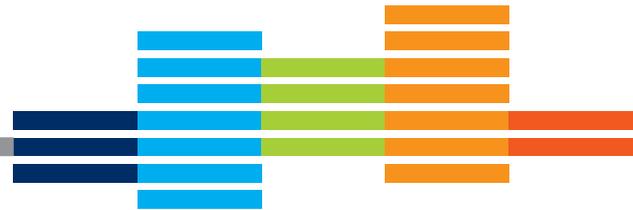




Jahresbericht 2019



Jahresbericht 2019

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Recklinghausen 2020

Impressum

Herausgeber

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen (LANUV)
Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0, Telefax 02361 305-3215
E-Mail: poststelle@lanuv.nrw.de

Redaktion und Bearbeitung

Andrea Mense (LANUV)
Benjamin Haerdle, Leipzig

Autoren

LANUV-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter,
Benjamin Haerdle, Leipzig
(Seiten 7, 12, 20-21, 31, 40-41, 46-48, 54-55, 89, 91, 96-97, 103, 111)

Satz

Isabell Wehling (LANUV)

Bildnachweis

Seite 130

ISSN

ISSN 1867-1411 (Printausgabe), 2197-8344 (Internet)

Informationsdienste

Informationen und Daten aus NRW zu Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz unter
■ www.lanuv.nrw.de
Aktuelle Luftqualitätswerte zusätzlich im
■ WDR-Videotext

Bereitschaftsdienst

Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV
(24-Std.-Dienst): Telefon 0201 714488

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet. Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.



Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Natur und Umwelt in ihrer Vielfalt zum Wohl von Mensch und Tier in Nordrhein-Westfalen zu schützen, ist eine anspruchsvolle Aufgabe. Wie das LANUV das auch im vergangenen Jahr erfolgreich umgesetzt hat, zeigt ein Querschnitt unserer Arbeit im vorliegenden Jahresbericht.

Perlen des Naturschutzes sind jene Flächen, die als FFH-Gebiete gekennzeichnet sind. In welchem Zustand sie sind, zeigt der aktuelle FFH-Bericht des LANUV – und mahnt zugleich, dass für den Schutz bedrohter Tier- und Pflanzenarten sowie Lebensräume weitere Anstrengungen notwendig sind. Für den Schutz bedrohter Vogelarten und der EU-Vogelschutzgebiete setzt sich die Vogelschutzwarte im LANUV ein. Sie feierte 2019 ihr 80-jähriges Bestehen und ist damit eine der ältesten Vorläuferinstitutionen des LANUV. Für viele öffentliche Diskussionen sorgt derweil die Rückkehr des Wolfs. Das LANUV dokumentiert alle Nachweise und bewertet sie fachlich neutral.

Die trockenen Sommer der Jahre 2018 und 2019 sind für viele noch in Erinnerung. Das Ausmaß der Trockenheit und ihre Auswirkungen dokumentiert das LANUV in seinen Mess- und Monitoringprogrammen. Auch das Thema der Luftreinhaltung in Städten und Gemeinden hat viele Menschen bewegt. Wir liefern als wissenschaftliche Fachbehörde mit unserem Messnetz die notwendigen Fakten und unterstützen damit das Aufstellen von Luftreinhaltungsplänen. Im Bereich Klimaschutz haben wir untersucht, wie die Abwärme aus industriellen Prozessen genutzt werden kann und ein großes Potenzial für diese klimafreundliche Energiequelle in NRW ermittelt.

Die Gesundheit der Menschen steht in der Agenda des LANUV weit oben. Wichtige aktuelle Themen sind etwa die Belastung von Kindern mit Weichmachern, Sicherheitsvorkehrungen in Industrieanlagen, die Überprüfung von Düngemittelproduzenten und Tierarzneimitteln oder die Standfestigkeit von Containerlagern – um nur einige Beispiele zu nennen. Immer wieder zeigt sich: Mit validen Daten und dem Fachwissen der Kolleginnen und Kollegen entwickeln wir Maßnahmen für eine gesündere Umwelt.

Ein zentraler Bestandteil unseres Selbstverständnisses ist es, auch selbst Vorbild zu sein: So haben wir 2019 mit zahlreichen Aktivitäten und Maßnahmen zum Beispiel im Bereich nachhaltige Mobilität zum Umwelt- und Klimaschutz beigetragen. Dabei bin ich besonders stolz auf das nachhaltige Büro- und Laborgebäude in Duisburg, das 2019 eröffnet wurde.

Viel Vergnügen bei der Lektüre!

Ihr

Dr. Thomas Delschen

Präsident des Landesamtes für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Inhalt



22 Erfahrungen mit dem Wolfsmonitoring in Nordrhein-Westfalen

6 Natur

- 9 Das Integrierte LIFE-Projekt „Atlantische Sandlandschaften“
- 12 Gute Zusammenarbeit für die Pflege von FFH-Gebieten
- 13 Fachinformationssystem FFH-Verträglichkeitsprüfungen Stickstoffbelastung von Lebensraumtypen durch Pläne und Projekte
- 20 Team Fernerkundung
- 22 Erfahrungen mit dem Wolfsmonitoring in Nordrhein-Westfalen
- 27 80 Jahre Vogelschutzwarte Nordrhein-Westfalen

30 Umwelt

- 33 Trockenes NRW Die aktuelle Trockenperiode seit 2018
- 40 Team Grundwasser-Probenahme
- 42 Wirkungsbezogene Analytik Was verbirgt sich alles unter der Wasseroberfläche?
- 46 Team Monitoring und Bewertung der Chemie von Gewässern



