteil der illegal entsorgten radioaktiven Gegenstände fällt bereits bei der Eingangskontrolle großer Entsorger und Verwerter auf, da die anliefernden Lastkraftwagen vor dem Abladen ihrer Lieferung eine sogenannte Portalmessanlage passieren müssen.

Den unfreiwilligen Besitzer trifft im Regelfall keine Schuld, denn meist ist entweder eine (früher) mangelnde Kenntnis über die Radioaktivität des Gegenstands oder eine illegale Entsorgung durch vorhergehende Besitzer die Ursache. Gleichwohl wird mit dem Bekanntwerden der Radioaktivität ein vorgeschriebener Ablauf in Gang gesetzt. Dieser beginnt im Regelfall mit der Polizei, der Feuerwehr oder dem Zoll. Bei illegaler Entsorgung prüft zudem die Staatsanwaltschaft, ob ein Verschulden vorliegt.

Im nächsten Schritt führt die Gewerbeaufsicht Vor-Ort-Messungen durch, nimmt eine erste Einschätzung der Lage vor und ordnet ggf. Maßnahmen an. Danach erfolgt die Benachrichtigung und Beteiligung von Fachpersonal des Landesamtes. Neben der Durchführung von erforderlichen Radioaktivitätsmessungen vor Ort nehmen die Mitarbeiter im Referat Strahlenschutz die radiologische Charakterisierung des Fundstücks im Labor oder wenn nicht anders möglich auch direkt vor Ort vor.

Bei Gefahr im Verzug oder bei komplexen Fällen mit größeren Mengen an radioaktivem bzw. kontaminiertem Material kann zudem eine weitergehende Unterstützung durch das Landesamt erforderlich werden, angefangen von der unverzüglichen Beförderung des Gefahrguts bis hin zur Ausarbeitung von Messkonzepten und der Durchführung umfangreicher Kontrollmessungen.

Meist kommt es dann zur Entsorgung des radioaktiven Fundstücks durch die Landessammelstelle. Diese ist verantwortlich für die Entsorgung, Zwischenlagerung, Dokumentation, Prüfung und Behandlung von mittel- bis schwach radioaktiven Abfällen, die im Landesgebiet von Rheinland-Pfalz anfallen, sowie deren schadlose Beseitigung oder Abgabe an das Bundesendlager. Langlebige radioaktive Funde werden eingelagert und zur Abgabe an das Bundesendlager vorbereitet. Funde mit kurzlebigen radioaktiven Stoffen werden zwischengelagert und anschließend schadlos beseitigt, wenn der Abfall abgeklingen und nicht mehr radioaktiv ist.

In Einzelfällen werden auch illegal in Verkehr gebrachte radioaktive Gegenstände wieder an den Versender zurückgeschickt, sofern dieser ermittelt werden kann.

Die Fundstücke können eher unscheinbar sein wie das dargestellte, elektronische, radiumhaltige Bauteil. Manchmal sind die Fundstücke aber auch optisch durchaus ansprechend. So weisen die o. g. Radiumbecher teilweise sogar eine künstlerisch anmutende Gestaltung auf. Herstellung und Inverkehrbringen derartiger Geräte sind heute jedoch verboten. Der Besitz eines Radiumtrinkbechers bedarf nach heutiger Rechtslage einer strahlenschutztechnischen Genehmigung. Gleiches gilt für Bauteile und Armaturen mit radiumhaltigen Leuchtfarben z. B. aus dem militärischen Bereich.

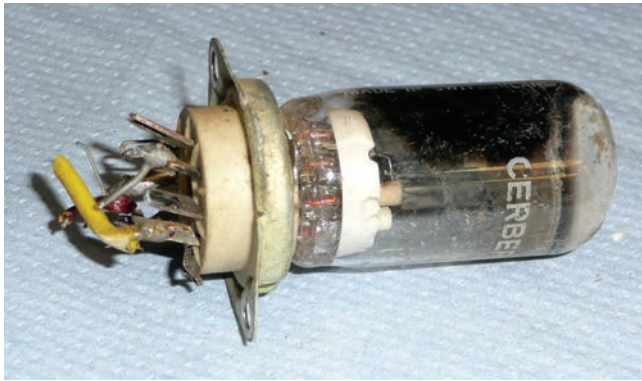


Abb. 7: Radiumhaltiges, älteres elektronisches Bauteil



Abb. 8: Radiumtrinkbecher aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts

Radiumtrinkbecher (auch „Radiumbecher“, „Radium-Emanations-Apparat“ oder „Radon-Emanator“) sind Geräte, die in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu medizinischen Zwecken eingesetzt wurden. Die Geräte enthalten eine geringe Menge des radioaktiven Stoffs Radium-226 in fixierter Form. Radium produziert beim Zerfall das radioaktive Edelgas Radon („Emanation“). Dieses wurde im Gerät in Wasser gelöst, das anschließend zu Kurzwecken getrunken wurde. Solche Geräte erfreuten sich damals großer Beliebtheit und wurden in verschiedensten Ausführungen und großen Stückzahlen hergestellt und verkauft. Die seinerzeit angenommene gesundheitsfördernde Wirkung gilt allerdings heute als eindeutig widerlegt. Radiumtrinkbecher können gefährlich werden, wenn sie durch mechanische Einwirkung zerstört werden. In diesem Fall kann das im Gerät eingeschlossenen Radium freigesetzt werden. Wenn dieses anschließend unbemerkt in den menschlichen Körper gelangt, kann es zu einer gesundheitlich relevanten Strahlenbelastung kommen.

Sobald Privatpersonen feststellen, dass sie z. B. aus einem Nachlass, durch einen unbedarften Flohmarkkauf bzw. Kauf auf einer Börse oder anderweitig in den Besitz eines Radiumbechers gelangt sind, sollten sie unverzüglich die Gewerbeaufsicht informieren, damit eine gefahrlose Entsorgung über die Landessammelstelle erfolgen kann.

Bei Gewerbebetrieben fallen Gebühren für die Entsorgung von Radioaktivfunden an, die dann von den Betrieben wiederum vom Verursacher eingefordert werden können. Ebenso entsteht eine Gebührenpflicht beim Erwerb radioaktiver Gegenstände trotz Wissen um deren Radioaktivität. Für den normalen Bürger erfolgt die Entsorgung von Radiumbechern oder von radioaktiven Gegenständen, die ungewollt in seinen Besitz gelangt sind, gebührenfrei.

Radon – eine unterschätzte Gefahr natürlichen Ursprungs?

Radon ist ein radioaktives Edelgas natürlichen Ursprungs. Es entsteht beim Zerfall des im Boden natürlich vorkommenden Urans. In der Zerfallskette des Urans ist es das einzige gasförmige Element. Radon diffundiert aus der Erde in die Außenluft. Dort verdünnt es sich sehr schnell auf gesundheitlich unbedenkliche Konzentrationen. Unter Gebäuden kann Radon durch Undichtigkeiten wie feine Risse und Durchführungen in Häuser gelangen. Je nach dem geogen unterschiedlichen Potenzial an Radon in der Bodenluft und abhängig von der Dichtigkeit der Hülle von Gebäuden, kann sich die Radonkonzentration in Innenräumen stark erhöhen.

Eine 2005 groß angelegte europäische Studie ergab, dass es eine Korrelation zwischen Lungenkrebs-erkrankungen und Radonkonzentration in Wohnräumen gibt. Berechnungen ergeben, dass Radon in Deutschland etwa 1.900 Todesfälle pro Jahr verursacht. Für die Europäische Union liegt diese Zahl bei ca. 20.000 Todesfällen. 2013 wurde erstmals für den Schutz vor Radon in einer europäischen Richtlinie ein Referenzwert von 300 Bq/m^3 für Innenräume festgelegt, die von den Mitgliedsstaaten in nationales Recht umgesetzt werden muss. Für Deutschland treten im Rahmen des neuen Strahlenschutzgesetzes die für den Schutz vor Radon relevanten Gesetzesabschnitte und damit erstmalig auch ein gesetzlicher Referenzwert für die „Radonkonzentration in Innenräumen“ Ende 2018 in Kraft.

Die Radonkonzentration in Innenräumen lässt sich mit einfachen und günstigen Messverfahren ermitteln. Ist eine erhöhte Belastung durch Radon messtechnisch nachgewiesen, lässt sich diese in der Regel durch einfache Sanierungsmaßnahmen senken. In Einzelfällen muss zu aufwendigeren Maßnahmen gegriffen werden. Für Neubauten gibt es einige Empfehlungen zu radondichten Ausführungen, die insbesondere in Risikogebieten sorgfältig umgesetzt werden sollten.



Abb. 9 –11: Einfach zu handhabende Varianten von Radon-Dosimetern für Innenraummessungen

Das Referat Strahlenschutz fungiert unter anderem auch als Radoninformationsstelle des Landes Rheinland-Pfalz. Die Aufgaben erstrecken sich über die allgemeine Bereitstellung von Informationen zum Thema Radon und den Versand von Informationsmaterial bis hin zum Versand kleiner Messgeräte per Post, deren Auswertung und Bewertung der Messergebnisse. In Einzelfällen kann auch ein Einsatz vor Ort mit komplexerer Messtechnik erforderlich werden, beispielsweise zum Aufspüren von Radoneintrittspfaden und zur messtechnischen Begleitung von Sanierungsmaßnahmen. Beispielhaft sei die messtechnische Begleitung und Überprüfung der Sanierung eines rheinland-pfälzischen Fachmarktzentrum auf einem 20.000 m^2 großen Areal mit einer radonrelevanten, radioaktiven Altlast im Boden über mehrere Jahre genannt.



Abb. 12: Zeitauflösende Radonmessung im Gelände mit Bodensonde

Reaktor-Fernüberwachung („RFÜ“)

Im Sachgebiet „RFÜ“ erfolgt die Fernüberwachung u. a. der Ortsdosisleistung („ODL“) in der Umgebung von Kernkraftwerken, sofern das Landesgebiet von Rheinland-Pfalz betroffen ist. Zusammen mit dem Umweltministerium werden vom Sachgebiet „RFÜ“ Sonden betrieben, die erzeugten Messdaten automatisch in eine Datenbank übertragen, gespeichert, bewertet, visualisiert und veröffentlicht. Trotz der geplanten Übergabe einzelner Sondenstandorte des Landesamtes an das Bundesamt für Strahlenschutz ist mit einem Wegfall oder einer Verringerung der Aufgaben der Reaktor-Fernüberwachung vor dem Hintergrund des deutschen Ausstiegs aus der Kernenergie in den nächsten 10 bis 15 Jahren nicht zu rechnen. Wird ein Kernkraftwerk rückgebaut, verbleiben zunächst noch dessen Brennelemente in der Anlage. Selbst nach deren Entfernung müssen der Reaktordruckbehälter und andere radioaktiv aktivierte und kontaminierte Anlagenteile über Jahre hinweg zurückgebaut werden. Die messtechnische Überwachung des Kernkraftwerks Mülheim-Kärlich muss so mindestens bis zum Abschluss seines Rückbaus erfolgen, der aktuell für das Jahr 2025 avisiert ist. Zusätzliche Aufgaben im Katastrophenschutz bleiben ebenfalls bestehen oder wurden teilweise sogar ausgebaut, beispielsweise die jederzeit einsatzbereite Vorhaltung von 12 mobilen ODL-Sonden.



Abb. 13: Messstation des Landesamtes in Perl zur Überwachung der Ortsdosisleistung in der Umgebung des Kernkraftwerks Cattenom



Abb. 14: Kernkraftwerk Cattenom von der Messstation in Perl aus gesehen

Dr. Jens Schadebrodt (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 12 14, Jens.Schadebrodt@lfu.rlp.de)



KREISLAUFWIRTSCHAFT

MEHRSPRACHIGE ABFALLTRENNHILFEN

Ob Biotonne, gelber Sack, Glascontainer, Altpapier- oder Restabfalltonne – Abfalltrennung gehört in Deutschland längst zum Alltag. Hierzu stehen regional sehr unterschiedliche und individuell gestaltete Sammel- und Tonnensysteme zur Verfügung. Doch trotz, oder eben wegen, dieser bunten Tonnenvielfalt werden Abfälle häufig falsch zugeordnet und so die hochwertige Verwertung der Abfälle erschwert oder sogar verhindert.

Viele Bürger empfinden die Abfalltrennung als zu kompliziert, weshalb eine Auseinandersetzung mit diesem Thema eher als lästig und unbeliebt angesehen wird. Um den Bürgern die Abfalltrennung zu erleichtern und zu entsprechendem Handeln zu motivieren, ist eine konsequente und zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit erforderlich. Die Visualisierung der Abfalltrennung leistet hierbei einen wesentlichen Beitrag, da Informationen über Bilder sehr schnell und eindeutig transportiert werden und somit unbewusstes Fehlverhalten verhindert werden kann.

Zum Teil verzichten Menschen auch bewusst auf Abfalltrennung, da Ihnen der Sinn der Getrennterfassung nicht bekannt ist oder sich der Irrglaube festgesetzt hat, dass hinterher sowieso alle Abfälle zusammen geworfen und verbrannt werden. In diesen Fällen reichen Bilder alleine nicht aus, um die Abfalltrennung zu fördern, vielmehr sind Fakten zu vermitteln, warum bestimmte Abfälle getrennt erfasst werden sollen. Hierfür sind in der Abfalltrennhilfe QR-Codes integriert, über die Kurzinformationen zur jeweiligen Abfallart und deren Verwertung in insgesamt 23 verschiedenen Sprachen abgerufen werden können.



Abb. 15: Abfalltrennhilfe, Standardversion für Westeuropäer

Erstellung einer Abfalltrennhilfe

Interessierte Akteure (Entsorger, Hausverwaltung etc.) haben nun die Möglichkeit mit Hilfe eines Online-Baukastens kostenlos professionelle Flyer speziell für ihr Sammel- bzw. Tonnensystem zu erstellen. Logo, Adresse und Kontaktdaten können individuell eingepflegt werden. Zur Abbildung der Abfallfraktionen sowie der jeweiligen Entsorgungsgefäße steht umfangreiches Bildmaterial zum Download zur Verfügung. Der überwiegende Teil des erstellten Flyers basiert auf der Bildsprache. Die auf dem Flyer enthaltenen Texte werden gleichzeitig in drei (Standardflyer) bzw. fünf (Spezialflyer „Flüchtlinge“) Sprachen dargestellt.

Mit dem Baukasten können sowohl Standardflyer (neutrales Design, breite Zielgruppe) als auch Spezialflyer für die Zielgruppe „Flüchtlinge“ (zielgruppentypisches Design, emotionale und psychologische Signale sollen bewirken, dass eine Bereitschaft entsteht, sich mit dem Thema Abfalltrennung zu beschäftigen) erstellt werden.



Abb. 16: Abfalltrennhilfe, Version für Menschen aus dem Orient

Der in wenigen Minuten erstellbare Flyer kann als hochauflösendes PDF gespeichert und entweder digital zum Download auf der Internetseite eingestellt oder in der gewünschten Auflage gedruckt und nach Bedarf an Wohnungsbaugesellschaften, Vermieter, Integrationshelfer oder Sozialarbeiter weitergegeben werden.

**Dr. Anja Grothusen (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 13 10, Anja.Grothusen@lfu.rlp.de),
Janine Hohmann (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 13 05, Janine.Hohmann@lfu.rlp.de)**

„ELEKTROALTGERÄTEENTSORGUNG“ – ÜBERARBEITUNG DER LAGA-MITTEILUNG 31

Mit der Novelle des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes (ElektroG) vom 20. Oktober 2015 wurde auch eine Überarbeitung der Mitteilung 31 der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) über die „Anforderungen zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten“ vom September 2009 notwendig. Diese Aufgabe übertrug die LAGA einer Ad-hoc-AG unter der gemeinsamen Obmannschaft von Hessen und Rheinland-Pfalz.

Die LAGA-Mitteilung 31 soll durch Konkretisierungen und Erläuterungen der gesetzlichen Vorgaben einen bundesweit einheitlichen Vollzug des ElektroG unterstützen. Sie wendet sich an alle bei der Abfallentsorgung beteiligten Akteure, neben u.a. Hersteller und Vertreiber von Elektro(nik)geräten, Beförderer und Entsorger/Verwerter von Elektro(nik)altgeräten (EAG), öffentlich rechtliche Entsorgungsträger (öRE) als Betreiber von Sammel- und Rücknahmestellen nicht zuletzt auch an Privatpersonen als Abfallbesitzer bzw. -erzeuger.



Abb. 17: Sammlung Elektroaltgeräte auf einem Wertstoffhof (Bildquelle: Dr. Brüning Engineering UG, Brake)

Um schneller einheitliche Vorgaben für die Elektroaltgeräteentsorgung bereitstellen zu können, wurde die Herausgabe des überarbeiteten Merkblattes M 31 in zwei Teile gesplittet:

Teil A mit dem Titel „Anforderungen an die Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten“¹⁾ wurde bereits Anfang 2017 veröffentlicht. Er enthält grundlegende Anforderungen an die Entsorgung von EAG, wie z. B. Sammel- und Rücknahmepflichten, Umgang mit lithiumhaltigen Geräte-Altzellen/

Transportvorschriften, allgemeine Erläuterungen zu den verschiedenen Arten von Behandlung (Erst-, Folgebehandlung) und Verwertung oder Nachweis- und Registerpflichten.

Teil B „Technische Anforderungen an die Behandlung und Verwertung von Elektro- und Elektronikgeräten“²⁾ liegt bisher nur als Entwurf¹ vor, geplant ist die Veröffentlichung nach Verabschiedung in der LAGA-Vollversammlung voraussichtlich zum Ende des ersten Halbjahres 2018. In diesem Teil werden die Anforderungen nach dem Stand der Technik, die an die Behandlung und Verwertung von Elektro- und Elektronikgeräten nach dem ElektroG gestellt werden, ausgelegt und präzisiert.

Mit der Novelle des ElektroG 2015 sind verschiedene Änderungen bei der EAG-Entsorgung in Kraft getreten, z. B. dass Vertreiber mit einer Verkaufsfläche für Elektrogeräte > 400 m² verpflichtet sind EAG von Verbrauchern kostenlos zurückzunehmen. Ebenso wurde festgeschrieben, dass die Sammlung von Altgeräten möglichst bruchfrei zu erfolgen hat.

Weitere Änderungen folgen dieses Jahr, so z. B. die Ausweitung des Anwendungsbereiches. Ab dem 15.08.2018 fallen dann alle elektrischen und elektronischen Geräte in den Anwendungsbereich des ElektroG (offener Anwendungsbereich), sofern sie, wie z. B. Glühlampen oder ortsfeste industrielle Großwerkzeuge, durch § 2 Abs. 2 ElektroG nicht explizit ausgeschlossen werden. Des Weiteren sind die EAG auf den Wert-



Abb. 18: Nicht gesetzeskonforme Bildschirmsammlung führt zu Schadstofffreisetzungen

stoffhöfen ab dem 1. Dezember 2018 in neuen Sammelgruppen zu erfassen. Hierbei ist insbesondere die neue Abgrenzung zwischen Groß- und Kleingeräten zu beachten. Sofern Geräte nicht aufgrund anderer Merkmale in spezielle Sammelgruppen fallen (z. B. Bildschirmgerät, Wärmeüberträger) gelten Geräte mit mindestens einer äußeren Abmessung > 50cm als Großgeräte, alle anderen Geräte als Kleingeräte. Dies bedeutet, dass ab dann z. B. ein Drucker abhängig von seiner Größe unterschiedlichen Sammelgruppen zuzuordnen ist.

Neben den bereits in Kraft getretenen Änderungen des novellierten ElektroG sind bzw. werden in den beiden Teilen des überarbeiteten Elektroaltgeräte-Merkblattes natürlich auch die noch ausstehenden Änderungen mit berücksichtigt.

¹ Hinweis: Die Mitteilung der LAGA 31B wurde zwischenzeitlich veröffentlicht, Stand: 18.4.2018;
https://www.laga-online.de/documents/m-31b-18-04-2018-neu_1527151713.pdf



Abb. 19: Neue Sammelgruppe 4 „Großgeräte“ ab dem 1.12.2018: Geräte > 50 cm, wie z.B. Waschmaschinen, Herde, große Drucker oder Kopierer werden dann gemeinsam gesammelt

Die neuen Vorgaben des Elektrogsetzes haben auch Auswirkungen auf abgeschlossene Projekte, die unser Amt im Bereich Altgeräteentsorgung betreut hat. So sind die 2015 erstellten „Leitlinien für die Ausschreibung des Recyclings von Elektroaltgeräten (EAG)“³) mit dem zugehörigen Ausschreibungstext ebenso an die geänderte Gesetzeslage anzupassen wie die im Rahmen des „Wertstoffhofprojektes“ entwickelten Schulungsmodule für die Mitarbeiter der Wertstoffhöfe und Sammelstellen.

Die Aktualisierung der auf unserer Internetseite zum Herunterladen eingestellten Leitlinien soll zeitnah nach der Veröffentlichung des LAGA Merkblattes 31 Teil B erfolgen, um neben den reinen gesetzlichen Vorgaben auch die von der Ad-hoc-AG in Abstimmung mit der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall erarbeiteten Gesetzesauslegungen zu berücksichtigen.

Auch die Schulungsmodule werden dann überarbeitet und angepasst.

Quellenangabe:

1. Mitteilung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 31 A „Umsetzung des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes“, Anforderungen an die Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten, Stand 23.01.2017 https://www.laga-online.de/documents/m-31-a-aktuell-stand-23-01-2017_mitgliederung_1503993226.pdf
2. Entwurf nach Anhörung. LAGA interner Bereich: Mitteilung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 31 B „Umsetzung des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes“, Technische Anforderungen an die Behandlung und Verwertung von Elektro- und Elektronikaltgeräten, Stand 06.12.2017
3. Leitlinienprojekt“, Mindeststandards bei der Elektroaltgeräte-Entsorgung, Beitrag Jahresbericht LfU 2015, S. 21

Martina Mattern (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 13 13, Martina.Mattern@lfu.rlp.de)

EINSATZ VON RECYCLING-BAUSTOFFEN IM TIEFBAU: LANDESAMT-MERKBLATT „KONTROLLE AUF DER BAUSTELLE“

Mit einem Aufkommen von mehreren zig Millionen Tonnen/Jahr in Deutschland stellen mineralische Abfälle wie Böden, Bauschutt oder Gleisschotter den mit Abstand größten Massenstrom in der Kreislaufwirtschaft dar. Wiederaufbereitete Baustoffe sind ein wesentlicher Beitrag zur Ressourcenschonung und zur hochwertigen Verwertung im Gegensatz zu einer Beseitigung auf Deponien. Durch einen selektiven Rückbau und eine effiziente Aufarbeitungstechnik können Schadstoffe separiert bzw. abgetrennt und hochwertige Recyclingprodukte erhalten werden – bei gleichzeitiger Schonung von wertvollem Deponieraum.



Abb. 20: Recycling-Baustoffe bereit zum Einsatz; Quelle: ifeu-Institut

Beim Einsatz von RC-Materialien kommt es in der Praxis leider immer noch zu Zweifeln seitens des Bauherrn bezüglich der Qualität der angelieferten Materialien – insbesondere hinsichtlich ihrer umweltrelevanten Eigenschaften. RC-Baustoffe müssen nicht nur die gleichen, strengen Kriterien wie Naturmaterialien bezüglich ihrer bauphysikalischen Eignung erfüllen, sondern dürfen darüber hinaus nur je nach Einsatzzweck gestaffelte, maximal zulässige Schadstoffgehalte enthalten. Für Naturmaterialien ist dieser umwelttechnische Nachweis nicht gefordert, sodass diese durchaus höhere Gehalte bspw. an Schwermetallen aufweisen können als die aufbereiteten Baustoffe. Die Qualität bei güteüberwachten RC-Baustoffen ist durch das im „Bündnis Kreislaufwirtschaft auf dem Bau Rheinland-Pfalz“ festgelegte „System der Güteüberwachung“ mit Eigen- und Fremdkontrolle durch den

Lieferanten gesichert, sodass eine nochmalige „Kontrolle auf der Baustelle“ grundsätzlich nicht erforderlich ist. Das System der Gütesicherung trägt somit auch wesentlich zur besseren Akzeptanz von Recycling-Baustoffen bei, zumal deren oft großflächiger Einsatz bspw. im Straßenbau kritisch durch die Öffentlichkeit begleitet wird.

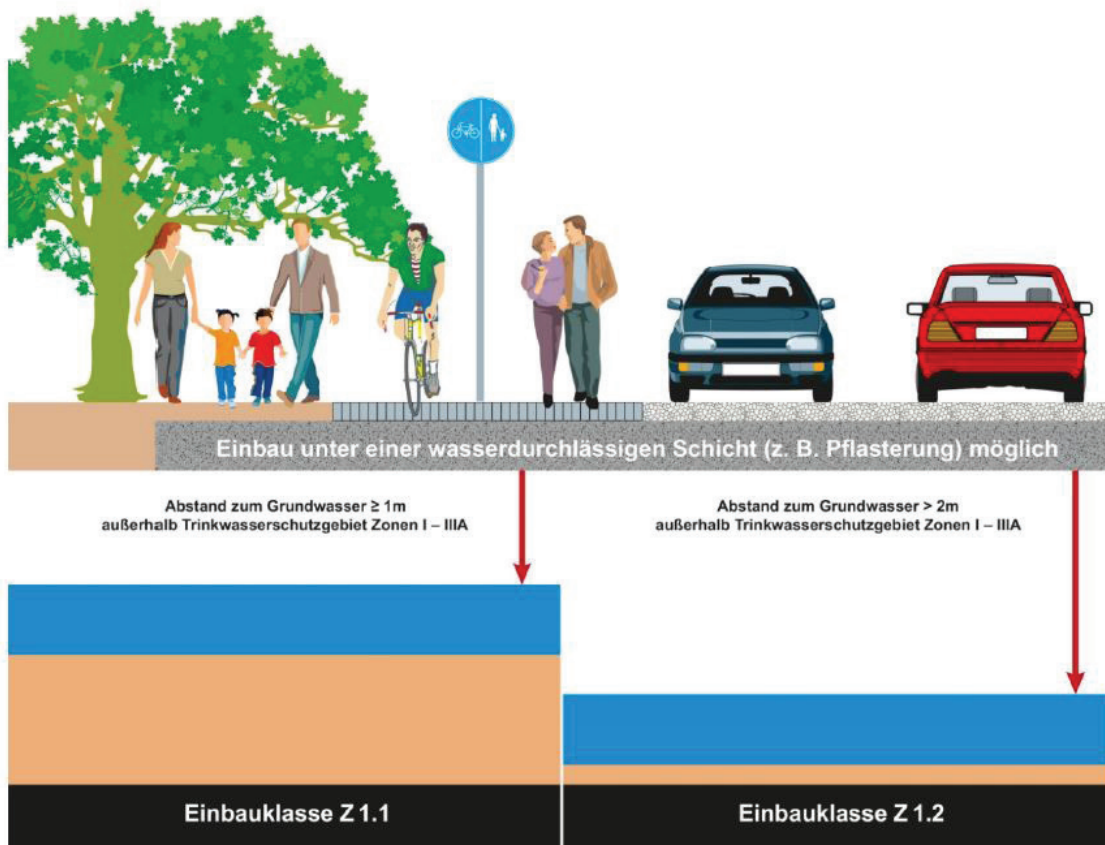


Abb. 21: Einsatz von geringfügig belasteten RC-Materialien der Zuordnungsklasse LAGA Z 1, Quelle Ifeu-Institut

Neben diesen güteüberwachten RC-Materialien kommen aber auch nicht güteüberwachte Baustoffe zum Einsatz. In diesem Fall ist deren Eignung durch den Produzenten mittels eines von anerkannten Prüfstellen vergebenen Zeugnisses nachzuweisen, welches direkt für den angelieferten Baustoff vorgelegt werden muss. Hat der Bauherr nun Zweifel hinsichtlich der Qualität der tatsächlich angelieferten Materialien, kann er eine zusätzliche „Kontrolle auf der Baustelle“ durchführen lassen. Bestätigen die Ergebnisse dieser Untersuchung die Zweifel des Auftraggebers, kommt es oft zu Streit mit dem Auftragnehmer bis hin zu einem erforderlichen Wiederausbau des ungeeigneten Materials mit entsprechenden Kosten. Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist die korrekte Probenahme, die daraus resultierende Anzahl der Proben sowie die chemische Analytik maßgeblich. Hierbei ergeben sich auch Fragen, wie mit Ausreißern, Grenzwertüberschreitungen, Mittelwerten und mathematischen Verfahren zur Auswertung umzugehen ist.



Abb. 22: Bestimmung der Schadstoffgehalte im Labor

Das nun vorliegende, auf Anregung aus den in den letzten Jahren im Rahmen des „Bündnis Kreislaufwirtschaft auf dem Bau“ durchgeführten regionalen „Fach- und Informationsgesprächen“ mit allen relevanten Akteuren wie öffentlichen und privaten Bauherren, Behörden, RC-Produzenten, Baufirmen, Architekten/Planer etc., erarbeitete Landesamt-Merkblatt „Kontrolle auf der Baustelle“ gibt eine Hilfestellung, wie in solchen Fällen hinsichtlich der Probenahme und der Beurteilung der Ergebnisse der umweltrelevanten Parameter vorzugehen ist, um Bauherrn und Produzenten im Vorfeld eine gemeinsame Basis für das weitere Vorgehen zu bieten.

Das Merkblatt (im Download-Bereich) sowie weitere Informationen zum „Bündnis Kreislaufwirtschaft auf dem Bau“ und dem Einsatz von RC-Materialien zur Ressourcenschonung von Naturgestein stehen auf der vom Landesamt betreuten Seite www.kreislaufwirtschaft-bau.rlp.de zur Verfügung.

Dr. Reinhard Meuser (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 13 14, Reinhard.Meuser@lfu.rlp.de)

ENTLASSUNG VON DEPONIEREN AUS DER NACHSORGE – EINE AUFGABE FÜR DIE KOMMENDEN JAHRZEHNTE

Wie mit einer Deponie weiter zu verfahren ist, die vollständig verfüllt ist, ist im Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) in § 40 und der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) in den §§ 10, 11 geregelt. Im Zyklus der Existenz einer Deponie folgt auf die Antrags-, die Bau- und die Betriebsphase schließlich die Stilllegungs- und dann die Nachsorgephase. Mit der Entlassung der Deponie aus der Nachsorge endet schließlich die Zuständigkeit des Kreislaufwirtschaftsgesetzes. Das Landesamt für Umwelt nimmt in allen genannten Phasen die technische Begleitung und Bewertung des Zustandes der Anlage wahr.

Gegenwärtig ist die Entlassung von Deponien aus der Nachsorge ein Schritt, der noch nicht sehr oft vollzogen wurde. In den kommenden Jahren wird die Anzahl der Deponien, für die die Betreiber die Entlassung aus der Nachsorge beantragen, deutlich steigen. Damit wird auch der Zeitaufwand für die Bewertung solcher Anträge steigen.

Deponien, die vor den ersten abfallrechtlichen Regelungen 1972 betrieben wurden, unterliegen als Altablagerungen bereits dem Bodenschutzrecht. Ältere Deponien, die nach 1972 noch betrieben wurden, mussten, sofern sie den heutigen Stand der Technik nicht einhalten, nach den Anforderungen der ersten Deponieverordnung von 2002 § 14 spätestens zum 15. Juli 2009 stillgelegt werden. Zusätzlich gehen unabhängig von der Einhaltung des Standes der Technik Deponien, die endverfüllt sind, in die Stilllegungsphase. Die Deponieverordnung definiert die Stilllegungsphase als Zeitraum vom Ende der Ablagerungsphase der Deponie oder eines Deponieabschnittes bis zur endgültigen Stilllegung der Deponie oder eines Deponieabschnittes nach § 40 Absatz 3 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes. In der Stilllegungsphase hat der Betreiber einer Deponie unverzüglich alle erforderlichen Maßnahmen zur Errichtung des Oberflächenabdichtungssystems durchzuführen, um eine Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit zu verhindern. Der Deponiebetreiber hat die endgültige Stilllegung der Deponie oder eines Deponieabschnittes nach § 40 Absatz 3 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes bei der zuständigen Behörde zu beantragen (geregelt in § 11 DepV).

Die älteren Reaktordeponien, die einen großen Anteil reaktiver organischer Abfälle enthalten, verbleiben über einen längeren Zeitraum in dieser Stilllegungsphase, da noch zu erwartende stärkere Setzungen ein Aufbringen einer endgültigen Oberflächenabdichtung nicht erlauben. Aktuell trifft dies in Rheinland-Pfalz für eine Reihe älterer Deponien zu.

Mit der endgültigen Stilllegung der Deponie beginnt die Nachsorgephase, die ebenfalls noch dem KrWG unterliegt und in der der Betreiber weiterhin alle Maßnahmen, insbesondere die Kontroll- und Überwachungsmaßnahmen durchzuführen hat, die zur Verhinderung von Beeinträchtigungen des Wohles der Allgemeinheit erforderlich sind. Für die Dauer der Nachsorgephase sind in der Regel mindestens dreißig Jahre anzunehmen. Für die Entlassung einer Deponie aus der Nachsorge müssen nach der Deponieverordnung Anhang 5 Nr. 10 eine Reihe von Bedingungen erfüllt sein. Diese sind:

1. Umsetzungs- oder Reaktionsvorgänge sowie biologische Abbauprozesse sind weitgehend abgeklungen.

2. Eine Gasbildung findet nicht statt oder ist soweit zum Erliegen gekommen, dass keine aktive Entgasung erforderlich ist, austretende Restgase ausreichend oxidiert werden und schädliche Einwirkungen auf die Umgebung durch Gasmigration ausgeschlossen werden können. Eine ausreichende Methanoxidation des Restgases ist nachzuweisen.
3. Setzungen sind soweit abgeklungen, dass setzungsbedingte Beschädigungen des Oberflächenabdichtungssystems für die Zukunft ausgeschlossen werden können. Hierzu ist die Setzungsentwicklung der letzten zehn Jahre zu bewerten.
4. Das Oberflächenabdichtungssystem ist in einem funktionstüchtigen und stabilen Zustand, der durch die derzeitige und geplante Nutzung nicht beeinträchtigt werden kann; es ist sicherzustellen, dass dies auch bei Nutzungsänderungen gewährleistet ist.
5. Die Deponie ist insgesamt dauerhaft standsicher.
6. Die Unterhaltung baulicher und technischer Einrichtungen ist nicht mehr erforderlich; ein Rückbau ist gegebenenfalls erfolgt.
7. Das in ein oberirdisches Gewässer eingeleitete Sickerwasser hält ohne Behandlung die Konzentrationswerte des Anhangs 51, Abschnitt C, Absatz 1 und Abschnitt D, Absatz 1 der Abwasserverordnung ein.
8. Das Sickerwasser, das in den Untergrund versickert, verursacht keine Überschreitung der Auslöseschwellen in den nach § 12 Absatz 1 DepV festgelegten Grundwasser-Messstellen, und eine Überschreitung ist auch für die Zukunft nicht zu besorgen.
9. Wurden auf der Deponie asbesthaltige Abfälle oder Abfälle, die andere gefährliche Mineralfasern enthalten, abgelagert, müssen geeignete Maßnahmen getroffen worden sein, um zu vermeiden, dass Menschen in Kontakt mit diesem Abfall geraten können.

Die Länder Nordrhein-Westfalen und Hessen haben zu diesen Kriterien bereits umfangreiche landesspezifische Handlungsanleitungen veröffentlicht, in Sachsen-Anhalt liegt ein entsprechender Entwurf vor. Darüber hinaus hat die LAGA einen Ad-hoc-Ausschuss „Entlassung von Deponien aus der Nachsorge“ unter der Obmannschaft von Baden-Württemberg eingerichtet. Dieser erarbeitet unter Berücksichtigung des KrWG und der DepV sowie der im Zusammenhang mit der Entlassung von Deponien aus der Nachsorge berührten Rechtsbereiche, insbesondere des Bodenschutz- und Wasserrechts, Grundsätze für die Entlassung von Deponien aus der Nachsorge. Dabei soll sich der Ad-hoc-Ausschuss auch mit der Dauerhaftigkeit der Standsicherheit von Deponien befassen und entsprechende Kriterien für die Bewertung erarbeiten. Der Bewertung dieses Kriteriums kommt eine besondere Bedeutung zu, da die Deponieverordnung fordert, dass eine Deponie dauerhaft standsicher sein muss.

Der Verfasser dieses Berichts vertritt Rheinland-Pfalz in diesem LAGA Ad-hoc- Ausschuss. Mit dem Abschlussbericht dieses Ausschusses soll eine Entscheidungsgrundlage vorgelegt werden, die den zuständigen Behörden die Prüfung von Anträgen zur Entlassung von Deponien aus der Nachsorge ermöglicht.

In Rheinland-Pfalz werden Deponien, die aus der Nachsorge entlassen werden und dann in den Geltungsbereich des Bodenschutzrechts fallen, in das Bodeninformationssystem Rheinland-Pfalz, Fachmodul Bodenschutzkataster, aufgenommen. Je nach Bewertung durch die zuständige obere Boden-schutzbehörde erhalten diese dort z. B. den Status „Altablagerung, nicht altlastverdächtig“ oder „gesicherte Altablagerung“.



Abb. 23: Rekultivierte Deponie

Quellenangabe

- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I, Nr. 10, S. 212)
- Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV)
- Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die durch Artikel 2 Absatz 23 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
- Feststellung des Abschlusses der Nachsorgephase bei Deponien – Prüfkriterien und Hinweise für Behörden und Betreiber von Deponien – LANUV-Arbeitsblatt 33; Recklinghausen 2017
- Verfahrenshandbuch zum Vollzug des Abfallrechts – Entlassung von Deponien aus der Nachsorge – Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2013

Dr. Karlheinz Brand (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 13 07, Karlheinz.Brand@lfu.rlp.de)

AKTUELLE THEMEN DER ALTLASTENBEARBEITUNG – TOXIKOLOGIE, ABBAU, SANIERUNG, PFC-ANALYTIK

Unsere diesjährige Fortbildungsveranstaltung im Bereich des nachsorgenden Bodenschutzes fand am 19.10.2017 im Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten in Mainz statt und befasste sich mit aktuellen Themen der Altlastenbearbeitung. Ein Schwerpunkt lag aufgrund der derzeitigen Erfassung von Rüstungsalzstandorten in Rheinland-Pfalz auf sprengstofftypischen Verbindungen und deren Sanierungsverfahren.

Im Vortrag von Herrn Dr. Schneider (FOBIG) wurden die Grundlagen der humantoxikologischen Ableitung der Prüfwerte für sprengstofftypische Verbindungen behandelt. Dabei wurde auf die Vorgehensweise bei der Auswahl eines geeigneten Startpunktes (Point of departure) aus Tierstudien zur Ableitung der TRD (tolerierbare resorbierte Dosis) eingegangen.

Herr Dr. Biersack (LfU Bayern) stellte in seinem Vortrag die Erfahrungen mit bayerischen Arbeitshilfen bei der Erkundung und Anwendung neuer Sanierungsverfahren bei Kontaminationen mit sprengstofftypischen Verbindungen im Boden vor. Es wurden folgende Sanierungsvarianten betrachtet:

- In-situ-Immobilisierung mittels Komposteinbau: Der Schadstoff wird als Humifizierungsprodukt irreversibel eingebunden und verliert seine Mobilität und Toxizität.
- Alkalische Hydrolyse mit einer starken Base, die zu einer vollständigen Mineralisierung der sprengstofftypischen Verbindungen führen kann.

Derzeit kann noch keine Empfehlung für die Anwendung der beiden Verfahren im Vollzug gegeben werden, da die Interpretation und Bewertung der aktuellen Ergebnisse noch aussteht und ggfs. noch weitere Untersuchungen erforderlich sind.



Abb. 24: Rüstungsalzstandort Hallschlag; Quelle: Familien Peters und Friese, Hallschlag

Im weiteren Verlauf der Veranstaltung wurden bundesweit aktuell diskutierte Sanierungsverfahren vorgestellt. Frau Dr. Schmidt (TZW Karlsruhe, jetzt DBU Osnabrück) referierte über die Nutzbarkeit neuer produktiver, biologischer Prozesse für die aerobe Sanierung von CKW-kontaminierten Standorten. Diese Prozesse haben in der Praxis erhebliches Potential, da keine Auxiliarsubstrate benötigt werden, der verfügbare Sauerstoff ausschließlich für den CKW-Abbau genutzt werden kann, keine stabilen, toxischen Metabolite gebildet werden und keine Nebenreaktionen festgestellt werden, die die Grundwasserqualität verschlechtern können.

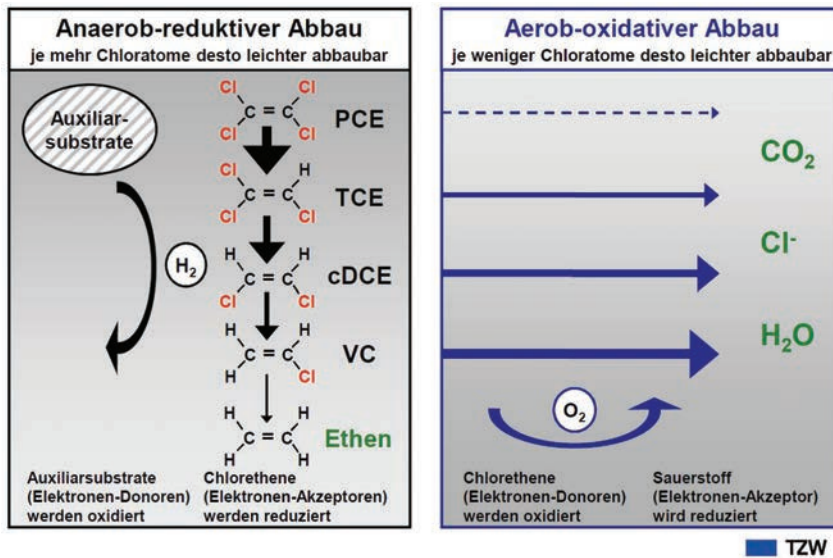


Abb. 25: Mikrobieller Abbau von Chlorethenen; Quelle: Vortrag Dr. Schmidt (TZW), 19.10.2017, Mainz

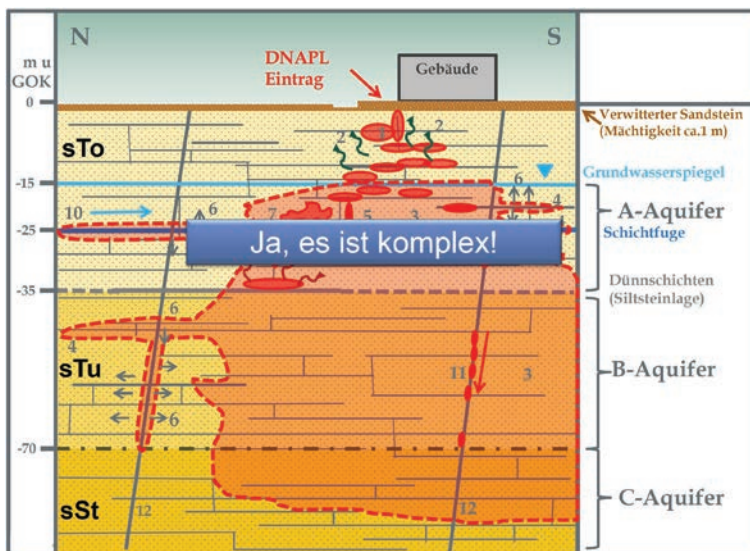


Abb. 26: Modell zu ISCO-Verfahren im Festgestein, nach Abbildung der UK EPA; Quelle: Vortrag Herr Meinke (ERM), 19.10.2017, Mainz

Herr Meinke (ERM) berichtete über das ISCO-Verfahren (In-situ chemische Oxidation) an einem Fall-beispiel einer CKW Kontamination in einem doppelt porösen Sandstein. Zum Abbau der

CKW-Kontamination wurde eine KMnO_4 -Lösung in den Untergrund infiltriert. Aus dem durchgeführten Projekt wurden folgende Erkenntnisse gewonnen:

- Die CKW-Emission der Quelle wurde um ca. 85 % reduziert.
- Die CKW-Konzentrationen wurden auf andauernd ca. 100 $\mu\text{g/l}$ reduziert.
- Fünf Jahre nach Injektionsstopp ist nur minimaler Rebound zu beobachten.

Ein Vergleich von ISCO und Pump&Treat zeigt:

- Der CO_2 -Fußabdruck ist signifikant niedriger für ISCO.
- ISCO entfernt erheblich mehr CKW Masse.
- Die spezifischen Kosten sind deutlich besser bei ISCO.

Herr Riemann (HIM GmbH) stellte in seinem Vortrag die Sicherung eines Teerölschadens mittels eines Funnel&Gate-Systems vor. Das durchgeführte Vorhaben zeigte, dass

- die großtechnische Sicherung des Teerölschadens durch Funnel&Gate-System erfolgreich und wirtschaftlich umsetzbar ist,
- der Reinigungserfolg durch aeroben Abbau, auch von 3-6 Ring Aromaten durch Stimulierung autochthoner Mikroflora gegeben ist,
- konstante Dosiermengen und Abbaubedingungen durch Etablierung eines gleichmäßigen Durchsatzes möglich sind, wobei Leitparameter (O_2 und SAK254nm) die Kontrolle des Schadstoffabbaus vor Ort mit geringem messtechnischem Aufwand ermöglichen, und
- ein mikrobieller Schadstoffabbau auch im Grundwasserabstrom erfolgt.

Technische Schwierigkeiten (Dosierung von Nährstoffen, hydraulische Durchlässigkeit etc.) sind lösbar. Eine Kosten-Optimierung durch kleinere Dimensionierung des Reaktors ist möglich, da der mikrobielle Abbau in den ersten 50 cm der Kiesbett-Reaktoren erfolgt.

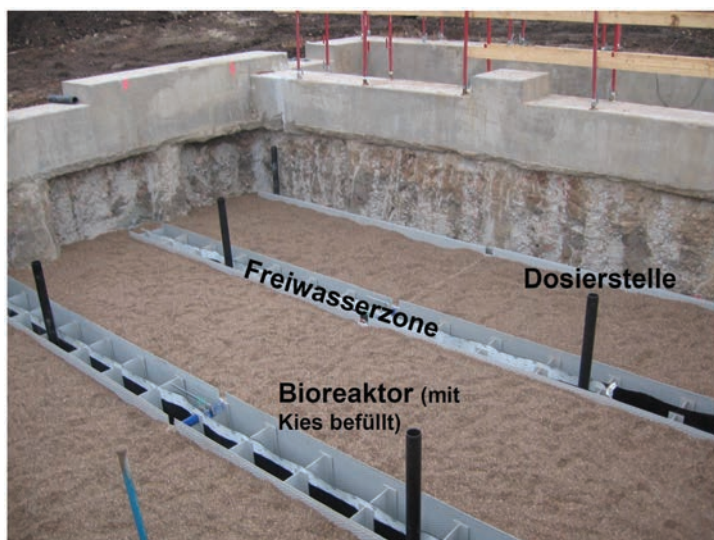


Abb. 27: Funnel&Gate mit Bioreaktor; Quelle: Vortrag Herr Riemann (HIM ASG), 19.10.2017, Mainz

Zum Abschluss der Veranstaltung hat Herr Dr. Lange (TZW Karlsruhe) in seinem Vortrag „Das Präkursor-Dilemma bei PFC-Schadensfällen: Einzelsubstanzanalytik vs. summarische Parameter (AOF, EOF, TOP-Assay, PIGE)“ den aktuellen Stand der Analytik von PFC-Verbindungen präsentiert.

Mit den existierenden DIN-Normen für die PFC-Analytik kann nur ein sehr kleiner Anteil aus dem großen Spektrum der PFC-Verbindungen analysiert werden. Zur Erfassung auch unbekannter Organofluorverbindungen gibt es für das Medium Wasser den AOF als neuen, in der Normung befindlichen Summenparameter. Da eine weitere Aufklärung der „dunklen“ Materie erforderlich ist, sind weitere summarische Parameter in der Entwicklung oder Erprobung wie z. B. EOF, PFC-Bildungspotential. Zur Feststellung, ob Insbesondere in der Quelle von PFC-Einträgen unbekannte Präkursoren im Boden vorhanden sind, wird der EOF entwickelt.

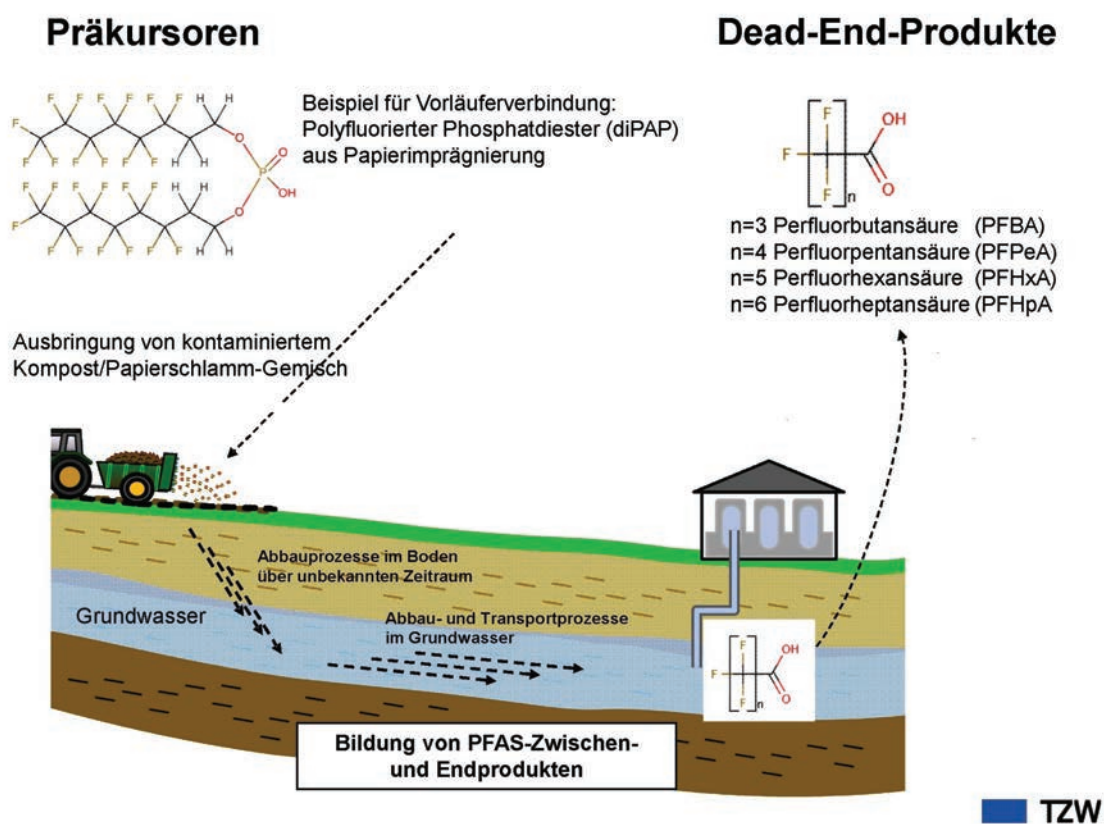


Abb. 28: Abbau von PFAS-Präkursoren; Quelle: Vortrag Dr. Lange (TZW), 19.10.2017, Mainz

Janina Beier (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 13 04, Janina.Beier@lfu.rlp.de)

Dr. Gerhard Schmiedel (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 13 18, Gerhard.Schmiedel@lfu.rlp.de)

FACHDIALOG ANLÄSSLICH 25 JAHRE SYSTEMATISCHE ERFASSUNG VON FREIGEWORDE- NEN MILITÄRISCHEN LIEGENSCHAFTEN

Das Landesamt als zuständige Behörde für die Erfassung von Altablagerungen und Altstandorten konnte am 18.12.1992 seine erste vertragliche Vereinbarung mit einem Konsortium von mehreren Ingenieurbüros abschließen, die die umfangreichen Erhebungen der durch den Truppenabzug freigewordenen militärischen Standorte in Rheinland-Pfalz bis heute durchführen. Zur Würdigung dieser nun 25-jährigen Tätigkeit hatte das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten (MUEEF) zu einem Fachdialog mit den bisher an diesem Projekt beteiligten Firmen am 18.12.2017 in das Landesamt eingeladen. In Rückblick und Ausblick wurden die damaligen Randbedingungen und die heutige Situation erörtert. Das Fachreferat 35 erläuterte zuerst die damalige Hintergrundsituation und die Entwicklung dieser langjährigen Aufgabe.

Mit dem NATO-Beitritt Deutschlands 1955 kam es in der Folge zu umfangreichen Aufrüstungsmaßnahmen im europäischen Großraum. Es begannen die Jahre des „Kalten Krieges“, in dessen Verlauf umfangreiche Stationierungen von im Wesentlichen amerikanischen, französischen und britischen Truppenteilen, der Bundeswehr und auch von anderen NATO-Staaten in Westdeutschland stattfanden. Dabei entwickelte sich Rheinland-Pfalz zu einem Schwerpunktland und war eines der am stärksten betroffenen Bundesländer. Ausschlaggebend hierfür war u.a. die Lage im äußersten Westen Deutschlands, was nach damaliger Einschätzung den geografisch am weitesten entfernten Punkt vor eventuellen Angriffen sowjetischer Truppen darstellte.

Bis Mitte der 1980er Jahre war die Stationierungssituation so weit gediehen, dass mehr als 20.000 ha von den Streitkräften in Anspruch genommen wurden. Mit dem Betrieb von elf militärischen Flughäfen, z. B. Ramstein, Hahn, Zweibrücken, Bitburg, Spangdahlem oder Sembach, erhielt Rheinland-Pfalz in der Öffentlichkeit den etwas spöttischen Titel „Flugzeugträger der Nation“. Auch wirtschaftlich waren die Streitkräfte für das Land bedeutsam. Von den insgesamt bis zu 175.000 Menschen, die bei den Streitkräften beschäftigt waren, waren bis zu 50.000 Personen Zivilbeschäftigte. Damit stellten die Streitkräfte in den 1980er Jahren den drittgrößten Arbeitgeber in Rheinland-Pfalz dar. Rund 10 % der Bruttowertschöpfung resultierten aus militärischen Ausgaben, in manchen Kommunen lag dieser Anteil sogar bei bis zu 40 %.

Mit Beendigung des „Kalten Krieges“, dem Fall des „Eisernen Vorhangs“ und der Berliner Mauer sowie der Wiedervereinigung Deutschlands im Jahr 1990 begann die Phase des intensiven Abbaus der Stationierungsstreitkräfte in Deutschland. Der Rückzug der militärischen Streitkräfte Ende der 1980er / Anfang der 1990er Jahre hat das Land Rheinland-Pfalz und hier insbesondere die Standortkommunen in erheblichem Maße betroffen. Große Bereiche, oft auch innerstädtisch gelegen, wurden frei und bedurften einer Konversion in eine zivile Folgenutzung. Einen wesentlichen Aspekt stellte dabei immer auch die Klärung der Altlastenfrage dar. Auf politischer Ebene wurde ein interministerieller Ausschuss (IMA) gegründet, dem u.a. die ressortübergreifende Koordinierung der Konversion zukam.

Im März 1992 initiierte die damalige Umweltministerin Klaudia Martini die „systematische Erfassung aller freiwerdenden militärischen Altlasten, um erhebliche Zeitverzögerungen und Kosten bei der Überplanung kontaminierter Flächen zu vermeiden“ und die Bildung einer Arbeitsgruppe zur „schnellen, einheitlichen und systematischen Erfassung aller freiwerdenden militärischen Liegenschaften“. Die

Arbeitsgruppe bestand aus Vertretern des Umweltministeriums, des Landesamtes für Umwelt, des Landesamtes für Geologie, der Bezirksregierungen, der Wehrbereichsverwaltung und der Bundesvermögensverwaltung und war damit der Vorläufer des später Konversions-Altlastengruppe (KoAG) genannten Arbeitsgremiums.

Mitte 1992 standen über 130 aufgegebene bzw. freigewordene militärische Liegenschaften zur Erfassung an. Schnell wurde deutlich, dass zur Bewältigung dieser Aufgabe der Einsatz externer Dritter im Sinne eines Konsortiums notwendig würde. Aus mehreren Bewerbergesprächen wurden schließlich drei Ingenieurbüros ausgewählt, die sich zu einem Konsortium mit einem zentralen Ansprechpartner zusammenschlossen. Letztlich wurde mit diesem „Konsortium Konversion“ am 18. Dezember 1992 ein Vertrag über die „Erfassung und Abschätzung des Gefährdungspotenzials von Verdachtsflächen und Kontaminationen auf von den amerikanischen, französischen und deutschen Streitkräften und der NATO zurückgegebenen bzw. noch zurückzugebenden Bundes-, Landes- und Drittliegenschaften in Rheinland-Pfalz“ abgeschlossen. 2013 wurde die vertragliche Situation auf eine Rahmenvereinbarung umgestellt. In einem europaweiten Vergabeverfahren wurden erneut drei Ingenieurbüros ausgewählt, die über diese Rahmenvereinbarung die weiteren Erfassungsarbeiten im Auftrag des Landesamtes für Umwelt bis heute ausführen.

Die Zahl der erfassten militärischen Liegenschaften hat sich von anfänglich 131 bis heute kontinuierlich auf knapp 700 erhöht.



Abb. 29: Anzahl der bisher erfassten militärischen Liegenschaften

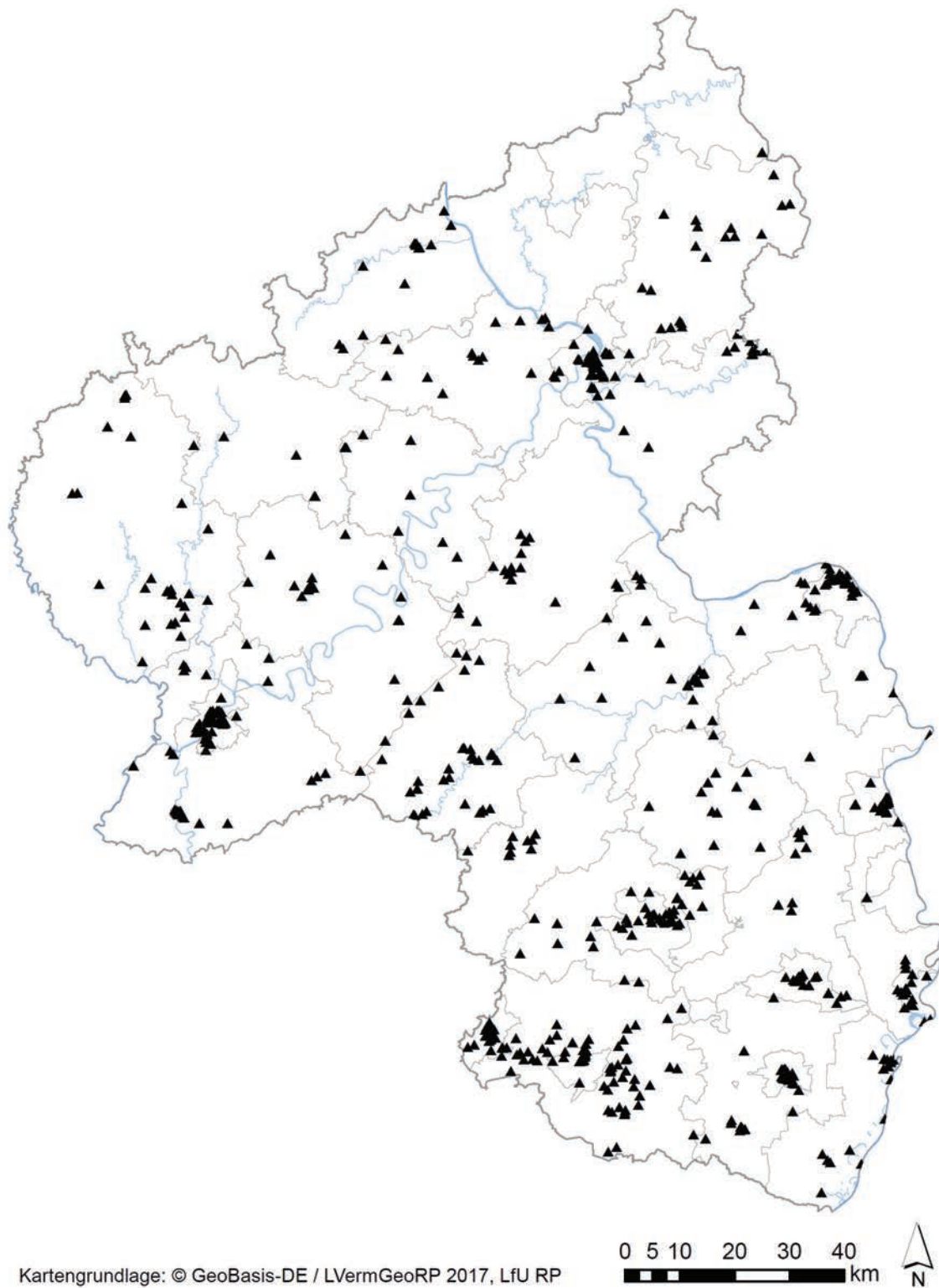


Abb. 30: Verteilung der bisher erfassten militärischen Liegenschaften

Frank Huckert von der Fa. IABG Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH, der lange Jahre die Erfassung von der Niederlassung Trier her durchgeführt hat, stellte anhand von anschaulichen Bildern und umfangreichen Informationen Beispielprojekte in Trier, Bitburg und Speyer vor. In Trier wurden auf dem Petrisberg die dortigen Kasernen in ansprechende Wohnviertel umgewandelt, der Flugplatz Bitburg entwickelte sich zu einem Industrie- und Gewerbegebiet mit Sport- und Freizeitflächen und in Speyer entstand u.a. auf dem Gelände der Kaserne Martin ein Technikmuseum.

Die Fachreferentin und der Abteilungsleiter der Fachabteilung des MUEEF dankten allen Beteiligten für die langjährige gute Arbeit und betonten noch einmal die Bedeutung dieser Ersterfassung der umweltrelevanten Daten und Fakten einer freiwerdenden militärischen Liegenschaft für den Gesamtprozess der Konversion dieser Flächen in eine zivile Folgenutzung. Beim Ausblick wurde deutlich, dass die Hochphase der Entspannungspolitik vorüber ist. Es werden nur noch wenige Flächen frei. Insbesondere durch die Problematik der kurzfristig erforderlichen Unterbringungslösungen für die Flüchtlinge der letzten Jahre ist die Zahl der zur Erfassung anstehenden militärischen Liegenschaften doch deutlich zurückgegangen.

Winfried Vogt (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 13 20, Winfried.Vogt@lfu.rlp.de)

Naturschutzgebiet



NATURSCHUTZ

NATURA 2000 MACHT SCHULE IN DER GROSSREGION

In Rheinland-Pfalz ist das LfU arbeitsintensiv an der Umsetzung von Natura 2000 auf vielen Ebenen beteiligt (Bewirtschaftungspläne, Monitoring, Verträglichkeitsprüfungen, Öffentlichkeitsarbeit). Weil eine Verbreitung der Inhalte auch in der Öffentlichkeit wichtig ist, wird ein früheres Projekt „Natura 2000 macht Schule (Rheinland-Pfalz, Altmooos & Mirbach 2009)“ großregional weiter entwickelt: Zweisprachig (deutsch-französisch) werden mehrere spannende Rollenspiele um typische Naturschutzkonflikte für Schulklassen entworfen, in denen Schüler miteinander reale Praxisprobleme diskutieren und möglichst lösen. So sollen sowohl Verständnis für aktuellen Naturschutz gestützt als auch grundlegende demokratische Prozesse auf einer mehrsprachigen europäischen Ebene – mit viel Spaß – eingeübt und angewendet werden, ohne die ein friedliches Miteinander, Europa und Naturschutz allesamt nicht funktionieren.

Das Projekt wird als SESAM-GR-Projekt gemeinsam getragen vom LfU (Naturschutz, hier: Ansprechpartner Michael Altmooos), dem Pädagogischen Landesinstitut für Rheinland-Pfalz und dem Robert-Schumann-Zentrum (Metz) und ist Teil der Zusammenarbeit im Naturschutz der Großregion (Rheinland-Pfalz, Saarland, F-Grand Est, Luxembourg, B-Wallonie und Deutschsprachige Gemeinschaft).

In dem Projekt wird auch die Fachart-Datenbank www.bio-gr.eu einbezogen; darin sind die FFH-Arten-Vorkommen für die Großregion zusammenfasst. Diese öffentliche Datenbank wird somit erhalten und wieder belebt: aus einem zeitweise wenig genutztem Datenfriedhof wird wieder ein lebendiger Nutzungsort für Viele.

Dr. Michael Altmooos (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 14 04, Michael.Altmooos@lfu.rlp.de)

AKTUALISIERUNG DER PLANUNG VERNETZTER BIOTOPSYSTEME (VBS)

In den 1990er Jahren wurde die Planung vernetzter Biotopsysteme entwickelt, welche als umfassende, lebensraumbezogene Zieleplanung des Arten- und Biotopschutzes richtungsweisend war. Für jeden der 24 Landkreise in Rheinland-Pfalz einschließlich der kreisfreien Städte liegen aus dieser Zeit ein Textband sowie Bestands-, Ziele- und Prioritätenkarten im Maßstab 1:25.000 vor.



Abb. 31: Landschaft im Landkreis Vulkaneifel, Quelle: Gerd Ostermann

Derzeit werden die Zielekarten nach einer neu entwickelten standardisierten Methode sukzessive aktualisiert. Auf Grundlage von Daten u.a. des Biotopkatasters, der Forsteinrichtung, von Gewässerdaten und HpnV (heutige potentielle natürliche Vegetation) und unter Einbezug von Leitarten und Vernetzungsaspekten wurden bisher die Zielekarten für die Hälfte aller Landkreise aktualisiert.

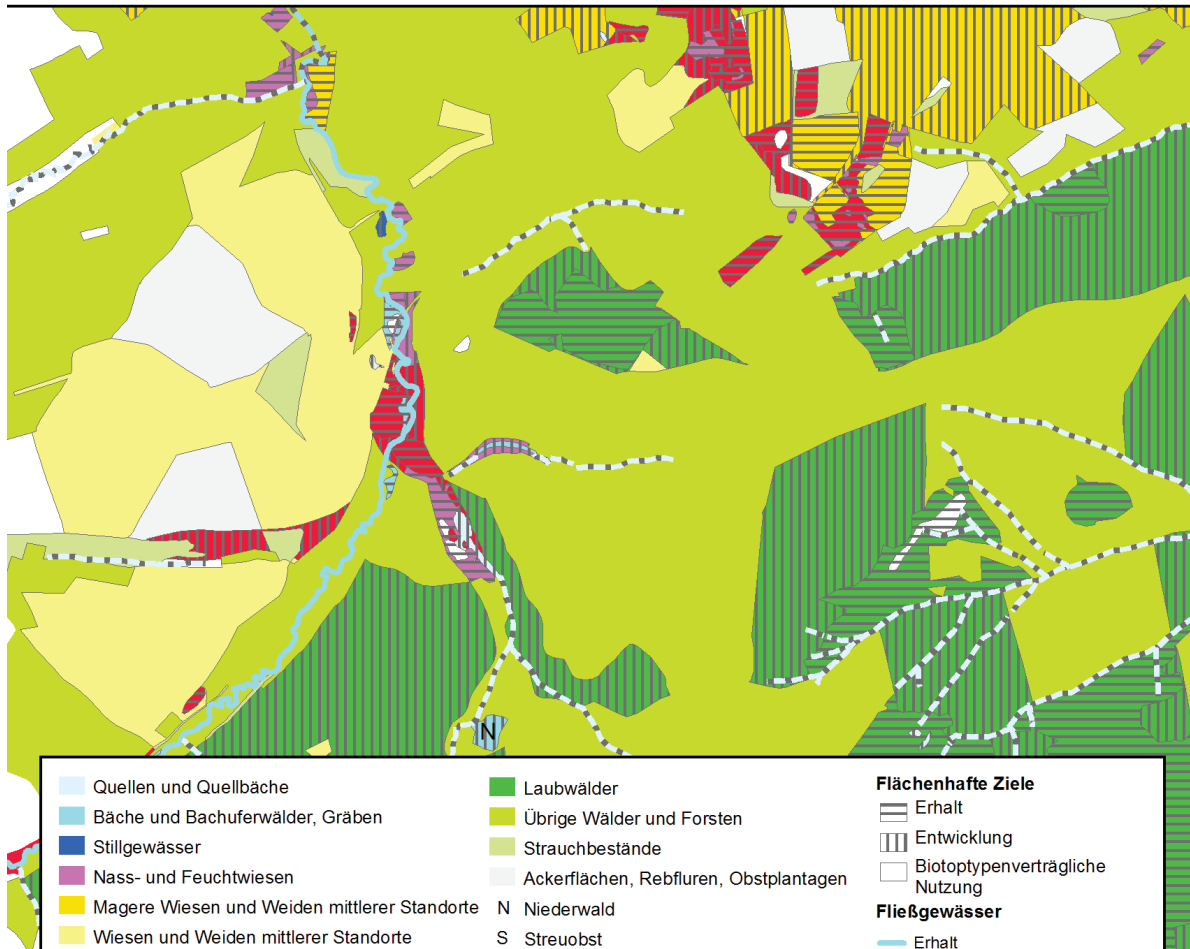


Abb. 32: VBS-Ziele (2016) im Landkreis Vulkaneifel

Die komplette Planung vernetzter Biotopsysteme, sowohl die Erstfassung als auch die aktualisierten Zielekarten als Geo-PDF sind einschließlich Beschreibung des methodischen Vorgehens auf der Website des LfU einsehbar: (<https://lfu.rlp.de/de/naturschutz/daten-zur-natur-planungsgrundlagen/planung-vernetzter-biotopsysteme/>).

FAQ-Frequently asked questions geben Antwort auf Fragen zur VBS. Der Kartendienst (<http://map.final.rlp.de/Kartendienste/index.php?service=vbs>) stellt die aktuellen Daten zur Verfügung.

Beate Bauer (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 14 44, Beate.Bauer@lfu.rlp.de)



GEWÄSSERSCHUTZ

DAS INFORMATIONSPAKET ZUR HOCHWASSERVORSORGE – STARKREGEN

Das Landesamt liefert seit 2008 Fachbeiträge zur Hochwasservorsorge für Verbandsgemeinden, Bodenordnungen und für die kommunalen Hochwasserpartnerschaften. Ziel ist, im Rahmen von Planungen und Hochwasserschutzkonzepten auf kommunaler Ebene einerseits die Wasser- und Stoffrückhaltepotenziale zu nutzen, sowie andererseits besondere Hochwassergefahren für Ortschaften, insbesondere infolge Starkregen aufzuzeigen und zu bewerten.

Im Informationspaket werden die Wege des Wassers in der Landschaft analysiert und unter verschiedenen Aspekten bewertet, insbesondere die Erosionsgefährdung von Flächen und Gewässern, die Entstehung von „wild abfließendem Wasser“ bei Starkregen sowie die daraus resultierenden Gefahrenpotenziale für Ortschaften und Stoffeinträge in Gewässer.

Die in jüngerer Zeit verstärkt und unvorhersehbar auftretenden Starkregenereignisse haben gezeigt, dass das plötzlich in der Landschaft entstehende „wild abfließende Wasser“ in Kombination mit dem dabei erodierten Boden und Geröll zu enormen Schäden in den betroffenen Ortschaften führen können.

Das Informationspaket wurde deshalb 2016 bezüglich Starkregen um ein Modul erweitert, das die potenzielle Gefährdung von Ortschaften bei Starkregen bewertet und die Wege des auf die Orte zufließenden Hochwassers genau aufzeigt.

Seit den spektakulären Starkregenereignissen 2016 ist die Nachfrage nach diesen Ergebnissen bei Verbandsgemeinden und Hochwasserpartnerschaften enorm gestiegen. Die Karten und GIS-Daten werden kostenfrei bereitgestellt und auf Anfrage vor Ort beratend erläutert. (Siehe hierzu den Artikel zu „Starkregeninduzierte Sturzfluten – Gefährdungsanalyse für Ortslagen“ im Jahresbericht des Landesamtes 2016.)

Es ist dann Aufgabe der kommunalen Selbstverwaltung, daraus konkrete örtliche Schutzmaßnahmen abzuleiten. Die Aufstellung dieser örtlichen Hochwasserschutzkonzepte wird auf Antrag seitens des Umweltministeriums finanziell gefördert. Das Informationspaket mit Starkregenmodul ist methodisch mit dem Umweltministerium sowie dem „Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz“ (IBH) abgestimmt und obligatorische Grundlage dieser Hochwasserschutzkonzepte.

Bis Mitte 2018 werden rund 80 % der kommunalen Gebietskörperschaften bearbeitet sein.

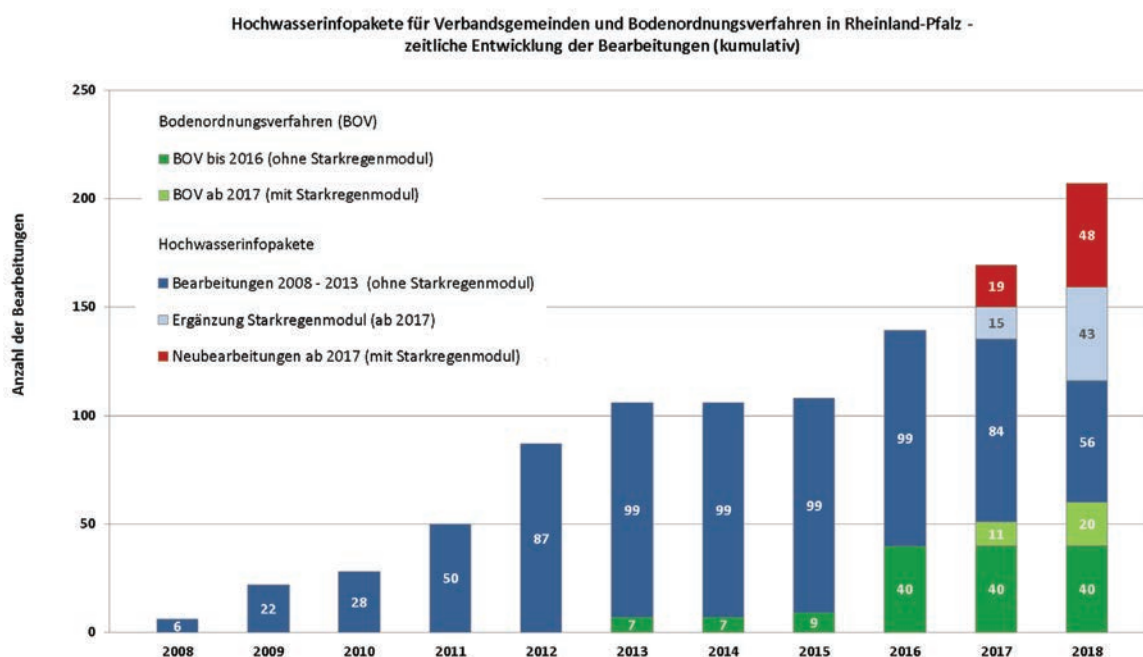


Abb. 33: Entwicklung der Bearbeitungen für Kommunen und für Bodenordnungsverfahren

Christoph Linnenweber (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 18 17, Christoph.Linnenweber@lfu.rlp.de)

Eva Maria Finsterbusch (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 18 11, Eva-Maria.Finsterbusch@lfu.rlp.de),

REGIONALE BACHPATENTAGE 2017 – NEUE IDEEN UND IMPULSE FÜR BACHPATEN

Vielen Bächen mangelt es an wichtigen natürlichen Gewässerstrukturen. Ziel einer Bachpatenschaft ist es, den nach den Wassergesetzen verantwortlichen Unterhaltungspflichtigen dabei zu unterstützen, das Ökosystem eines Gewässers einschließlich seiner Uferbereiche in einem naturnahen Zustand zu erhalten bzw. soweit möglich, in einen natürlichen Zustand zurückzuführen. In Rheinland-Pfalz engagieren sich über 700 Bachpatenschaften tatkräftig für den Schutz und die ökologische Verbesserung der Gewässer. Naturinteressiert und naturverbunden betreuen sie ehrenamtlich rund 2.760 Kilometer Gewässer. Damit sind sie wichtige Partner der AKTION BLAU PLUS.

Das Umweltministerium und das Landesamt luden 2017 in Kooperation mit Bachpaten vor Ort zur Veranstaltungsreihe „Bachpatentage 2017“ ein.

Für die Organisation und Ausrichtung der sechs regionalen Bachpatentage wurde jeweils eine Bachpatenschaft als Kooperationspartner vor Ort gewonnen. Mit ihrer Unterstützung wurden ein geeigneter Tagungsort und auch die Exkursionsziele und die Referenten für das Nachmittagsprogramm gefunden.

An diesen sechs regional im Land verteilten Veranstaltungsorten hatten Bachpaten und interessierte Bürger die Gelegenheit, benachbarte Bachpatenschaften kennenzulernen und Kontakte zu knüpfen. Darüber hinaus boten die Bachpatentage eine regionale Plattform, Erfahrungen und Ideen auszutauschen oder besondere Themen zu diskutieren. Die Bachpatentage dienen auch der Vernetzung der Bachpaten mit den Unterhaltungspflichtigen, die ebenfalls eingeladen waren. Nicht zuletzt nahmen Fachexperten aus dem Umweltministerium, dem Landesamt und den Regionalstellen der Wasserwirtschaft teil.

Vormittags wurden in moderierten Tischrunden nach der Methode des „world-café“ Motivation und Erlebnisse aber auch Wünsche und Bedarfe erfasst. An jedem Tisch werden dabei andere Fragen bzw. Aspekte erörtert und schriftlich festgehalten.

Der Nachmittag blieb den Exkursionen vorbehalten. Die gastgebenden Bachpaten führten die Teilnehmer an den betreuten Bachabschnitt und gaben dort Einblick in ihre Projekte und konkreten Arbeiten am und im Bach.



Abb. 34: An jedem Tisch wird ein anderer Aspekt erörtert. Die Tisch-Moderatoren sammeln die Aussagen der Teilnehmer und werden sie später im Plenum in zusammengefasster Form vortragen. Das Bild zeigt die Veranstaltung in Albisheim.



Abb. 35: Rege Diskussion im Vereinsheim des ASV Vogelbach, Bachpate am Glan. Der respektvolle Austausch zwischen Bachpaten und Vertretern der Behörden (hier mit Herrn Dr. Manz aus dem Umweltministerium) trägt zum wechselseitigen Verständnis bei.

Die Anliegen und Anregungen, die seitens der Teilnehmer geäußert und vom Moderator notiert wurden, werden vom Landesamt aufgegriffen um sukzessiv Module zu entwickeln, die die Akteure der Aktion Blau Plus bestmöglich unterstützen. Eine Möglichkeit ist, Fortbildungsveranstaltungen oder Schulungen zu genannten Themenkomplexen anzubieten.

Darüber hinaus ist geplant, die Veranstaltungsreihe in den kommenden Jahren an wechselnden Orten und wieder in Kooperation mit aktiven Bachpatenschaften fortzuführen.

Eva Maria Finsterbusch (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 18 11, Eva-Maria.Finsterbusch@lfu.rlp.de)

SAUERSTOFFDEFIZITE IN GEWÄSSERN DER VORDERPFALZ – NEUE MESSMETHODEN LIEFERN VERTIEFTE EINBLICKE

Schlechter ökologischer Zustand trotz vieler Maßnahmen?

Trotz zahlreicher Maßnahmen im Bereich der Siedlungsentwässerung dominieren in vielen Gewässern der Vorderpfalz immer noch Organismen mit geringen Ansprüchen an die Sauerstoffversorgung, die typisch für Abwasser belastete Gewässer sind. Das führt oft zu einer schlechteren Bewertung des ökologischen Zustands, obwohl die organische Belastung aus kommunalen Kläranlagen in der Vergangenheit schrittweise minimiert wurde. Um die Sauerstoffdefizite besser erklären zu können, hat das Landesamt in 2016 ein halbjähriges Sondermessprogramm zum Sauerstoffhaushalt an zwei Messstellen im Floßbach und dreien in der unteren Isenach durchgeführt. Die Ergebnisse wurden 2017 ausgewertet und mit der Struktur- und Genehmigungsdirektion und den örtlichen Maßnahmenträgern diskutiert.

Einsatz neuer Technologie

Zum Einsatz kamen neuartige Sauerstoffsensoren mit integrierter Stromversorgung und Datenspeicher (s. Abb. 36 und 37). Die Sauerstoffmessung erfolgt dabei optisch über dynamische Lumineszenzunterdrückung. Diese Sensoren haben über einen Zeitraum von Mitte Mai bis Anfang Dezember 2016 alle 10 (15) Minuten einen Sauerstoff- und Temperaturwert aufgezeichnet. Im Ergebnis lassen sich damit Sauerstoffganglinien darstellen, die die tagesperiodische und jahreszeitliche Dynamik des Sauerstoffhaushalts der Gewässer gut charakterisieren.



Abb. 36: HOBO-Logger mit Sicherungsdrahtseil und PVC Verschlusskappe



Abb. 37: Installation der Sonde im Gewässer in Führungsrohr aus PVC.

Starke Sauerstoffschwankungen im Tagesverlauf

Abb. 38 zeigt einen Ausschnitt der Temperatur- und Sauerstofftagesgänge während einer viertägigen Schönwetterperiode an einer unbeschatteten Messstelle im Frühsommer 2016 (Floßbach bei Lamsheim; Renaturierungsstrecke). Dort traten die höchsten Schwankungen auf. In den späten Nachmittagsstunden erreichen die Sauerstoffgehalte einen Spitzenwert von 17,0 mg/L (21.05., 16:40 Uhr). In der Nacht sinken die Werte stark ab und erreichen in den Morgenstunden ihren

Tiefpunkt (4,3 mg/L am 22.05, 8:10 Uhr). Die Sauerstoffsättigung sinkt dabei innerhalb von 16 Stunden von 187 % (Übersättigung) auf 45 % ab (Untersättigung).

Dieses Phänomen ist Ausdruck der fotosynthetischen Aktivität der Algen und Wasserpflanzen. Bei Sonneneinstrahlung produzieren sie Zucker unter Abgabe von Sauerstoff. In der Nacht wird dieser Zucker in den Zellen „veratmet“ (Dunkelatmung). So entstehen in Flüssen charakteristische Tagesgänge des Sauerstoffgehaltes, die umso ausgeprägter sind, je nährstoffreicher (Phosphor) und je weniger beschattet ein Gewässer ist.

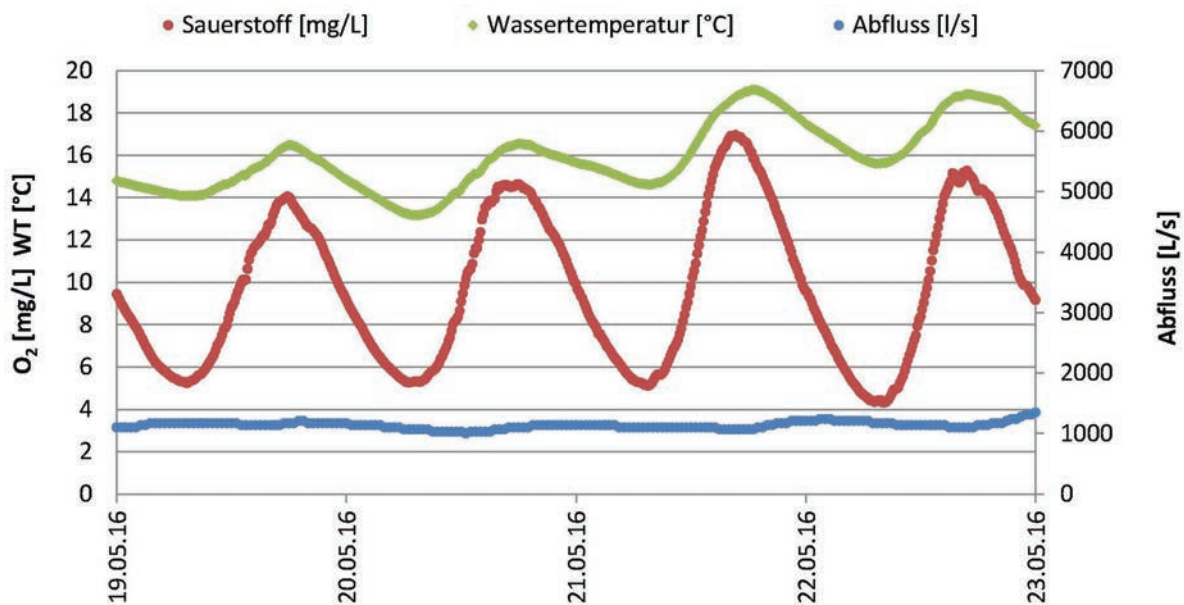


Abb. 38: Ganglinien des Sauerstoffgehaltes (braun), der Wassertemperatur (grün) und des Abflusses (blau) im Floßbach bei Lamsheim vom 19. - 23.05.2016 während einer Schönwetterphase.

Wird die Sauerstoffversorgung nährstoffreicher Gewässer überschätzt?

Für die Praxis der Gewässerüberwachung bedeutet dies, dass ein Einzelmesswert des Sauerstoffgehaltes (Stichprobe) in einem solchen Gewässer nur eine beschränkte Aussagekraft hat. In der Regel kommt es zu einer Überschätzung der Werte, da diese im Tagesverlauf stark schwanken und die Minima in den frühen Morgenstunden oft nicht erfasst werden. So ergeben die Stichprobenmessungen des Sauerstoffgehaltes in der Isenach bei Flomersheim für den Messzeitraum Mai – Dezember 2016 einen Mittelwert von 9,4 mg/L, während bei der Dauermessung im gleichen Zeitraum ein O₂-Mittelwert von nur 6,84 mg/L ermittelt wurde (Isenach bei Frankenthal; 2,3 km unterhalb der regulären Messstelle Flomersheim).

Um einen guten ökologischen Zustand in den Gewässern der Vorderpfalz zu erreichen, sollten deren O₂-Minima nicht wesentlich unter 7 mg/L absinken – so der Orientierungswert der Oberflächengewässer-Verordnung. In Abb. 39 ist der Verlauf der Messergebnisse an der Messstelle Isenach bei Roxheim dargestellt. Neben den Ganglinien ist hier auch der O₂-Minimumwert von 7 mg/L als rote Linie in die Grafik gelegt worden. Dies verdeutlicht, dass das Sauerstoffminimum in den Sommermonaten regelmäßig unterschritten wird.

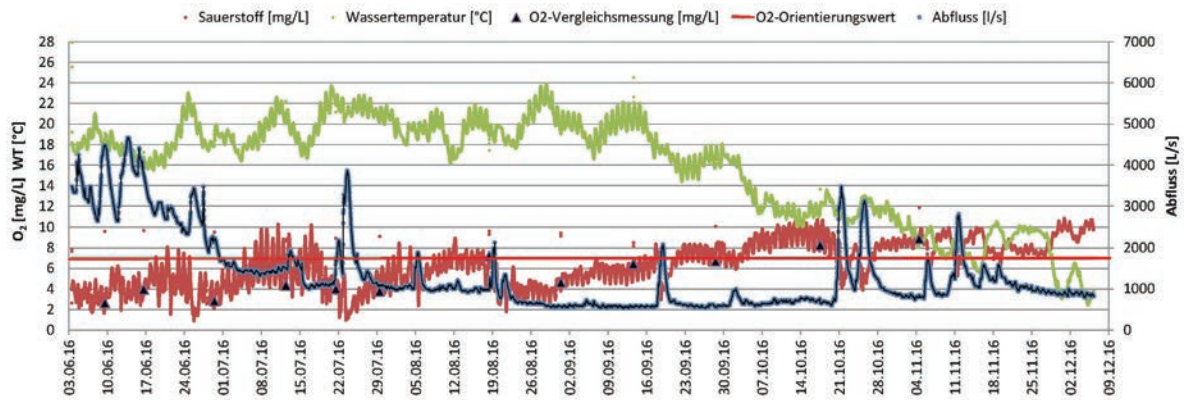


Abb. 39: Ganglinien des Sauerstoffgehaltes (braun), der Wassertemperatur (grün) und des Abflusses (blau) in der Isenach bei Roxheim, ca. 4,5 km vor der Mündung in den Rhein. Die rote Linie markiert den Orientierungswert für das O₂-Minimum nach OGeWV von 7 mg/L.

Die Fließgeschwindigkeit an dieser mündungsnahe Messstelle ist bereits stark herabgesetzt, sodass hier Zehrungsprozesse den Sauerstoffvorrat wegen der hohen Verweildauer besonders stark reduzieren können.

Kurzfristige Sauerstoffdefizite bei Abflussspitzen

Abb. 40 zeigt die Ergebnisse an der Messstelle Isenach bei Lambsheim. Das Gewässer verläuft in west-östlicher Richtung in einem stark eingetieften Trapezprofil. Die direkte Sonneneinstrahlung ist hier im Vergleich zu den anderen Messstellen geringer, wodurch die Tagesschwankungen von Wassertemperatur und Sauerstoffgehalt deutlich niedriger ausfallen. Umso besser erkennbar sind daher die Sauerstoffeinbrüche, die nach Abflusserhöhungen regelmäßig auftreten und sogar bis auf 0 mg/L absinken können.

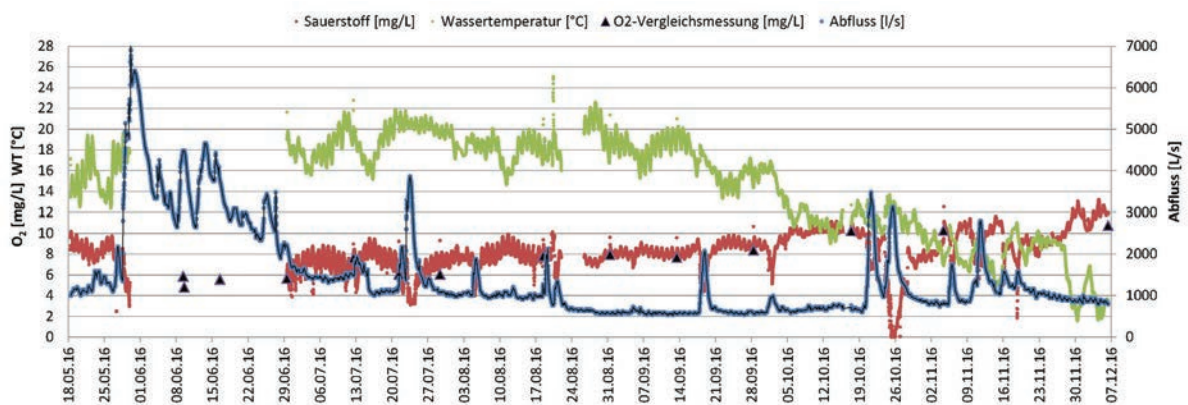


Abb. 40: Ganglinie des Sauerstoffgehaltes, der Wassertemperatur und des Abflusses in der Isenach bei Lambsheim über den Gesamtmeszeitraum (18.05. bis 07.12.2016). Ende Mai führten Hochwässer infolge von Starkniederschlägen z. T. zu extremen Abflüssen (7,3 m³/s am 30.05.) mit starken Sedimentverlagerungen. Während dieser Phase kam es an einigen Standorten zu Datenverlusten.

Eine solche Situation ist in Abb. 41 zeitlich höher aufgelöst dargestellt (17.10. – 01.11.2016). Am 25.10. bricht die Sauerstoffversorgung für mehr als einen Tag auf Werte unter 1 mg/L ein. Dies ist eine gewässerökologisch kritische Situation. In den aufsteigenden Ästen der beiden Abflussganglinien sind kleine aufgesetzte Spitzen zu erkennen, die zeitgleich mit kleineren Temperatursprüngen einhergehen (Pfeile in Abb. 41). Dies ist ein Hinweis auf die Entlastung von Mischwasser aus Regenüberläufen, das zu dieser Jahreszeit wärmer als das Bachwasser ist. Passend zur Jahreszeit könnten auch Weinbauabwässer eine Rolle gespielt haben und den starken Sauerstoffrückgang bis auf 0 mg/L erklären.

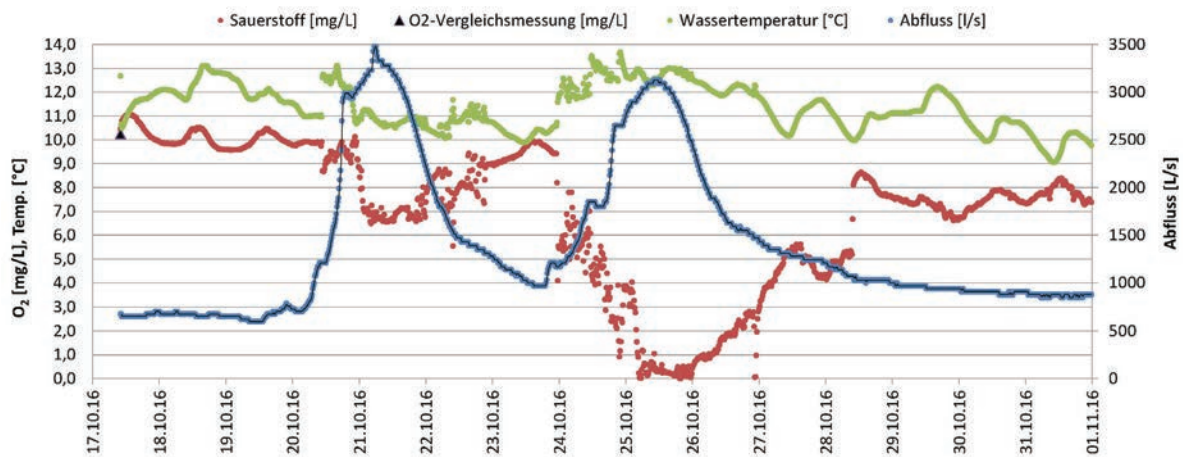


Abb. 41: Einbruch der Sauerstoffganglinie in der Isenach bei Lamsheim nach zwei aufeinander folgenden Abflussspitzen im Herbst 2016 (21. – 22. und 25. – 26.10.).

Eine weitere Erklärung könnte eine großflächige Aufwirbelung von Faulschlamm aus dem Gewässerbett sein. Diese würde zu einer Freisetzung von Schwefelwasserstoff führen, dessen Oxidation in kurzer Zeit große Sauerstoffmengen binden kann. Welche Einzelwirkung die beschriebenen Effekte auf den Sauerstoffhaushalt der Isenach konkret haben, lässt sich anhand der erhobenen Messdaten nicht quantitativ differenzieren.

Fazit

Der Einsatz autarker, kontinuierlich messender Sonden kann vertiefte Einblicke in den komplexen Stoffhaushalt belasteter Gewässer liefern, für die sonst nur Stichprobendaten vorliegen. So zeigt die Sonderuntersuchung an der unteren Isenach, wie dynamisch der Sauerstoffhaushalt des Gewässers tatsächlich ist. Neben typischen Tagesschwankungen kommt es regelmäßig zu abflussabhängigen Einbrüchen des Sauerstoffhaushalts, die unterschiedliche Ursachen haben können. Diese Phasen sind gewässerökologisch kritisch zu bewerten und zeigen, dass der Sauerstoffhaushalt der Unteren Isenach und des Floßbaches derzeit noch ein limitierender Faktor für die Lebensgemeinschaften ist. Maßnahmen zur Verbesserungen der Gewässerstruktur sind unter diesen Bedingungen ökologisch nur begrenzt wirksam. Effekte können aber dann erzielt werden, wenn Umgestaltungen im Uferbereich zu einer stärkeren Beschattung der Gewässer beitragen. In nährstoffreichen Gewässern können so die Tagesamplituden von Temperatur und Sauerstoff reduziert und damit die Biozönosen entlastet werden.

Dr. Jochen Fischer (Telefon: 0 61 31 / 60 33-18 14, Jochen.Fischer@lfu.rlp.de)

Fulgor Westermann (Telefon: 0 61 31 / 60 33-1830, Fulgor.Westermann@lfu.rlp.de)



UMWELTLABOR

ENTSTEHUNG UND EINORDNUNG DES SPÄTFROSTEREIGNISSES IM APRIL 2017

In der Nacht vom 19. auf den 20. April traten in Rheinland-Pfalz landesweit Bodenfröste auf und die Temperaturwerte fielen örtlich bodennah auf unter -7°C . Das Ereignis führte zu Schäden z. B. im Weinbau, da der Austrieb der Reben bereits eingesetzt hatte. Ein Frostereignis nach Beginn der Vegetationsperiode wird als Spätfrost bezeichnet. Am Beispiel der Nacht vom 19. auf den 20. April wird die Entstehung von Spätfrost skizziert. Danach wird die Häufigkeit von Spätfrosten anhand der langjährigen Temperaturreihe der Station Trier Petrisberg untersucht.

Entstehung am Beispiel des 19. April 2017

Ein Frostereignis hängt von mehreren Faktoren ab, deren Zusammenreffen die Stärke des Ereignisses bestimmt. Nach der Entstehung lässt sich Frost grob in transportbedingte und strahlungsbedingte Ereignisse unterteilen. Dass die Grenze zwischen beiden fließend ist, wird anhand der folgenden Fallstudie klar.

Rheinland-Pfalz befindet sich am Abend des 19. April auf der Ostseite eines Höhenrückens. Zwischen einem Hoch, das sich von Großbritannien bis nach Deutschland erstreckt, und einem Tief über dem Balkan wird kalte Luft nach Mitteleuropa gelenkt (Abb. 42). Die Luft über Rheinland-Pfalz befindet sich noch drei Tage zuvor nördlich des Polarkreises über Skandinavien (Abb. 43). Mit 5°C in Bodennähe ist die eingeflossene Luft zwar kalt, aber noch nicht im Frostbereich.

Für die weitere Abkühlung ist nun die Ausstrahlung maßgeblich.

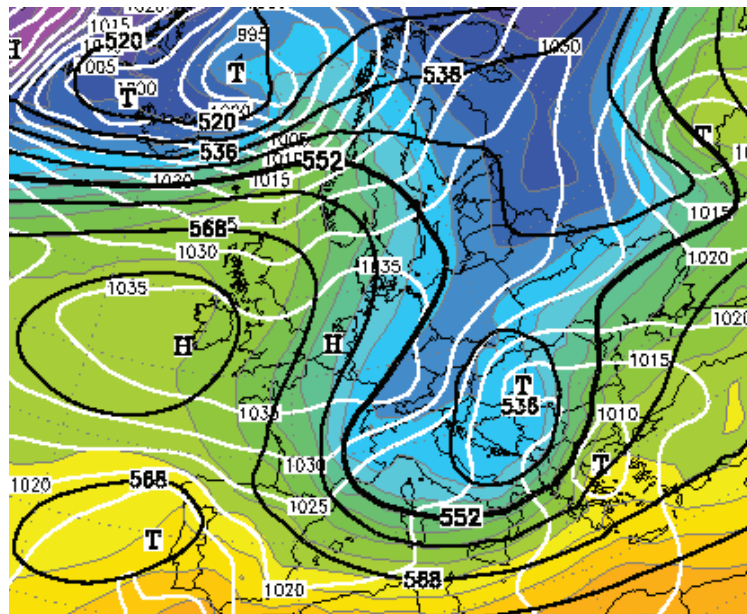


Abb. 42: Wetterlage: Weiße Konturen zeigen das Bodendruckfeld und schwarze Konturen den Druckverlauf in ca. 5 km Höhe um 2:00 Uhr MESZ am 20.04.2017. Die farbigen gefüllten Konturen zeigen die Temperatur der unteren Atmosphäre, wobei blau für kalte und gelb für warme Luft steht (GFS Analyse von wetter3.de).

Zu Anfang der Nacht vom 19. auf den 20. April liegt Rheinland-Pfalz aber noch unter einer dünnen Wolkendecke in ca. 2500 Metern Höhe, die im Wetterballonaufstieg von 20:00 Uhr Ortszeit in Idar-Oberstein als Berührung der Temperatur- und Taupunktcurve ersichtlich ist (Abb. 44). Im Bereich des Hochdruckgebietes sinkt die Luft in der Höhe aber ab und erwärmt sich dabei, so dass die Wolkendecke sich bis zum nächsten Aufstieg um 2:00 Uhr nachts bereits aufgelöst hat und die Ausstrahlung des Bodens nun ungehindert erfolgen kann. Wie weit die Temperatur in einer solchen Strahlungsnacht sinken kann, ist nun wieder durch die Eigenschaften der herantransportierten Luft bedingt. Je trockener die herantransportierte Luft ist, desto tiefer kann die Temperatur durch Ausstrahlung sinken. Der Taupunkt der bodennahen Luft stellt eine ungefähre Untergrenze für die Temperatur dar, weil der Luft bei weiterer Abkühlung Kondensationswärme zugeführt wird. Da der Taupunkt der Luftmasse bei ungefähr -7°C liegt, lässt sich bereits am Vorabend diese nächtliche Minimumtemperatur abschätzen.



Abb. 43: Herkunft der Luft: Die farbigen Linien zeigen die Herkunft der Luft in verschiedenen Höhen (blau 100m, rot 200m und grün 300m über Grund), die sich am 20.04.2017 um 00:00 MESZ über Rheinland-Pfalz befindet. Entlang der 96 stündigen Bahnen ist die Position der Luftpakete alle 24 Stunden markiert. (Hysplit Modell der NOAA mit GFS Daten).

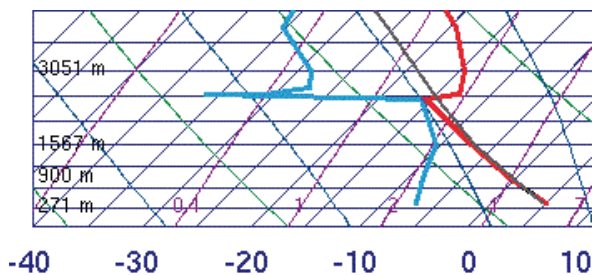


Abb. 44: Ballonaufstieg 19. April 20:00 Uhr MESZ in Idar-Oberstein. Die rote Kurve zeigt den Temperaturverlauf mit der Höhe und die blaue den Taupunktverlauf. Berühren sich die beiden, so wie hier in ca. 2500 m Höhe, so sind dort Wolken vorhanden (DWD Daten aufbereitet durch University of Wyoming)

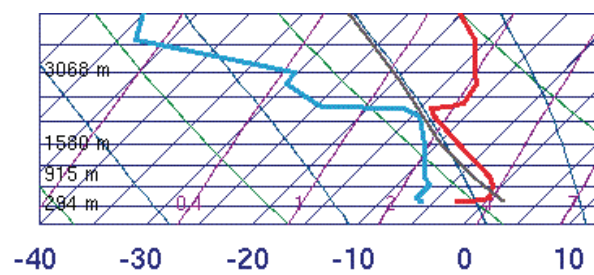


Abb. 45: Ballonaufstieg 20. April 2:00 Uhr MESZ in Idar-Oberstein. Temperatur- und Taupunktcurve berühren sich nicht mehr. Die Wolkendecke ist aufgegangen. Am Boden bildet sich durch langwellige Ausstrahlung eine Inversion aus (DWD Daten aufbereitet durch University of Wyoming).

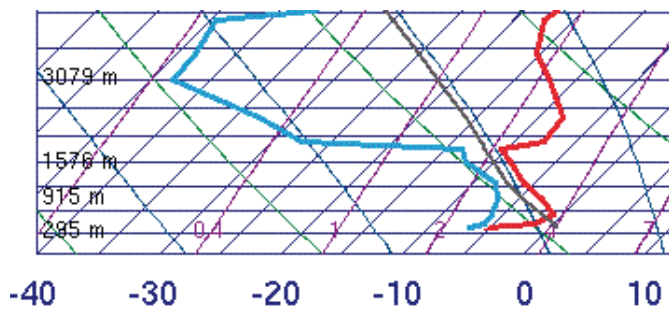


Abb. 46: Ballonaufstieg 20. April 8:00 Uhr MESZ in Idar-Oberstein. Die Abkühlung am Boden ist weiter fortgeschritten, so dass sich Temperatur- und Taupunktkurve wieder berühren. Damit ist das Maximum der nächtlichen Auskühlung erreicht (DWD Daten aufbereitet durch University of Wyoming).

Anhand zweier Satellitenüberflüge der NASA Satelliten Aqua und Terra um Mitternacht und um 4:00 Uhr morgens lässt sich das Ergebnis der Ausstrahlung betrachten (Abb. 47). Bereits um 24:00 Uhr ist die Bodentemperatur fast landesweit unter 0°C gefallen. Nur entlang der Flüsse und in den großen Städten ist die Bodentemperatur noch im positiven Bereich. Deutlich zu sehen sind Mulden mit Temperaturwerten unter -4°C , in denen sich die aus höheren Gebieten abfließende Kaltluft sammelt. Um 4:00 Uhr morgens sind weite Teile der Landesfläche bereits kälter als -4°C und nur die Flusstäler und Bergkuppen sind mit Temperaturen knapp unter dem Gefrierpunkt etwas wärmer.

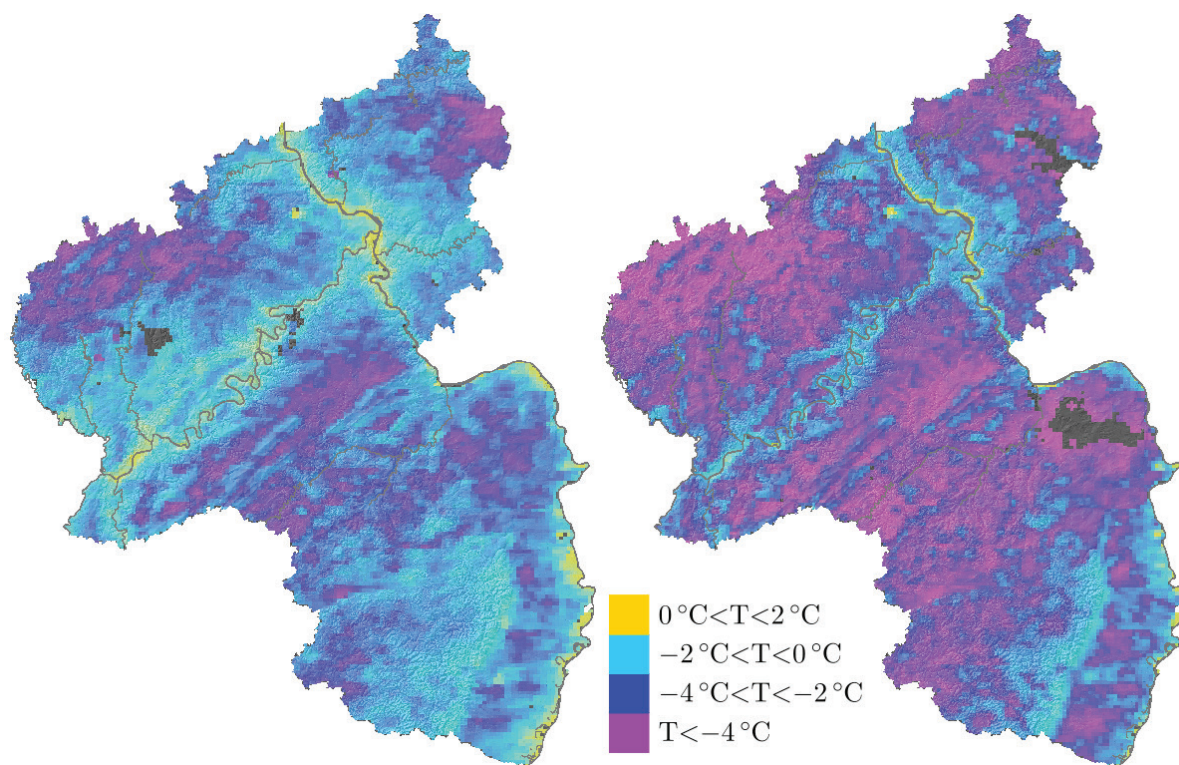


Abb. 47: Satellitenbilder: Zwei im thermischen Infrarot aufgenommene Bilder der NASA Satelliten Aqua und Terra. Das linke Bild zeigt die Bodentemperaturen am 20.04.2017 um 00:00 Uhr MESZ und das rechte Bild um 04:00 Uhr MESZ. Die dunklen Bereiche zeigen Gebiete, in denen keine Messung möglich war.

Spätfroststatistik der Station Trier Petrisberg

Die vom Deutschen Wetterdienst betriebene Station Trier Petrisberg liefert die längste lückenlose Temperaturreihe in Rheinland-Pfalz. Bis 1955 reicht der Datensatz ohne Unterbrechung zurück. Um in diesem Datensatz Spätfrostereignisse, also einen Frost nach Vegetationsbeginn, zu identifizieren, wird die Grünlandtemperatursumme 200¹ verwendet. Legt man deren Definition zugrunde, ergibt sich für den gesamten Zeitraum der Temperaturaufzeichnungen vom Petrisberg ein mittlerer Vegetationsbeginn am 22. März (Tag 81 des Jahres). Während der mittlere Vegetationsbeginn im Zeitraum 1955-1984 noch auf dem 26. März lag, hat er sich im Zeitraum 1985-2014 um eine Woche auf den 19. März verfrüht.

Die Anzahl der Spätfrostereignisse beträgt sowohl im Zeitraum 1955-1984 als auch im Zeitraum 1985-2014 im Mittel zwölf Ereignisse pro fünf Jahre (siehe Abb. 48).

Matthias Voigt (Telefon: 0 61 31 / 60 33-16 21, Matthias.Voigt@lfu.rlp.de)

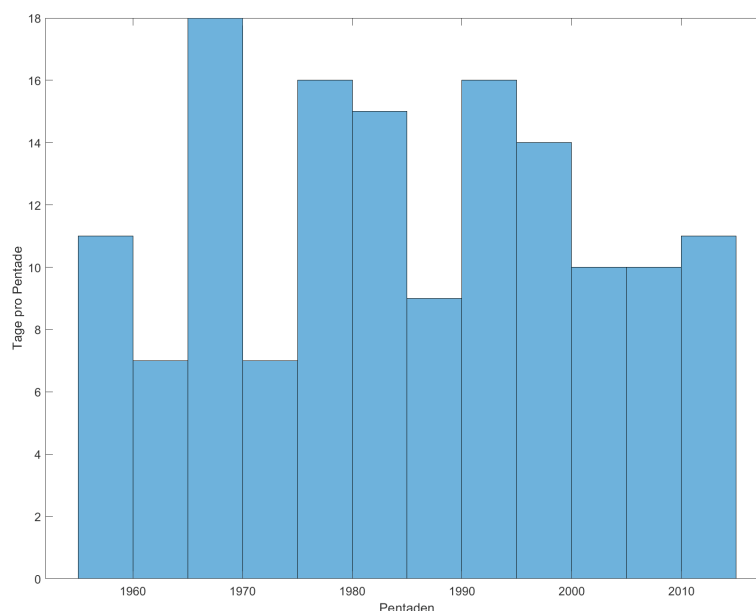


Abb. 48: Spätfroste pro Fünfjahreszeitraum: Die blauen Balken geben die Anzahl der Spätfrostereignisse in Trier in einem Fünfjahreszeitraum an.

¹ Die Tagesmitteltemperaturen über dem Gefrierpunkt werden ab Jahresbeginn aufsummiert. Januartemperaturen werden mit einem Faktor 0,5 und Februartemperaturen mit 0,75 gewichtet. Das Datum der Überschreitung der Summe 200 wird als Vegetationsbeginn festgelegt und korreliert gut mit pflanzenphänologischen Beobachtungen.

LUFTSCHADSTOFFMESSUNGEN: NO_x, FEINSTAUB & CO. IN RHEINLAND-PFALZ

Das Landesamt für Umwelt betreibt im Auftrag des Umweltministeriums mit der Umweltlaborabteilung seit vielen Jahren unterschiedliche Messsysteme zur hoheitlichen, flächendeckenden Überwachung der Luftqualität. Damit werden die anspruchsvollen **Standards der EU-Luftqualitätsrichtlinie** umgesetzt.

Mit dieser Information will die Umweltverwaltung über die **messtechnischen Anforderungen** sowie über die **aktuelle lufthygienische Situation in Rheinland-Pfalz** informieren.

Um welche Schadstoffe geht es in der aktuellen Diskussion?

Die momentan stark im Fokus stehenden Luftschadstoffe sind die **Feinstaubfraktion PM10** und Stickstoffoxide, genauer **Stickstoffdioxid (NO₂)**. Da beide Schadstoffe aufgrund ihrer chemisch-physikalischen Eigenschaften ein unterschiedliches Wirkspektrum und Ausbreitungsverhalten in unserer Umwelt zeigen, muss hier sorgfältig unterschieden werden.

Mit **Feinstaub PM10** ist die Teilchenfraktion mit einem Durchmesser kleiner 10 Mikrometer (abgekürzt µm, 1 millionstel Meter) gemeint. Dieser Schadstoff besteht aus **kleinsten Partikeln (Aerosol)**, die für das menschliche Auge nicht sichtbar sind und deren Hauptquellen die Landwirtschaft, die Industrie, der Verkehr und zu einem erheblichen Teil auch unsere Heizungen (offene Kamine, Pelletöfen, Ölheizungen etc.) sind. Daneben gibt es aber auch Feinstaub aus natürlichen Quellen (z. B. Bodenerosion, Vulkanasche, biogene Aerosole wie Sporen etc.).

Beim **Stickstoffdioxid (NO₂)** handelt es sich im Gegensatz zum Feinstaub um ein **Gas**, das bei allen Verbrennungsprozessen entsteht. Die Hauptquellen sind hier die Energieerzeugung, Industrie, Feuerungsanlagen jeglicher Art und der Verkehrssektor.

Aufgrund ihres Aggregatzustandes (NO₂ gasförmig, PM10 fest) ist ihr Ausbreitungsverhalten und ihre Verteilung in der bodennahen Luftschicht unterschiedlich. PM10 verteilt sich eher großräumig während NO₂ oft nur lokale Immissionsspitzen aufweist.

Welche Grenzwerte gelten in der EU für diese Stoffe und warum werden Fahrverbote diskutiert?

Wird in den Medien z. B. über den „**Dieselskandal**“ oder über **Dieselfahrverbote** gesprochen, ist der verursachende Schadstoff ganz überwiegend **Stickstoffdioxid**. Wird in diesem Zusammenhang über verkehrsbedingte **Feinstaubemission** berichtet, so trifft dies nur noch für alte Diesel-Fahrzeuge ohne Partikelfilter zu. Dieselfahrzeuge mit Partikelfilter stoßen heute nicht mehr Feinstaub aus als benzinbetriebene Fahrzeuge. Erfolg dieser und weiterer staubmindernder Maßnahmen ist es, dass im gesamten Landesgebiet von Rheinland-Pfalz an keiner Messstelle die Feinstaubkonzentration den europarechtlich festgelegten Grenzwert von 40 µg/m³ (Millionstel Gramm pro Kubikmeter) als Jahresmittelwert überschreitet. Die Zahl einzelner Tage mit einem Wert im Mittel von mehr als 50 µg/

m³ darf pro Jahr maximal 35 betragen. Auch dieser Kurzzeitwert wird in Rheinland-Pfalz seit Jahren eingehalten.

Drohende Fahrverbote in Innenstädten stehen also in Rheinland-Pfalz ausschließlich mit dem Schadstoff NO₂ in Verbindung, der im Verkehrssektor überwiegend den Dieselmotoren zugeschrieben werden muss. Europarechtlich gilt bei Stickstoffdioxid ein Jahresmittelwert von ebenfalls 40 µg/m³, wobei maximal 18 Mal pro Jahr ein Stundenmittel von 200 µg/m³ überschritten werden darf.

Die Messstelle Stuttgart-Neckartor ist eine der wenigen Stationen in Deutschland, an der Feinstaub- und Stickstoffdioxidgrenzwerte noch überschritten werden. Die extreme Verkehrsdichte und die Kesselanlage der Stadt sind hier die entscheidenden Faktoren. Eine vergleichbare Situation gibt es in Rheinland-Pfalz jedoch nicht. Die am meisten von verkehrsbedingten Schadstoffen belastete Messstation Mainz-Parcusstraße hat eine wesentlich geringere durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) von ca. 24.000 KFZ/24h, die bei weniger als einem Drittel des DTV-Wertes des Neckartors liegt.

Wie ist die konkrete Belastungssituation in Rheinland-Pfalz?

PM10:

Staub- und Partikelfilter bei Industrieanlagen und im Verkehrsbereich sorgen dafür, dass es seit Jahren in unserem Land kein Feinstaubproblem mehr gibt. Selbst hochbelastete Innenstadtstandorte mit Straßenschluchtkarakter schöpfen den Jahresmittelwert nur noch zu ca. 60 Prozent aus. Auch die Zahl der Belastungstage (Werte größer 50 µg/m³) liegt z.T. deutlich unter der Maximalzahl von 35 Überschreitungen pro Jahr.

NO₂:

Bei Stickstoffdioxid hingegen gibt es an verkehrsbelasteten Messstationen seit Jahren, wenn überhaupt, nur einen langsamen Rückgang der Konzentrationen. Im Jahr 2016 lagen innerstädtische Messwerte in Mainz, Ludwigshafen und Koblenz zwischen 40 und 53 µg/m³ (als Jahresmittel) und überschritten damit die EU-Vorgaben. Die kurzzeitig gemessenen Spitzenkonzentrationen liegen jedoch i. d. R. unter den EU-Vorgaben zum Stundenwert. Hier kommt es lediglich bei Ausnahmesituationen zu Überschreitungen der 200 µg/m³-Marke, z. B. bei Heimspielen des FSV Mainz 05 an der dann vom Busverkehr stark belasteten Messstation Mainz-Parcusstraße.

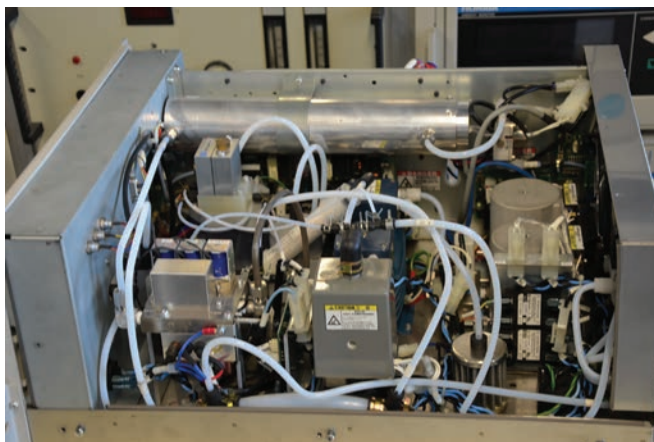


Abb. 49: Verwendete Messtechnik

Wie entstehen die Jahresmittelwerte und was ist bei Messdauer und Messort zu beachten?

Grenzwerte für Luftschadstoffe dienen dem **Schutz der menschlichen Gesundheit** und basieren auf **Vorgaben der WHO (Weltgesundheitsorganisation)**. Sie sind in der **EU-Luftqualitätsrichtlinie** und der **39. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz** geregelt und haben immer einen zeitlichen Bezug, der vorgibt, welche Konzentration, gemittelt über welchen Zeitraum, eingehalten werden muss. Für **NO₂** ist der kritische Grenzwert der Jahresmittelwert von 40 µg/m³, der aus den 8.760 Stundenwerten eines Jahres gebildet wird.

Bei **Feinstaub PM10** ist der Tagesmittelwert von 00:00 Uhr – 24:00 Uhr zu bilden. Er beträgt 50 µg/m³ und war letztmalig 2011 an verkehrsreichen Stellen unzulässig häufig (also mehr als 35 Mal) überschritten. Durch Mittelung aller Stundenmittelwerte eines Jahres wird auch hier der Jahresmittelwert gebildet.

Will man Grenz- und Messwerte miteinander vergleichen, müssen diese immer den **gleichen Zeitbezug** haben. Neben dem Mittelungszeitraum sind auch die **Randbedingungen bei der Probenahme** zu beachten. Hierzu gehören u.a. die Lage des Messortes zur Straße, die Messhöhe, die freie Um- und Anströmung und nicht zuletzt die Umgebungsbedingungen (Straßenschlucht, Einfluss anderer Quellen, Meteorologie etc.). Nur wenn die Randbedingungen eingehalten werden, die in den Vorschriften festgelegt sind, können Messwerte mit den zugehörigen Grenzwerten verglichen werden.

Wie werden Messstandorte ausgewählt?

Die Standortkriterien für Messstationen richten sich nach den standardisierten Vorgaben der EU-Luftqualitätsrichtlinie. Die Kriterien sind im Wesentlichen:

- Das zu erwartende Belastungsniveau: Also wie viele Emittenten (z. B. Industrie, Gewerbe, Energieerzeugung, Landwirtschaft, Hausbrand und Verkehr) tragen zur Luftschadstoffbelastung bei (Prinzip: Je mehr Emittenten, desto mehr Überwachung, desto mehr Messstationen).
Die EU-Richtlinie und die Ländermessnetze unterscheiden dabei folgendes **Belastungsregime**:
 - a. **Hintergrundmessstationen** (repräsentativ für Wald- und Reinluftgebiete)
 - b. **Städtische Hintergrundmessstationen** (repräsentativ für urbane Wohngebiete)
 - c. **Hot-Spot-Messstationen** (repräsentativ für lokale Spitzenbelastungen aus Industrie und Verkehr)
- Die **Anzahl der Bewohner** in bestimmten Gebieten (Prinzip: Je mehr Bewohner, desto mehr Überwachung, desto mehr Messstationen).
- **Besondere Vor-Ort-Gegebenheiten** wie z. B. meteorologische Besonderheiten.

Da nicht in jeder Stadt gemessen werden kann, werden die Standorte zudem so ausgewählt, dass die Messergebnisse aus vergleichbaren Belastungsräumen übertragen werden können.

Hat eine Kleinstadt/Gemeinde die gleiche/ähnliche Emittentenstruktur, Einwohnerzahl, meteorologische, orographische und topographische Bedingungen (aufgrund der Bebauungsstruktur, geographischen Lage), können hier Messdaten aus vergleichbaren Standorten übertragen werden. Dadurch kann flächendeckend eine Überwachung und Bewertung vorgenommen werden. Besteht aus konkretem Anlass der Verdacht, dass dennoch eine Grenzwertüberschreitung möglich ist, z. B. durch Ansiedlung

größerer Industrieanlagen oder durch erhöhtes Verkehrsaufkommen, können an solchen Standorten kurzfristig ergänzende Sondermessungen durchgeführt werden (z. B. mit Passivsammlern).

Ist es möglich, aus Kurzzeitmessungen auf die Jahresmittelwerte zu schließen?

Aufgrund wissenschaftlicher Erfahrungen und Erkenntnisse gibt es keine Möglichkeit, aus Messungen über wenige Wochen oder gar Tage auf ein zu erwartendes Jahresmittel zu schließen. Die jahreszeitlichen Schwankungen und meteorologischen Einflüsse sind sowohl bei PM10 als auch bei NO₂ nicht kalkulierbar und erlauben deshalb keine Prognose für das gesamte Kalenderjahr.



Abb. 50: Passivsammler

Was sind Passivsammler und wie sind sie zur Bestimmung der Belastung mit Stickstoffdioxid einzuordnen?

Das Messprinzip eines **NO₂-Passivsammlers** beruht darauf, dass der Schadstoff NO₂ auf einem getränkten Filtermaterial, das in ein Glasröhrchen eingebracht ist, chemisch umgesetzt und damit gebunden wird. Dazu wird das Messröhrchen wettergeschützt an den Messstellen in einer Höhe von zwei Metern über dem Boden vertikal fixiert und nach 14 Tagen getauscht. Durch die spezielle Ausbildung der unteren Öffnung (Turbulenzbarriere) wird sichergestellt, dass Windeinflüsse die Probenahme nicht verfälschen, dass also der Eintrag von NO₂ nur über Diffusion und damit weitgehend wetterunabhängig erfolgt. Wird dies nicht berücksichtigt, besteht bei diesem Messprinzip die Gefahr, dass die tatsächliche Schadstoffkonzentration überschätzt wird, d.h. der Messwert höher als die reale Belastung ausfällt. Im Labor kann dann die aufgenommene Menge NO₂ bestimmt und mit der Probenahmedauer die Schadstoffkonzentration (als Zweiwochen-Mittelwert) berechnet werden.

Das Landesamt für Umwelt führt mit dieser Technik – zusätzlich zu den kontinuierlichen stationären Messungen an 27 Messcontainern – seit Jahren **ergänzende Stickstoffdioxidmessungen** durch. Diese Messungen sind fachlich validiert und werden regelmäßig mit den Messungen anderer Messgeräte und -verfahren abgeglichen. Dadurch können wichtige Informationen über die räumliche Ausdehnung der Grenzwertüberschreitungen (Repräsentanz einer Messung) gewonnen werden.



Abb. 51: ZIMEN-Luftmessstation

Öffentliches Bewusstsein für die Luftreinhaltung schaffen

Messaktivitäten zur Beurteilung der Luftqualität auch außerhalb des gesetzlich geregelten Umfangs können sinnvoll und hilfreich sein, wenn dadurch das Bewusstsein für das Thema in der Öffentlichkeit steigt. Für einen Vergleich mit den gesetzlichen Grenzwerten sind sie jedoch aufgrund vieler insbesondere bei der Probenahme zu beachtender Randbedingungen ungeeignet.

Weiterführende Links:

- Unsere Informationsseiten zur Luftqualität:
www.luft-rlp.de
- Weitere Informationen sind außerdem auf der Webseite des LfU abrufbar unter:
<https://lfu.rlp.de/de/arbeits-und-immissionsschutz/immissionsschutz/luft-immissionsueberwachung/>

*Dr. Michael Weißenmayer (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 16 37, Michael.Weissenmayer@lfu.rlp.de),
Uwe Jenet (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 16 01; Uwe.Jenet@lfu.rlp.de)*



HYDROLOGIE

NIEDRIGWASSERMONITORING IM RHEINLAND-PFÄLZISCHEN TEIL DES MOSEL-SAAR-EINZUGSGEBIETES

Niedrigwasser sind Naturphänomene, die im Wesentlichen durch das Ausbleiben von Niederschlägen im Einzugsgebiet bedingt sind und deren Auswirkungen auf die Wasserqualität und die Nutzungen vom betroffenen Gewässer, der Dauer des Ereignisses und dem Ort des Auftretens abhängen. Die Niedrigwasserereignisse insbesondere in den Jahren 1976, 2003 und 2011 haben die an den Internationalen Kommissionen zum Schutz der Mosel und der Saar (IKSMS) beteiligten Delegationen veranlasst, ein grenzüberschreitendes Niedrigwasserbeobachtungsnetz auf Grundlage vorhandener Pegel einzurichten. Neben Rheinland-Pfalz, das an diesem Monitoringnetz mit 13 Pegeln (s. Tabelle 1) vertreten ist, sind von deutscher Seite das Saarland und der Bund sowie französische, luxemburgische und wallonische Dienststellen beteiligt. (s. Abb. 52)

Tab. 1: Ausgewählte Stammdaten der rheinland-pfälzischen Pegel im NW-Monitoring

Pegel	Gewässer	Flussgebiet	Einzugsgebietsgröße [km ²]	Daten seit
Contwig	Schwarzbach	Blies	529	1936
Althornbach 2	Hornbach	Blies	425	1962
Gemünd Our	Our	Sauer	611	1972
Bollendorf	Sauer	Sauer	3213	1953
Seffern	Nims	Sauer	137	1973
Prümzurlay	Prüm	Sauer	576	1972
Saarburg 2	Leuk	Saar	76,0	1962
Hentern	Ruwer	Mosel	102	1972
Densborn 2	Kyll	Mosel	472	1972
Kordel	Kyll	Mosel	819	1951
Papiermühle	Dhron	Mosel	170	1955
Platten 2	Lieser	Mosel	378	1972
Burgen 2	Baybach	Mosel	106	1972



Abb. 52: Internationales Niedrigwasserbeobachtungsnetz für das Mosel-Saar-Einzugsgebiet (Quelle: IKSMS)

Nach einem zweijährigen Probelauf in den Jahren 2015 und 2016 wurde das Monitoringnetz in 2017 dauerhaft eingerichtet. In der derzeitigen Zusammensetzung besteht es aus 59 Abflussmessstellen. Das Niedrigwassermonitoring wird von Mai bis Oktober durchgeführt und kann je nach Abflusssituation vorgezogen und/oder verlängert werden. Als Grundlage dient der wöchentliche NM7Q, welcher dem niedrigsten arithmetischen Mittel der mittleren Tagesabflüsse der sieben vorangegangenen Tage entspricht.

Pro Kalenderwoche wird die Intensität der Situation anschließend auf Grundlage einer 5-stufigen Klassifizierung anhand von Abflussschwellenwerten (Unterschreitung des 2-, 5-, 10-, 20- bzw. 50-jährlichen NM7Q) bestimmt. Einen Ausschnitt aus der Tabelle für das wöchentliche Niedrigwassermonitoring zeigt Abbildung 53.

Gewässer	Pegel	HÄUFIG	VENIGER HÄUFIG	SELTEN	SEHR SELTEN	EXTREM SELTEN	KW 21-2017	KW 22-2017	KW 23-2017	KW 24-2017	KW 25-2017	KW 26-2017	KW 27-2017	KW 28-2017
		NM7Q T = 2 Jahre	NM7Q T = 5 Jahre	NM7Q T = 10 Jahre	NM7Q T = 20 Jahre	NM7Q T = 50 Jahre								
SCHWARZBACH	Contwig	2,64	1,97	1,62	1,34	1,01	2,61	2,41	2,886	2,453	2,112	2,056	1,958	1,936
HORNBAACH	Althornbach 2	1,86	1,6	1,48	1,38	1,27	2,102	1,959	2,253	1,939	1,892	1,892	1,838	1,806
OUR	Gemünd Our	0,552	0,35	0,276	0,227	0,182	1,101	0,836	0,764	0,563	0,375	0,23	0,497	0,461
SAUER	Bollendorf	7,69	6,03	5,27	4,69	4,1	8,311	7,613	8,627	6,994	6,153	6,063	5,095	5,203
NIMS	Seffern	0,426	0,348	0,313	0,287	0,26	0,351	0,352	0,337	1,399	0,281	0,281	0,392	0,392
PRUM	Prümzurlag	0,924	0,653	0,535	0,45	0,367	0,988	0,87	0,723	0,639	0,493	0,41	0,643	0,744
LEUK	Saarberg 2	0,239	0,192	0,171	0,155	0,139	0,262	0,24	0,259	0,223	0,2	0,196	0,258	0,230
MOSEL	Trier	58	43,7	37	32	26,6	73,208	57,302	86,66	56,211	46,642	39,496	50,868	69,411
MOSEL	Cochem	66,3	49,8	41,1	33,8	25,2	75,302	57,761	65,926	51,762	46,311	39,639	44,425	51,678
RÜVER	Hentern	0,255	0,161	0,151	0,131	0,111	0,34	0,257	0,268	0,243	0,203	0,202	0,276	0,268
KYLL	Densborn 2	1,61	1,2	1,07	0,967	0,866	1,951	2,026	1,938	1,657	1,407	1,356	1,35	1,402
KYLL	Kordel	2,66	2,28	2,09	1,95	1,8	3,084	3,033	3,232	2,751	2,561	2,547	2,869	3,504
DHRON	Papiermühle	0,224	0,133	0,0983	0,0749	0,0537	0,274	0,197	0,265	0,164	0,134	0,129	0,166	0,165
LIESER	Platten 2	0,494	0,377	0,327	0,291	0,255	0,622	0,563	0,542	0,403	0,354	0,347	0,556	1,095
BAYBACH	Burgen 2	0,0616	0,0342	0,0241	0,0175	0,0118	0,141	0,15	0,178	0,078	0,069	0,066	0,079	0,12

Abb. 53: Ausschnitt aus der Tabelle für das wöchentliche Niedrigwassermonitoring

Anhand der automatischen Einfärbung der Wochenfelder bei Unterschreitung der jeweiligen Schwellenwerte lässt sich die aktuelle Niedrigwassersituation nicht nur für den einzelnen Pegel ablesen, es kann auch eine Aussage über die räumliche und zeitliche Ausdehnung eines Niedrigwasserereignisses im Mosel-Saar-Einzugsgebiet insgesamt getroffen werden.

Für alle Pegel an grenzüberschreitenden Gewässern im Mosel-Saar-Einzugsgebiet wurde ein sogenanntes rückblickendes Niedrigwassermonitoring durchgeführt, auf dessen Grundlage versucht werden soll, einen Zusammenhang zwischen der Abflussverringerung bei Niedrigwasser und einer eventuellen Zustandsverschlechterung der Oberflächenwasserkörper an den Grenzen der IKSMS-Mitgliedsstaaten herzustellen.

Abbildung 54 zeigt für den Pegel Gemünd Our das Ergebnis der rückblickenden Niedrigwasseranalyse für die Beobachtungszeitreihe 1959 bis 2014.

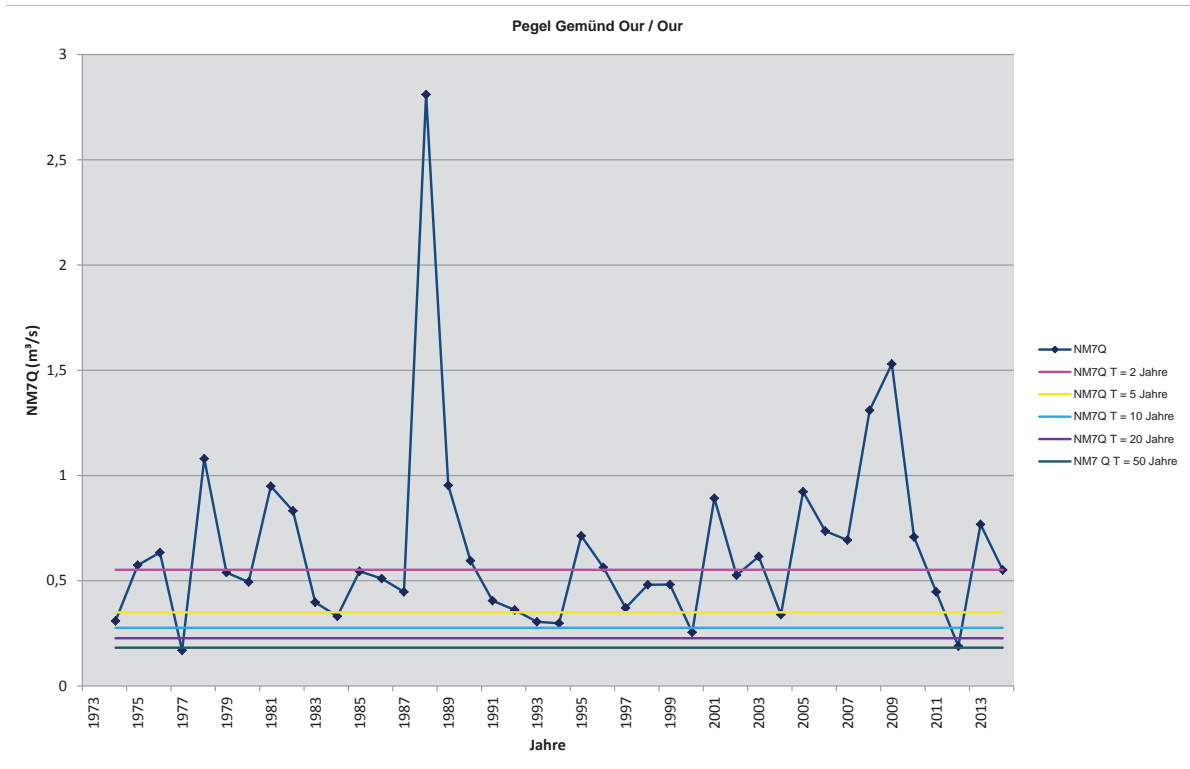


Abb. 54: Rückblickende Niedrigwasseranalyse Pegel Gemünd Our / Our

Die Ergebnisse des jährlichen Monitorings ausgewählter Abflussmessstellen im Mosel-Saar-Einzugsgebiet stehen künftig in Form verschiedener Tabellen, Graphiken und Karten auf der Internetseite der IKSMS (<http://www.iksms-cipms.org>) zur Verfügung.

Yvonne Henrichs (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 17 17, Yvonne.Henrichs@lfu.rlp.de)

NIEDRIGWASSER IN RHEINLAND-PFALZ – AKTUELLE ERGEBNISSE UND AUSWIRKUNGEN

Nicht nur extreme Hochwasserabflüsse können enorme Schäden anrichten, auch das umgekehrte Extrem, die Niedrigwasserabflüsse, können Schäden bringen. Niedrigwasserereignisse sind häufig einhergehend mit ausgeprägten Hitze- und Trockenzeiten. Durch besonders trockene Wetterlagen wurden in den vergangenen Jahren gleich mehrere markante Ereignisse ausgelöst, so 2003, 2006, 2015 und 2016. Die gefühlte Zunahme dieser Ereignisse wirft die Frage auf, wie sich Häufigkeit und Dauer von Niedrigwasserperioden in Rheinland-Pfalz in Zukunft verändern werden.

Im Rahmen des Kooperationsvorhabens KLIWA der Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz mit dem Deutschen Wetterdienst wurden in den Jahren 2015 und 2016 umfangreiche Studien zum Niedrigwasser durchgeführt. Ein Hauptziel der Untersuchungen war es, Handlungsempfehlungen zu erarbeiten, um der Herausforderung des Klimawandels durch Anpassung zu

begegnen. Die Ergebnisse der KLIWA-Partner wurden in einem gemeinsamen Projekt zusammengeführt, verglichen und Handlungsempfehlungen daraus abgeleitet. Die Vorstellung der Ergebnisse erfolgte auf dem 6. KLIWA-Symposium im Mai 2017 in Baden-Baden und diese wurden als KLIWA-Heft 23 veröffentlicht.



Abb. 55: Markantes Niedrigwasser am Mittelrhein bei Osterspays im November 2015

In den rheinland-pfälzischen Untersuchungen wurden drei verschiedene Datengrundlagen herangezogen:

1. Auswertung beobachteter extremer Trockenjahre mit Niedrigwasser
2. KLIWA-Stresstest-Untersuchung: Zusammengesetzte 10-jährige Reihe aus beobachteten charakteristischen Einzeljahren
3. Berechnungsergebnisse aus Wasserhaushaltssimulationen aus dem regionalen Klimamodell COSMO-CLM4.8 (drei Läufe)

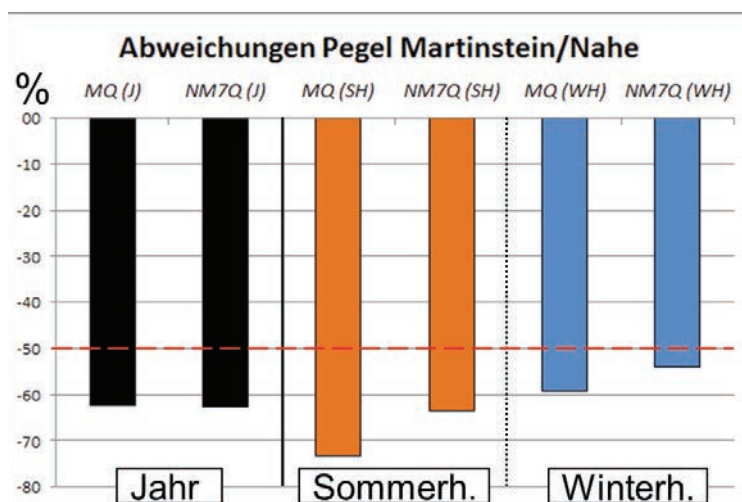
Die Auswertung erfolgte für die meteorologischen Parameter Lufttemperatur und Niederschlag, sowie für die Abflusskennwerte der Niedrigwasserabflüsse und für drei exemplarische Nutzungen: Die Fischeausbreitung (an fünf ausgesuchten Pegeln) und der Kanutourismus (an fünf ausgesuchten Pegeln).

1. Auswertung beobachteter Extremjahre

In Rheinland-Pfalz gab es in der Vergangenheit bereits etliche Trockenjahre mit teils markanten Niedrigwasserphasen. In den vorliegenden Untersuchungen wurden drei besonders auffällige Jahre

exemplarisch herausgesucht: 1976, 2003 und 2015. Das Jahr 1976 stellt sich dabei als besonders markantes Trockenjahr heraus.

Im extremen **Trockenjahr 1976** waren regional bis zu 60 % weniger Niederschlag gefallen als normal - eine Tendenz, die sowohl im Sommer- wie auch im Winterhalbjahr anhielt. Dabei fiel das Niederschlagsdefizit in der Südpfalz und am Oberrhein etwas geringer aus, als in den restlichen stark betroffenen Landesteilen. Am Pegel Martinstein an der Nahe wurde ein Niedrigwasserereignis erfasst, dessen hydrologische Kennwerte deutlich unter denen eines durchschnittlichen Niedrigwassers lagen (Abb. 56). Auch die Temperatur des Jahres 1976 war insgesamt sehr warm, jedoch gab es saisonale Unterschiede. So war das Winterhalbjahr mit -0,5 °C noch etwas kühler, das Sommerhalbjahr hingegen mit +1,1 % deutlich wärmer als in der Referenzperiode. Die hydrologischen Kennzahlen MQ, MNQ und NM7Q sind regional und saisonal unterschiedlich ausgeprägt. So treten die größten Abnahmen im MQ (Jahr) gegenüber dem Mittel im Bereich der Nahe und der Mosel auf, mäßiger Abnahmen von ca. -40 % wurden an Ober- und Mittelrhein sowie in der Pfalz verzeichnet. Der MQ im Sommerhalbjahr war mit deutlichen Abnahmen von bis zu -84 % besonders deutlich ausgeprägt. Die Abnahmen im Winterhalbjahr waren gegenüber dem Sommerhalbjahr weniger extrem, mit bis zu -65 % aber dennoch markant.



Jahr 1976 im Vergleich zum Messzeitraum 1971-2000

Abb. 56: Abweichungen der Niedrigwasserkennwerte MQ und NM7Q im extremen Trockenjahr 1976 im Vergleich mit dem Messzeitraum 1971-2000 für das Jahr und die beiden Halbjahre am Pegel Martinstein/Nahe

Das **Jahr 2003** hat, im Jahresschnitt gesehen, die geringste Ausprägung der untersuchten Extremjahre. Das liegt daran, dass sich der besonders heiße Sommer mit einem feuchten Winterhalbjahr abwechselte. Betrachtet man hier nur das Sommerhalbjahr sind überwiegend trockenere Verhältnisse, als im Durchschnitt, aufgetreten. Das wird auch durch die Analyse der Lufttemperatur deutlich. Im Sommerhalbjahr war eine Abweichung bis zu + 2,7 °C festzustellen, auch im Gesamtjahr war das Mittel mit bis zu 2,1 °C deutlich zu warm. Mit +0,9 °C war auch das Winterhalbjahr zu mild. Bei einer Betrachtung des Sommerhalbjahres traten an fast allen Pegeln des Landes deutliche Abnahmen des MQ auf, wobei der Rhein und die Vorderpfalz die geringsten Abnahmen aufwiesen. Bei der Betrachtung des Gesamtjahrs sind nur geringe Änderungen zu beobachten, bedingt durch den feuchten Winter.

Das **Trockenjahr 2015** war für die süddeutschen Bundesländer generell besonders ausgeprägt. Fielen in Deutschland im Schnitt 10 % weniger Niederschlag als üblich, so gehörte Rheinland-Pfalz mit 24 % weniger Niederschlag zu den am stärksten betroffenen Ländern. Die warme Lufttemperatur hatte hier saisonal kaum Unterschiede in der Abweichung vom Mittel und bewegte sich in beiden hydrologischen Halbjahren bei ca. + 1,0 °C. Bei den hydrologischen Kennwerten traten die deutlichsten

Abnahmen um ca. -50 % im Nahegebiet sowie an der Mosel auf. Da auch das Winterhalbjahr eher trocken war, gab es auch hier deutliche Abnahmen des MQ im Bereich von -25 %. Eine regionale Tendenz lässt sich bei der Betrachtung der Niedrigwasserkennwerte jedoch nicht ermitteln, die Ergebnisse sind insgesamt sehr heterogen.

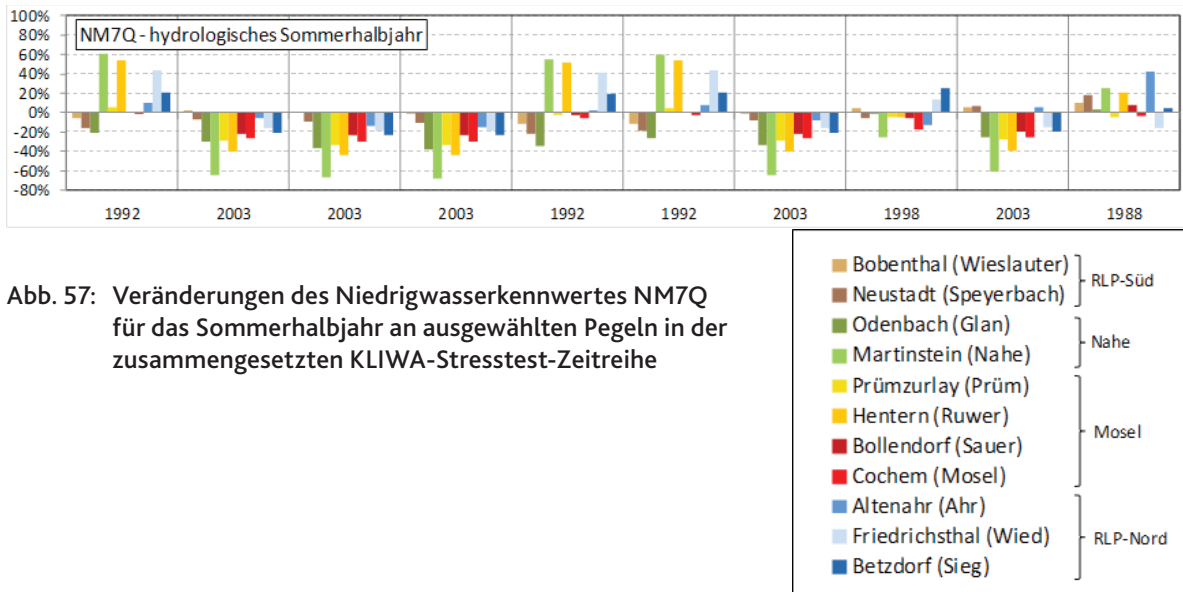
2. KLIWA-Stresstests

Die hier als KLIWA-Stresstest bezeichneten Untersuchungen stellen eine Möglichkeit dar, die Regenerativität eines Gewässers zu bewerten. Im Vordergrund steht die Frage, wie sich ein Gewässer verhält, wenn ein, zwei oder drei Trockenjahre in Folge auftreten - eine Annahme, die aus der Beobachtung der letzten zehn Jahre mit vielen Temperaturrekorden nicht abwegig ist. In der Methodik werden die meteorologischen Daten aufgetretener charakteristischer Jahre abgeleitet, z. B. Trocken- oder Normaljahre, aneinander gehängt und zu einer künstlichen Zeitreihe zusammengesetzt (Tab. 2). Diese Zeitreihe treibt dann ein Wasserhaushaltsmodell an. Die Ergebnisse dürfen hierbei aber nicht als Zeitreihe gesehen werden, sondern müssen im Kontext der jeweiligen Charakteristik betrachtet werden. Im Vorhaben KLIWA wird dieser Ansatz nicht nur für den oberirdischen Abfluss, sondern auch für die sensiblen Grundwasserabflüsse angewendet.

Bei den Ergebnissen zeichnen sich räumliche Ähnlichkeiten zu den beobachteten Extremjahren ab. Die Niedrigwasserkennwerte nehmen im Stresstest an fast allen Pegeln ab. Die Zunahmen erreichen maximal bis zu +8 %, während die Abnahmen mit bis zu -32 % deutlich ausgeprägter sind. Besondere Betroffenheit ergibt sich für das Nahegebiet mit Abweichungen von ca. -25 % bis ca. -32 % und einzelnen Pegeln im Moselgebiet. Auch bei der Dauer der Unterschreitungen von Kennwerten fallen die Pegel in den Gebieten der Nahe und der Mosel durch eine größere Anzahl an Tagen gegenüber den restlichen Pegeln auf. Bei Betrachtung des NM7Q, also des gleitenden 7-tägigen mittleren Niedrigwasserabflusses, für das Sommerhalbjahr lässt sich für die untersuchten Pegel die Regenerationsfähigkeit erkennen. So hat das exemplarische Trockenjahr 2003 zwar einen erheblichen Einfluss auf die Niedrigwasserkennwerte, insbesondere am Pegel Martinstein/Nahe, jedoch erholen sich die rheinland-pfälzischen Gewässer von dem Trockenjahr bereits nach dem Auftreten eines Normaljahres wieder (Abb. 57).

Tab. 2: Zusammengesetzte 10-jährige Stresstest-Zeitreihe aus den Untersuchungen zum Niedrigwasser in Rheinland-Pfalz.

Jahr	Charakteristik	Jahr
1	Normaljahr	1992
2	Trockenjahr	2003
3	Trockenjahr	2003
4	Trockenjahr	2003
5	Normaljahr	1992
6	Normaljahr	1992
7	Trockenjahr	2003
8	Feuchter Sommer	1998
9	Trockenjahr	2003
10	Feuchter Winter	1988



3. Wasserhaushaltssimulationen aus dem regionalen Klimamodell COSMO-CLM4.8

Für die nahe Zukunft (Zeitraum 2021-2050) wurden Wasserhaushaltssimulationen mit dem regionalen Klimamodell COSMO-CLM4.8 in drei unterschiedlichen aber jeweils gleich wahrscheinlichen Rechenläufen für die gesamte Landesfläche durchgeführt. Die Ergebnisse aus diesen Modellrechnungen wurden auch auf ihre Auswirkungen auf die Niedrigwasserabflüsse hin untersucht. Während einige andere Bundesländer mit teils deutlich sinkenden Niedrigwasserabflüssen im Sommerhalbjahr rechnen müssen, stellt sich die Lage des Landes Rheinland-Pfalz aufgrund geologischer und hydrologischer Gegebenheiten entspannter dar: Der generelle Trend geht zwar zu sinkenden Niedrigwasserabflüssen, dieser trifft aber nicht auf alle Gewässer zu. Im Oberrhein-, Mosel- und an einzelnen Pegeln im Nahegebiet sind im Sommer sogar leichte Zunahmen der Niedrigwasserabflüsse möglich. Am Pegel Martinstein an der Nahe ist bis 2050 mit keiner nennenswerten Verschärfung der Niedrigwasserabflüsse zu rechnen. Sogar leichte Zunahmen liegen im Bereich der Spannweite. Das ist insofern auch erwähnenswert, als dass weitere Pegel im Nahegebiet (u.a. am Glan) gleichzeitig deutliche Abnahmen zu verzeichnen haben. Im Mittelrhein- und in Teilen des Nahegebiets verschärft sich die Situation im Sommer durch Abnahmen im Bereich bis -10 %. In allen Gebieten des Landes steigen die Niedrigwasserabflüsse im Winter, aufgrund des sich erhöhenden Winterniederschlags, mit bis zu +20 % deutlich an, die Spannweite lässt jedoch vereinzelt auch Abnahmen möglich werden. Untersuchungen zur Dauer von Niedrigwasserperioden liegen noch nicht vor, bisherigen Untersuchungen zufolge muss aber generell mit einer verlängerten Dauer von Niedrigwasserperioden ausgegangen werden.

4. Zukünftige Auswirkungen auf die Fischausbreitung und den Kanusport

Die gewonnenen Erkenntnisse zu den Niedrigwasserabflüssen wurden für zwei exemplarische Nutzungsarten in Rheinland-Pfalz untersucht, die Fischausbreitung und den Kanusport. Dies erfolgte an jeweils fünf ausgesuchten Pegeln.

Die Fischausbreitung in Rheinland-Pfalz wurde über Mindestabflüsse am jeweiligen Pegel exemplarisch untersucht. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die Mindesttiefen und die zugehörigen Abflüsse nur für den jeweiligen Pegel-Standort gelten. Flussaufwärts oder flussabwärts können bereits nach kurzer Distanz andere Wasserstands- bzw. Abflussbedingungen herrschen. Es wird deutlich, dass sich die Veränderungen der Anzahl und Dauer der Tage, an denen der jeweilige Mindestdurchfluss unterschritten wird, je nach Rechenlauf des Modells COSMO-CLM4.8 unterscheiden. Im Lauf 1 weisen sowohl die maximale Unterschreitungsdauer (MaxD), als auch die Summe aller Unterschreitungstage (SumD) für alle Pegel moderate Zunahmen auf (bis zu ca. +15 Tage). Im Lauf 2 ergeben sich hingegen für alle Pegel Abnahmen (bis zu ca. -14 Tage). Der Lauf 3 resultiert in geringen Zunahmen (bis zu ca. +5 Tage). In allen drei Läufen fällt der Pegel Hentern mit dem ausgeprägtesten Änderungssignal auf. Abschließend lässt sich durch die teilweise gegensätzlichen Aussagen der drei Rechenläufe eine Bandbreite aufzeigen, die eine Änderung um ca. 2 Wochen in positiver, aber auch in negativer Richtung aufzeigen.

Für den Kanusport wurde an fünf ausgewählten Pegeln die jeweils gültigen festgelegten Mindestwasserabflüsse ausgewählt und auf die Veränderung in ihrer zukünftigen Dauer hin untersucht. Am Pegel Bobenthal/Wieslauter ist im Zukunftsszenario keine Veränderung der bestehenden Befahrbarkeit erkennbar, da die Mindestwasserabflüsse in der Zukunft nicht unterschritten werden. An den weiteren Pegeln zeigen sich je nach Rechenlauf des Modells COSMO-CLM4.8 keine eindeutigen Ergebnisse, da sich diese unterscheiden (Tab. 3). Aber auch hier werden Bandbreiten aufgestellt, die sowohl eine Verbesserung der Befahrbarkeit wie auch eine eingeschränktere Befahrbarkeit der Gewässer möglich erscheinen lassen.

Tab. 3: Zukünftige Auswirkungen der Niedrigwasserabflüsse auf den Kanusport an ausgewählten Pegeln in Rheinland-Pfalz im Vergleich der Zeiträume 1971-2000 (Ist-Zustand) und 2021-2050 (nahe Zukunft)

Pegel	COSMO-CLM4.8 Lauf 1 Änderung [Tage]		COSMO-CLM4.8 Lauf 2 Änderung [Tage]		COSMO-CLM4.8 Lauf 2 Änderung [Tage]	
	maxD	SumD	maxD	SumD	maxD	SumD
Bobenthal (Wieslauter)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Odenbach (Glan)	13,5	8,4	-0,7	-2,6	-4,6	-1,0
Densborn (Kyll)	11,6	6,3	-6,8	-12,4	9,0	9,5
Bollendorf (Sauer)	28,1	18,5	-9,0	-13,9	16,2	9,1
Altenahr (Ahr)	-14,3	-13,9	0,8	-2,7	-12,6	-0,1
Friedrichsthal (Wied)	3,5	-9,5	0,5	-12,1	3,0	-4,7
Betzdorf (Sieg)	3,5	-0,7	0,9	-2,8	-2,7	-3,2

Farbskala:	geringe Änderung	deutliche Entspannung	deutliche Verschärfung
------------	------------------	-----------------------	------------------------

Quellen:

- Kooperationsvorhaben KLIWA: www.KLIWA.de
- KLIWA Heft 22 (2018): 6. KLIWA-Symposium am 22. und 23. Mai 2017 in Baden-Baden. Fachvorträge Risiko Klima - Herausforderungen managen.
- KLIWA Heft 23 (2018): Niedrigwasser in Süddeutschland. Analysen, Szenarien und Handlungsempfehlungen.
- KLIWA Borschüre (2017): Klimawandel im Süden Deutschlands. Herausforderungen - Anpassungen.
- KLIWA Monitoringbericht (2016)

Christian Iber (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 17 39, Christian.Iber@lfu.rlp.de)

NIEDERSCHLAG IM HYDROLOGISCHEN WINTERHALBJAHR 2016/2017 IN RHEINLAND-PFALZ

Das hydrologische Winterhalbjahr 2016/2017 war in Rheinland-Pfalz und andernorts sehr trocken, wie die nachfolgenden Auswertungen, die auf Basis der REGNIE-Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) erfolgten, verdeutlichen. Hierzu werden die in Rheinland-Pfalz im hydrologischen Winterhalbjahr 2016/2017 (kann auch als hydrologisches Winterhalbjahr 2017 bezeichnet werden) gefallenen Niederschläge mit den langjährigen Mittelwerten verglichen. Darüber hinaus wird die in Rheinland-Pfalz durchschnittlich gefallene Niederschlagssumme dieses Winterhalbjahres den Werten des Zeitraums 1952 bis 2016 gegenübergestellt.

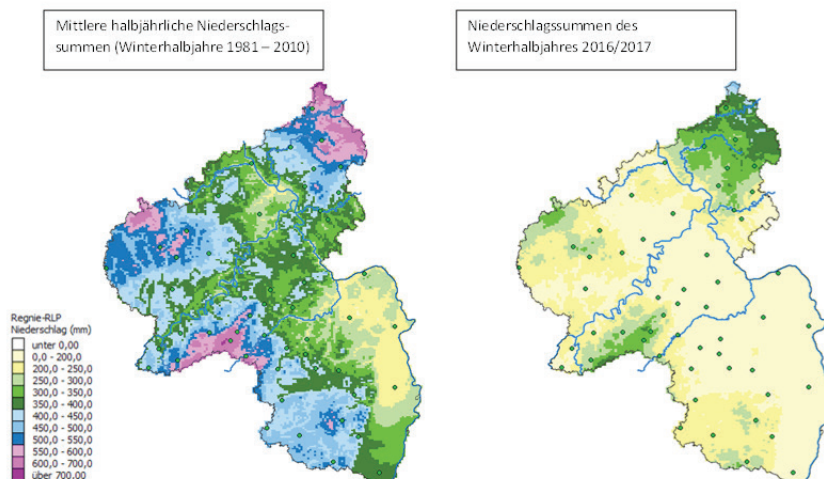


Abb. 58: Räumliche Verteilung der mittleren halbjährlichen Niederschlagssummen (Winterhalbjahre 1981 bis 2010) im Vergleich zu den Niederschlagssummen des Winterhalbjahres 2016/2017 in Rheinland-Pfalz (Datenbasis: REGNIE DWD)

In der Abbildung 58 ist die räumliche Verteilung der mittleren halbjährlichen Niederschlagssummen ermittelt aus den hydrologischen Winterhalbjahren 1981 bis 2010 im Vergleich zu den Niederschlagssummen des Winterhalbjahres 2016/2017 in Rheinland-Pfalz dargestellt. Es zeigt sich, dass im hydrologischen Winterhalbjahr 2016/2017 landesweit deutlich weniger Niederschlag fiel als im langjährigen Mittel. Mittlere Niederschlagssummen von über 700 mm wurden im Hunsrück und im Norden von Rheinland-Pfalz im Westerwald erreicht. Die höchsten Niederschlagssummen im Winterhalbjahr 2016/2017 im Norden von Rheinland-Pfalz nahmen nur Werte von bis zu 500 mm an.

Abbildung 59 verdeutlicht, wieviel Niederschlag in Prozent zum langjährigen Mittel (Bezugszeitraum 1981 – 2010) im hydrologischen Winterhalbjahr 2016/2017 in Rheinland-Pfalz verzeichnet wurde. Demnach wurden landesweit 32 % bis 82 % der mittleren Niederschlagssummen erreicht. In weiten Teilen des Landes fiel nur ein Drittel bis etwa zwei Drittel des mittleren Niederschlags. In Regionen im Westerwald und im Neuwieder Becken lag der prozentuale Anteil zum langjährigen Mittel etwas höher, aber auch dort blieben die Werte deutlich hinter den langjährigen Mittelwerten zurück. Das Neuwieder Becken zeichnet sich generell durch geringere mittlere Niederschläge aus. Die deutlichsten Unterschreitungen der mittleren Niederschlagssummen zeigen sich u.a. in Teilen der Eifel, des Hunsrücks und des Nordpfälzer Berglands. Dort lagen die prozentualen Anteile der Niederschläge des Winterhalbjahres 2016/2017 bei nur 32 % bis 42 % des langjährigen Mittels.

In der Abb. 60 sind die für die gesamte Landesfläche Rheinland-Pfalz ermittelten mittleren Niederschlagssummen der hydrologischen Winterhalbjahre von 1952 bis 2017 dargestellt. Es zeigt sich, dass das Winterhalbjahr 2016/2017 mit durchschnittlich 205 mm Niederschlag das trockenste Winterhalbjahr seit mindestens 1952 darstellt. Ähnlich trockene Winterhalbjahre traten in den Jahren 1954 und 1996 mit 214 mm bzw. 216 mm auf. Aus der Betrachtung aller Winterhalbjahre des Zeitraums 1952 bis 2017 ergibt sich ein langjähriges Mittel von 374 mm für Rheinland-Pfalz. Die Winterhalbjahre der Reihe 1981 bis 2010 weisen für Rheinland-Pfalz einen langjährigen Mittelwert von 401 mm aus. Diese Mittelwerte wurden im Winterhalbjahr 2016/2017 mit 205 mm deutlich unterschritten.

Die Zeitreihe der Abb. 60 weist beispielsweise auch eine sehr trockene Phase in den siebziger Jahren aus. Von 1971 bis 1976 lagen die mittleren Niederschlagssummen für Rheinland-Pfalz mit Ausnahme des Winterhalbjahres 1974/1975 unter bzw. um 300 mm. Über den gesamten Zeitraum 1952 – 2017 wird die hohe Variabilität des Parameters Niederschlag deutlich.

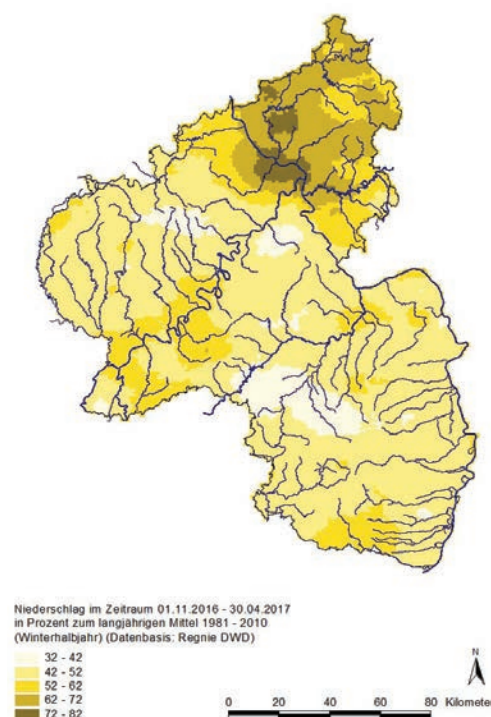


Abb. 59: Niederschlag des Winterhalbjahres 2016/2017 in Prozent zum langjährigen Mittel der Winterhalbjahre 1981 bis 2010

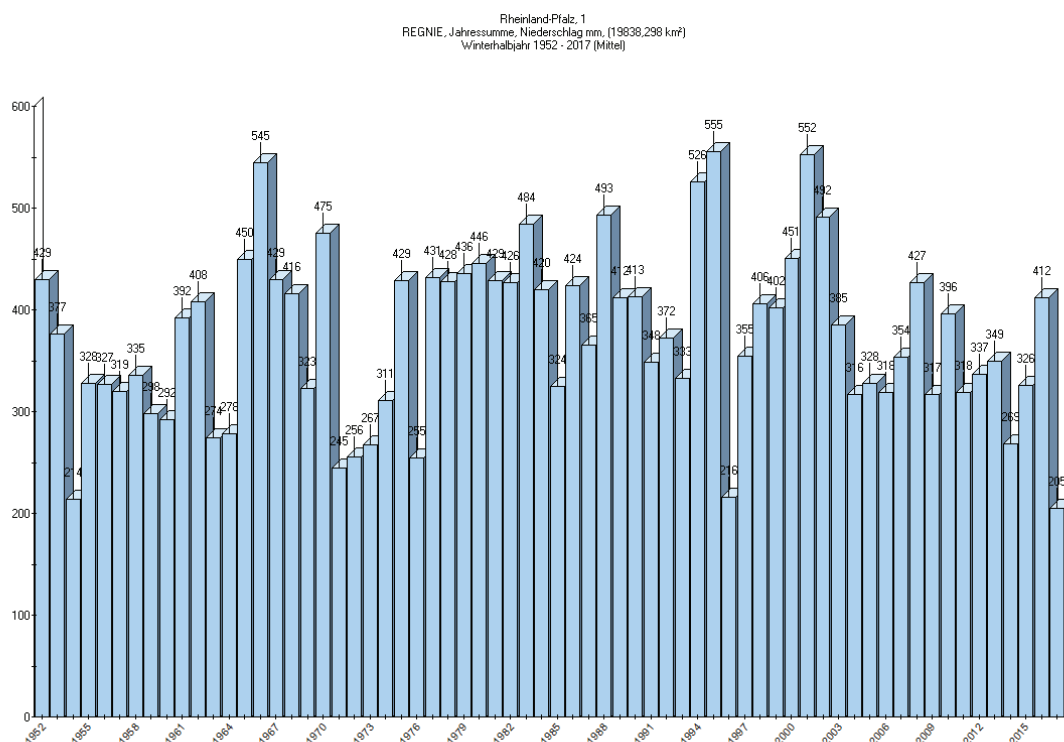


Abb. 60: Mittlere Niederschlagssummen der Winterhalbjahre 1952 bis 2017 in Rheinland-Pfalz (Datenbasis: REGNIE DWD)

Nicole Gerlach (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 17 37, Nicole.Gerlach@lfu.rlp.de),
 Norbert Demuth (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 17 10, Norbert.Demuth@lfu.rlp.de)

URSACHEN DER WEITRÄUMIGEN VERNÄSSUNGEN IN DER VORDERPFALZ IM FRÜHJAHR 2016

Veranlassung und Aufgabenstellung

Von Ende Mai bis Mitte Juli 2016 kam es in zwei Gebieten der Vorderpfalz zu länger anhaltenden Vernässungen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Die vorliegende Untersuchung sollte klären, ob die Ursache dafür oberflächlich anstehendes Grundwasser war oder ob andere Gründe, wie beispielsweise Staunässe verantwortlich waren.

Lage und Beschreibung der Gebiete

Bei dem ersten Gebiet handelt es sich um einen Bereich südlich der A 6. Dieser wird westlich begrenzt durch eine Linie Gerolsheim – Meckenheim, östlich begrenzt durch eine Linie Frankenthal, Mutterstadt bis Böhl-Iggelheim. Dieses Gebiet (Fläche 1) hat eine Größe von ca. 90 km². Bei dem zweiten Gebiet handelt es sich um einen Bereich südlich der B 39 zwischen Hanhofen, Kirrweiler und Freisbach mit einer Gesamtgröße von ca. 28 km² (Fläche 2). Innerhalb dieser Gebiete gab es Teilflächen, die im Untersuchungszeitraum fast sechs Wochen überflutet waren.

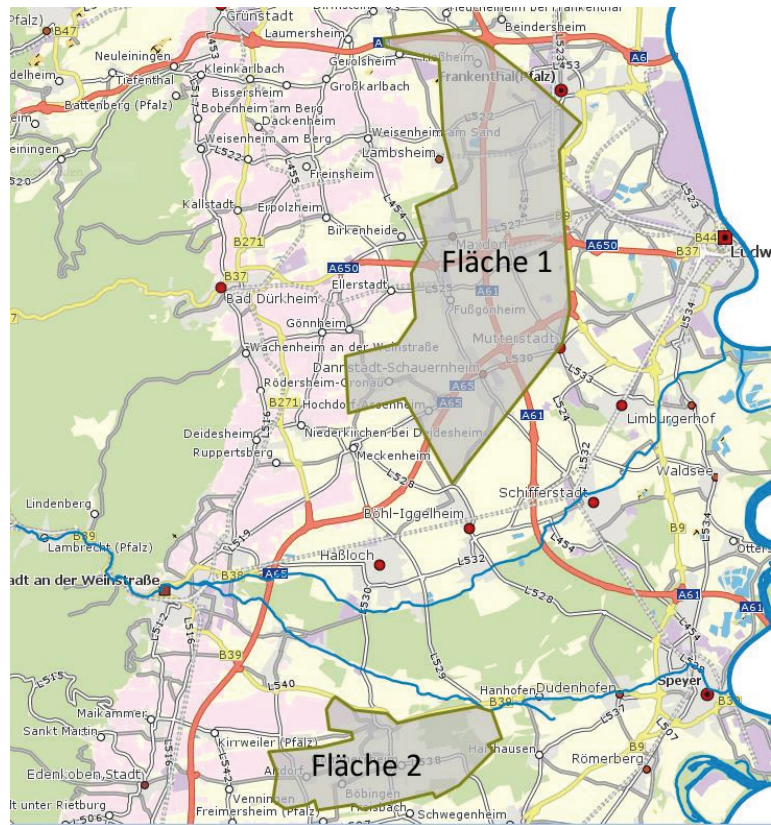


Abb. 61: Lage der Gebiete mit Vernässungsflächen in der Vorderpfalz

Niederschläge und GW-Flurabstand

Zunächst einmal wurden die Niederschlagsmengen für den Zeitraum Ende Mai bis Mitte Juni (drei Wochen) mit Hilfe des Programms n-map und der dort vorliegenden RADO-LAN-Daten ermittelt. Die Untersuchung ergab für die beiden Gebiete stark erhöhte Niederschlagsmengen zwischen 85 mm und 155 mm. Dabei lagen die Niederschlagswerte für das 1. Gebiet deutlich höher als für das 2. Gebiet.

Das erste Gebiet liegt im Bereich der Hydrologischen Kartierung Rhein-Neckar-Raum. Hier wurden die GW-Flurabstände des oberen Grundwasserleiters zu einem Stichtag (01.10.1990) in Form einer Flurabstandskarte ermittelt. Daraus ergab sich für die Fläche 1 in weiten Teilen ein Flurabstand von weniger als 1 m bzw. von 1-2 m (Farben blau und dunkles grün). Lediglich in den Randgebieten wurden größere Flurabstände gemessen (s. Abb. 62). Das Gebiet 2 liegt im Bereich der Hydrologischen Kartierung Raum Karlsruhe-Speyer. Hier ergab die Flurabstandskarte der Hydrologischen Kartierung in weiten Teilen Flurabstände < 2 m bei einer östlichen Fließrichtung (s. Abb. 63).

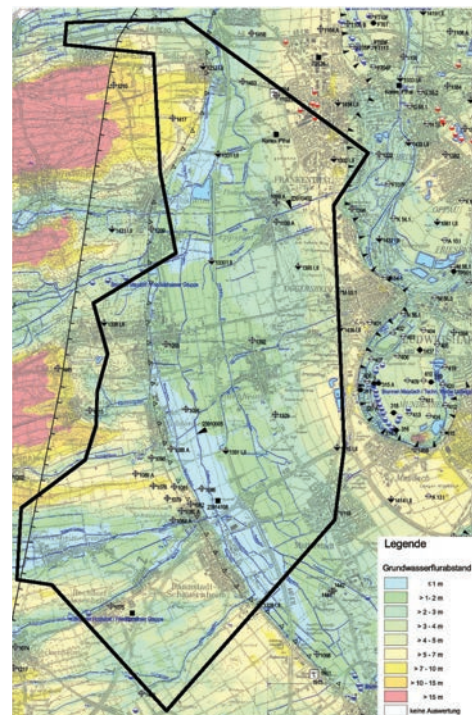


Abb. 62: Grundwasserflurabstandskarte zum Stichtag 01.10.1990 für die Fläche 1

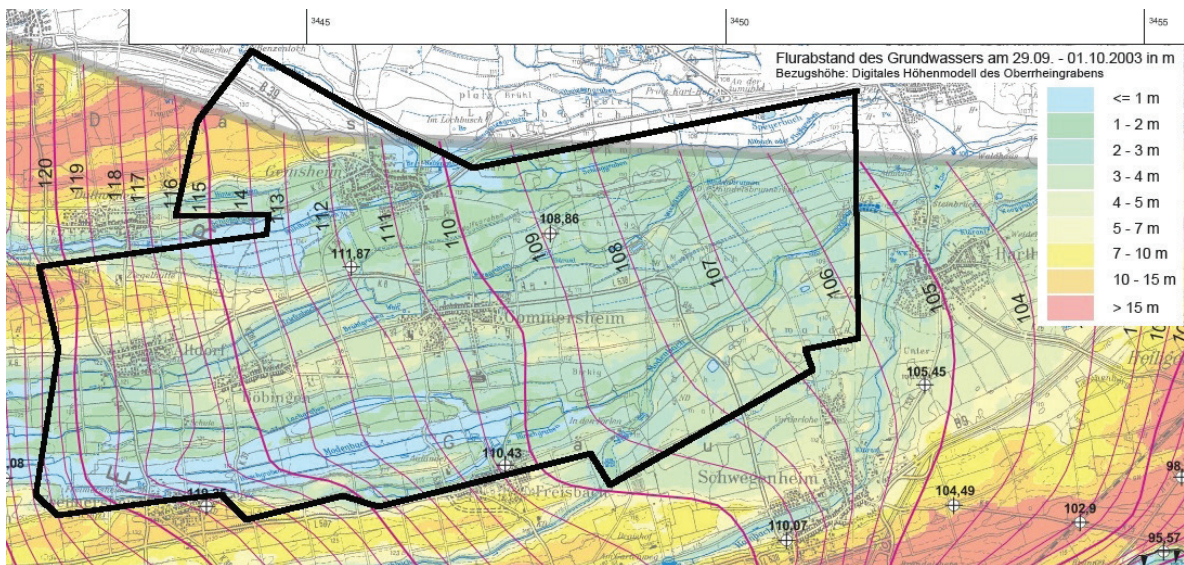


Abb. 63: Grundwasserflurabstandskarte mit Grundwassergleichen zum Zeitraum 29.09. – 01.10.2003 für die Fläche 2

Zur genaueren Beurteilung der Grundwasserverhältnisse wurden die Messwerte der GW-Messstellen im Untersuchungszeitraum mit den Werten zum Zeitpunkt der Gleichenplanerstellung verglichen.

In allen Messstellen lag der Grundwasserspiegel im Untersuchungszeitraum deutlich höher als zum Stichtag der Erstellung des GW-Gleichenplans. Die Anstiege lagen zwischen 31 – 194 cm. Von den insgesamt 33 verglichenen Messstellen im 1. Gebiet wiesen sieben Messstellen den Maximalwert im gesamten Beobachtungszeitraum seit mehr als 30 Jahren auf. Dort wurden niemals höhere Grundwasserstände gemessen als im Untersuchungszeitraum. Bei weiteren 14 Messstellen lag der gemessene Wert maximal 25 cm unter dem gemessenen Maximalwert der Messstelle.

Bei der Fläche 2 kamen lediglich fünf Grundwassermessstellen in die Auswertung. Alle Messstellen wiesen im Zeitraum Ende Mai bis Mitte August 2016 deutlich erhöhte Grundwasserstände im Vergleich zum Zeitpunkt der Erstellung der Flurabstandskarte Ende September 2003 auf. Dabei waren die Grundwasserstände um 1,11 – 1,82 m erhöht. Allerdings lagen die gemessenen Grundwasserstände immer noch zwischen 18 – 86 cm unter den Maximalwerten, die seit Beginn der Messreihen (mindestens seit 1983) aufgezeichnet wurden. Dies korrespondiert mit den gemessenen Niederschlägen.

Da bereits am Stichtag der Kartenerstellung nur ein geringer Flurabstand vorlag, kann insbesondere für das 1. Gebiet im Zeitraum Frühjahr 2016 von oberflächlich oder oberflächennah anstehendem Grundwasser ausgegangen werden.

Betrachtung Detailfläche

Für eine geeignete Detailfläche, die im Untersuchungszeitraum sechs Wochen lang nahezu komplett unter Wasser stand, wurden die Höhendaten ermittelt, um exakte Flurabstände zu ermitteln. Sie weist zudem in allen Richtungen nur geringe Entfernungen zu GW-Messstellen auf. Zwischen der

Detailfläche und den Grundwassermessstellen verlaufen in Nord-Süd-Richtung zwei Gräben als Vorfluter. Dabei weisen die beiden Gräben ein Höhenniveau von ca. 94,00 m auf. Die Äcker der Detailfläche liegen alle in etwa auf einem Höhenniveau von ca. 95,00 m. Im Untersuchungszeitraum lagen die Grundwasserstände der umgebenden Messstellen über 95 m ü. NN.

Auf Grund der Morphologie sollte das Grundwasser bei einem Anstieg über 94,00 m ü. NN den Gräben zufließen und nicht auf den Ackerflächen austreten. Wenn also das Grundwasser auf den Flächen austritt, kann davon ausgegangen werden, dass die Gräben in ihrer Funktion eingeschränkt sind und ihre Vorfluterrolle nicht oder nur eingeschränkt erfüllen.

Fazit

Die Grundwasserstände im Betrachtungszeitraum Ende Mai bis Mitte August 2016 waren im Bereich der beiden Gebiete im Vergleich zum Zeitpunkt der Erstellung der Flurabstandskarten deutlich erhöht. Im Bereich des 1. Gebietes gab es eine große Anzahl an Grundwassermessstellen, die die höchsten Grundwasserstände seit Beginn der Grundwasserbeobachtungen aufwiesen bzw. nur geringfügig unterhalb der jemals gemessenen Höchststände lagen. Im Bereich des 2. Gebietes lagen die gemessenen Grundwasserstände im Betrachtungszeitraum um deutlich mehr als 1 m höher als zum Zeitpunkt der Erstellung der Flurabstandskarte.

Da die Flurabstände bereits für den Zeitpunkt der Erstellung der Flurabstandskarten weniger als 1 m (Gebiet 1) bzw. 1 – 2 m (Gebiet 2) betragen, kann für den Untersuchungszeitraum von noch geringeren Flurabständen ausgegangen werden. Somit ist ein oberflächlich anstehendes Grundwasser in einigen Bereichen der beiden Gebiete wahrscheinlich.

Ursache dafür waren Starkregenereignisse, die sich in weiten Teilen des Untersuchungsgebietes ereignet hatten und den bereits gut gefüllten Grundwasserkörper weiter auffüllten. Zusätzlich zeigte sich bei der Betrachtung einer Detailfläche, dass vorhandene Gräben ihre Drain-Funktion nicht oder nur sehr eingeschränkt erfüllt haben und somit zu lang anhaltenden Überflutungen geführt haben.

Martin Schykowski (Telefon: 0 61 31 / 60 33 - 17 24, Martin.Schykowski@lfu.rlp.de)



UMWELTSCHUTZ IM ALLTAG
BIENEN SCHÜTZEN!
(AUGUST 2017)



UMWELTSCHUTZ IM ALLTAG
NATUR HAUTNAH -
CAMPEN IM WALD
(JULI 2017)



UMWELTSCHUTZ IM ALLTAG



UMWELTSCHUTZ IM ALLTAG
DER VOGELFREUNDLICHE
GARTEN
(MÄRZ 2017)



UMWELTSCHUTZ IM ALLTAG
MEHR TIERSCHUTZ IM
EINKAUFSKORB
(APRIL 2017)



UMWELTSCHUTZ IM ALLTAG
ONLINE-SHOPPING - WAS
DAS KLIMA HALT



UMWELTSCHUTZ IM ALLTAG
LITTERING - MÜLL IN DER
LANDSCHAFT VERMEIDEN
NACHSCHAUEN SIE



ANHANG

VERANSTALTUNGEN

- 22. März 2017: Tag der Offenen Tür an der Rheinwasseruntersuchungsstation Mainz-Wiesbaden anlässlich des Weltwassertages
- 26. April 2017: Fachtagung „Gewässerentwicklung aktuell“ in Oberbillig
- 23. Mai 2017: Fachtagung „Gewässerentwicklung aktuell“ in Bad Ems
- 24. Mai 2017: Fachtagung „Gewässerentwicklung aktuell“ in Neustadt/Wstr.
- 13. Juni 2017: 13. Netzwerkpartner-Treffen „Kommunales Stoffstrommanagement“ in Worms
- 23. August 2017: 19. EffNet-Netzwerkpartnertreffen bei der Energieagentur Region Trier (EART) in Trier
- 26. August 2017: Teilnahme mit Infostand am Agenda-Sonnenmarkt in Mainz
- 26. August 2017: Bachpatentag im Naturfreundehaus Trier-Quint mit Exkursion an den Biewerbach
- 2. September 2017: Bachpatentag in Bruchmühlbach-Miesau mit Exkursion nach Elschbach
- 9. September 2017: Bachpatentag in Steinwingert zum Thema: „Auswirkungen von hungrigen Kormoranen auf die Fischbestände und die Wechselwirkungen mit der Algenblüte in der Nister“
- 30. September 2017: Bachpatentag in Haßloch zum Thema: „Reaktivierung des Urerbsengrabens im Haßlocher Gemeindewald“
- 14. Oktober 2017: Bachpatentag in Albisheim mit der Vorstellung von Beispielen aus der Praxis
- 19. Oktober 2017: Fortbildungsveranstaltung „Aktuelle Themen der Altlastenbearbeitung – Toxikologie, Abbau, Sanierung, PFC-Analytik“ im Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, Mainz
- 9. November 2017: Tagung „Ressourceneffizienz vor Ort, Herausforderung Energie- und Ressourceneffizienz“ bei der Thyssenkrupp Rasselstein
- 22. November 2017: 14. Netzwerkpartner-Treffen „Kommunales Stoffstrommanagement“ in Nauroth
- 27. November 2017: 14. Ressourceneffizienz-Unternehmer-Frühstück (RUF) in Nauroth

ABBILDUNGSVERZEICHNIS (BILDNACHWEIS)

■ Abb. 1: Agenda 21 Sonnenmarkt“ – Informationsstand Was tun gegen Lärm? in der Mainzer Innenstadt (Bild: LfU)	12
■ Abb. 2: Besucher und ganze Schulklassen informieren sich in der Rheinwasseruntersuchungsstation am Mainzer Rheinufer (Bild: LfU)	13
■ Abb. 3: Graffitikunst an Luftmessstation in der Mainzer Innenstadt mutwillig zerstört (Bild: LfU)	14
■ Abb. 4: Die gesundheitsgefährdenden Blaualgen in der Mosel bestimmen die Presseanfragen (Bild: LfU)	15
■ Abb. 5: Neues Strahlenmessfahrzeug des Referats 24 des Landesamtes bei einer in situ-Gammaspektrometrie-Messung nach Strahlenschutzvorsorgegesetz (Bild: LfU)	18
■ Abb. 6: Neues Strahlenmessfahrzeug des Referats 24 des Landesamtes im Einsatz bei einer in-situ-Gammaspektrometrie-Messung vor Mülheim-Kärlich (Bild: LfU)	18
■ Abb. 7: Radiumhaltiges, älteres elektronisches Bauteil (Bild: LfU)	20
■ Abb. 8: Radiumtrinkbecher aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts (Bild: LfU)	20
■ Abb. 9 - 11: Einfach zu handhabende Varianten von Radon-Dosimetern für Innenraummessungen (Bilder: LfU)	21
■ Abb. 12: Zeitauflösende Radonmessung im Gelände mit Bodensonde (Bild: LfU)	22
■ Abb. 13: Messstation des Landesamtes in Perl zur Überwachung der Ortsdosisleistung in der Umgebung des Kernkraftwerks Cattenom (Bild: LfU)	23
■ Abb. 14: Kernkraftwerk Cattenom von der Messstation in Perl aus gesehen (Bild: LfU)	23
■ Abb. 15: Abfalltrennhilfe, Standardversion für Westeuropäer (Bild: LfU)	25
■ Abb. 16: Abfalltrennhilfe, Version für Menschen aus dem Orient (Bild: LfU)	26
■ Abb. 17: Sammlung Elektroaltgeräte auf einem Wertstoffhof (Bildquelle: Dr. Brüning Engineering UG, Brake)	27
■ Abb. 18: Nicht gesetzeskonforme Bildschirmsammlung führt zu Schadstofffreisetzungen (Bild: LfU)	28
■ Abb. 19: Neue Sammelgruppe 4 „Großgeräte“ ab dem 1.12.2018: Geräte > 50 cm, wie z.B. Waschmaschinen, Herde, große Drucker oder Kopierer werden dann gemeinsam gesammelt (Bild: LfU)	29
■ Abb. 20: Recycling-Baustoffe bereit zum Einsatz (Quelle: ifeu-Institut)	30
■ Abb. 21: Einsatz von geringfügig belasteten RC-Materialien der Zuordnungsklasse LAGA Z 1 (Quelle Ifeu-Institut)	31
■ Abb. 22: Bestimmung der Schadstoffgehalte im Labor (Bild: LfU)	32
■ Abb. 23: Rekultivierte Deponie (Bild: LfU)	35
■ Abb. 24: Rüstungsaltsstandort Hallschlag (Quelle: Familien Peters und Friese, Hallschlag)	36

■ Abb. 26: Modell zu ISCO-Verfahren im Festgestein, nach Abbildung der UK EPA; Quelle: Vortrag Herr Meinke (ERM), 19.10.2017, Mainz	37
■ Abb. 25: Mikrobieller Abbau von Chlorethenen (Quelle: Vortrag Dr. Schmidt (TZW), 19.10.2017, Mainz)	37
■ Abb. 27: Funnel&Gate mit Bioreaktor (Quelle: Vortrag Herr Riemann (HIM ASG), 19.10.2017, Mainz)	38
■ Abb. 28: Abbau von PFAS-Präkursoren (Quelle: Vortrag Dr. Lange (TZW), 19.10.2017, Mainz)	39
■ Abb. 29: Anzahl der bisher erfassten militärischen Liegenschaften (Grafik: LfU)	41
■ Abb. 30: Verteilung der bisher erfassten militärischen Liegenschaften (Karte: LfU)	42
■ Abb. 31: Landschaft im Landkreis Vulkaneifel (Quelle: Gerd Ostermann)	46
■ Abb. 32: VBS-Ziele (2016) im Landkreis Vulkaneifel (Karte: LfU)	47
■ Abb. 33: Entwicklung der Bearbeitungen für Kommunen und für Bodenordnungsverfahren (Grafik: LfU)	50
■ Abb. 34: Veranstaltung in Albsheim (Bild: LfU)	51
■ Abb. 35: Respektvoller Austausch zwischen Bachpaten und Vertretern der Behörden (hier mit Herrn Dr. Manz aus dem Umweltministerium) (Bild: LfU)	51
■ Abb. 36: HOBLO-Logger mit Sicherungsdrahtseil und PVC Verschlusskappe (Bild: LfU)	52
■ Abb. 37: Installation der Sonde im Gewässer in Führungsrohr aus PVC (Bild: LfU)	52
■ Abb. 38: Ganglinien des Sauerstoffgehaltes, der Wassertemperatur und des Abflusses im Floßbach bei Lamsheim vom 19. - 23.05.2016 während einer Schönwetterphase (Grafik: LfU)	53
■ Abb. 39: Ganglinien des Sauerstoffgehaltes, der Wassertemperatur und des Abflusses in der Isenach bei Roxheim, ca. 4,5 km vor der Mündung in den Rhein (Grafik: LfU)	54
■ Abb. 40: Ganglinie des Sauerstoffgehaltes, der Wassertemperatur und des Abflusses in der Isenach bei Lamsheim über den Gesamtmesszeitraum (Grafik: LfU)	54
■ Abb. 41: Einbruch der Sauerstoffganglinie in der Isenach bei Lamsheim nach zwei aufeinander folgenden Abflussspitzen im Herbst 2016 (Grafik: LfU)	55
■ Abb. 42: Wetterlage (Karte: LfU)	57
■ Abb. 43: Herkunft der Luft (Karte: LfU)	58
■ Abb. 44: Ballonaufstieg 19. April 20:00 Uhr MESZ in Idar-Oberstein (Grafik: LfU)	58
■ Abb. 45: Ballonaufstieg 20. April 2:00 Uhr MESZ in Idar-Oberstein (Grafik: LfU)	58
■ Abb. 46: Ballonaufstieg 20. April 8:00 Uhr MESZ in Idar-Oberstein (Grafik: LfU)	59
■ Abb. 47: Satellitenbilder: Zwei im thermischen Infrarot aufgenommene Bilder der NASA Satelliten Aqua und Terra. (Quelle: LfU)	59
■ Abb. 48: Spätfröste pro Fünfjahreszeitraum (Grafik: LfU)	60

■ Abb. 49: Verwendete Messtechnik (Bild: LfU)	62
■ Abb. 50: Passivsammler (Bild: LfU)	64
■ Abb. 51: ZIMEN-Luftmessstation (Bild: LfU)	65
■ Abb. 52: Internationales Niedrigwasserbeobachtungsnetz für das Mosel-Saar-Einzugsgebiet (Quelle: IKSMS)	68
■ Abb. 53: Ausschnitt aus der Tabelle für das wöchentliche Niedrigwassermonitoring (Grafik: LfU)	69
■ Abb. 54: Rückblickende Niedrigwasseranalyse Pegel Gemünd Our / Our (Grafik: LfU)	70
■ Abb. 55: Markantes Niedrigwasser am Mittelrhein bei Osterspay im November 2015 (Bild: LfU)	71
■ Abb. 56: Abweichungen der Niedrigwasserkennwerte MQ und NM7Q im extremen Trockenjahr 1976 im Vergleich mit dem Messzeitraum 1971-2000 für das Jahr und die beiden Halbjahre am Pegel Martinstein/Nahe (Grafik: LfU)	72
■ Abb. 57: Veränderungen des Niedrigwasserkennwertes NM7Q für das Sommerhalbjahr an ausgewählten Pegeln in der zusammengesetzten Stresstest-Zeitreihe (Grafik: LfU)	74
■ Abb. 58: Räumliche Verteilung der mittleren halbjährlichen Niederschlagssummen (Winterhalbjahre 1981 bis 2010) im Vergleich zu den Niederschlagssummen des Winterhalbjahres 2016/2017 in Rheinland-Pfalz (Datenbasis: REGNIE DWD)	77
■ Abb. 59: Niederschlag des Winterhalbjahres 2016/2017 in Prozent zum langjährigen Mittel der Winterhalbjahre 1981 bis 2010	77
■ Abb. 60: Mittlere Niederschlagssummen der Winterhalbjahre 1952 bis 2017 in Rheinland-Pfalz (Datenbasis: REGNIE DWD)	78
■ Abb. 61: Lage der Gebiete mit Vernässungsflächen in der Vorderpfalz (Grafik: LfU)	79
■ Abb. 62: Grundwasserflurabstandskarte zum Stichtag 01.10.1990 für die Fläche 1 (Karte: LfU)	79
■ Abb. 63: Grundwasserflurabstandskarte mit Grundwassergleichen zum Zeitraum 29.09. – 01.10.2003 für die Fläche 2 (Karte: LfU)	80
■ Tab. 1: Ausgewählte Stammdaten der rheinland-pfälzischen Pegel im NW-Monitoring	67
■ Tab. 2: Zusammengesetzte 10-jährige Stresstest-Zeitreihe aus den Untersuchungen zum Niedrigwasser in Rheinland-Pfalz.	73
■ Tab. 3: Zukünftige Auswirkungen der Niedrigwasserabflüsse auf den Kanusport an ausgewählten Pegeln in Rheinland-Pfalz im Vergleich der Zeiträume 1971-2000 (Ist-Zustand) und 2021-2050 (nahe Zukunft)	75
■ Titelbild: Naturschutzgebiet (Foto: Corinna Lehr), RFÜ-Messstation (Foto: LfU), Verbundkarton (Foto: LfU), schnell fließendes Gewässer (Foto: LfU)	
■ Titelbild Anhang: Broschürenständer am Agenda-Sonnenmarkt	82
■ Titelbild Gewässerschutz: Schnell fließendes Gewässer (Foto: LfU)	48

■ Titelbild Gewerbeaufsicht: Gefahrstofftransporte zur Tankstelle, Gefahrgut-Kennzeichnung, Arbeitssicherheit im Baugewerbe, Flammbarkeitstest in der Geräteuntersuchungsstelle, Luftemissionen durch die Industrie, Fluglärmüberwachung, Fasslager in der Sammelstelle für schwach radioaktive Abfälle, Strahlenschutzmessung (Fotos: LfU)	16
■ Titelbild Hydrologie: Niedrigwasser am Binger Mäuseturm (Foto: LfU)	66
■ Titelbild Kreislaufwirtschaft: Verbundkarton (Foto: LfU)	24
■ Titelbild Naturschutz: Naturschutzgebiet (Foto: Corinna Lehr)	44
■ Titelbild PI: Arbeitsplatz in der Stabsstelle Planung und Information (Bild: LfU)	10
■ Titelbild Umweltlabor: Messtechnik (Foto: LfU)	45



Rheinland-Pfalz

LANDESAMT FÜR UMWELT