86 Container im Wind Statische Berechnungen zur sicheren Stapelung

- 48 Ertüchtigung des Grundwassermesstellennetzes
- 49 Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in NRW
- 54 Team Luftreinhalteplanung
- 56 Untersuchungen bei Verdacht auf Brennstoffmissbrauch Wenn's dem Nachbarn stinkt
- 59 Radioaktivität in der Umwelt Das LANUV übt den Ernstfall
- 63 Industrielle Abwärme Klimafreundliche Energiequelle mit großem Potenzial für NRW
- 68 10 Jahre Humusmonitoringprogramm in NRW Nehmen die Humusgehalte der Ackerböden ab?
- 73 Die Belastung von Kindern in NRW mit Schadstoffen Aktuelle Ergebnisse und Trends
- 78 Abfallrechtliche Marktüberwachung Die Produkte von heute sind die Abfälle von morgen
- 81 Sammlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten Optimierung kommunaler Sammelstellen
- 86 Container im Wind Statische Berechnungen zur sicheren Stapelung
- 89 Modulare Anlagen brauchen andersartige Sicherheitskonzepte



93

Umweltbewusster Einkaufen
Umgang mit kundeneigenen Mehrwegverpackungen beim Einkauf

90 Verbraucherschutz

93 **Umweltbewusster Einkaufen**
Umgang mit kundeneigenen Mehrwegverpackungen beim Einkauf

96 **Team Düngemittelverkehrskontrolle**

98 **Überwachung von Tierarzneimittelherstellern und -großhändlern**

102 Übergeordnete Aufgaben

105 **Klimagerechte und nachhaltige Mobilität im LANUV**

111 **Personalentwicklung für Fach- und Führungskräfte**



121

E-World of energy & water
Koordinierungsstelle Klimaschutz und Klimawandel präsentiert Solarkataster

112 Anhang

114 **Ihr Weg zu Informationen des LANUV**

116 **Veröffentlichungen 2019**

118 **Tag der offenen Tür in Duisburg**
LANUV stellt neuen Standort vor

119 **Tag der offenen Tür in Bimmen-Lobith**
Internationale Messstation am Rhein

120 **Regionalforen zur Klimaanpassung**
Information und Austausch zu Klimawandel und Klimaanpassung

121 **E-World energy & water**
Koordinierungsstelle Klimaschutz und Klimawandel präsentiert Solarkataster

122 **Evangelischer Kirchentag in Dortmund**
NUA und Koordinierungsstelle Klimaschutz und Klimawandel informieren

123 **LUMBRICUS, der Umweltbus in Ostbelgien**
Grenzüberschreitende Zusammenarbeit fortgesetzt

124 **BNE-Aktionstage 2019 in NRW**
BNE-Landesnetzwerk organisiert Bildungsaktionen

125 **30 Jahre Informationssystem für gefährliche Stoffe**
Festveranstaltung im LANUV Duisburg

126 **Haushalt 2019**

127 **Personal 2019**

130 **Bildnachweis**





■ Natur

Weit mehr als die Hälfte der Landesfläche von NRW besteht aus Wäldern, Flüssen, Wiesen und Feldern. Sie sind Lebensraum für eine große Vielfalt an Tier-, Pflanzen- und Pilzarten, zu denen beispielsweise seltene Vogelarten wie Uhu und Schwarzstorch oder Pflanzenraritäten wie der Frauenschuh zählen, oder sie haben selbst als besonderes Biotop hohen Erhaltungswert wie alte Buchenwälder oder artenreiche Magerrasen. All dies zu schützen, ist eine ganz wesentliche Aufgabe des Landes. NRW hat dafür unter anderem den Nationalpark Eifel, 12 Naturparke, mehr als 3.200 Naturschutzgebiete und rund 550 Gebiete des EU-Schutzgebietssystems Natura 2000 eingerichtet.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des LANUV sorgen dafür, dass Lebensräume und Arten kontinuierlich beobachtet werden. Auf dieser Grundlage schlagen sie Maßnahmen vor, die helfen sollen, Fauna und Flora zu entwickeln. Für die Ausweisung von Schutzgebieten arbeiten sie Empfehlungen aus und informieren die Öffentlichkeit fachkundig über aktuelle Entwicklungen des Naturschutzes. Denn nur so kann es gelingen, dass sich auch die nächsten Generationen an den rund heimischen 43.000 Tier-, Pflanzen- und Pilzarten und damit an den Schönheiten der Natur erfreuen können.

Für die landesweit

517
FFH-Gebiete

werden bis Ende 2020
Maßnahmenpläne
erstellt.



Maximal

9
Kilogramm

Stickstoff
pro Hektar und Jahr

kann ein artenreicher **Borstgrasrasen**
zusätzlich tolerieren (Critical Load).

Seit

80

Jahren

besteht die

Vogelschutzwarte.



20%
der **Lebensräume**
des Flachlandes
von **NRW** sind
in einem **günstigen**
Erhaltungszustand.

399 Hinweise
auf Wölfe hat das LANUV
im Monitoringjahr 2018/19
bewertet.



Das Integrierte LIFE-Projekt „Atlantische Sandlandschaften“

Dr. Tim-Martin Wertebach, Ralf Schlüter

Im Oktober 2016 startete das Projekt „Atlantische Sandlandschaften“ als erstes von der EU gefördertes Integriertes LIFE-Projekt im Bereich Natur in Deutschland. Insbesondere aufgrund der bundesländerübergreifenden Zusammenarbeit und des methodischen Ansatzes wurde es 2019 vom Bundesumweltministerium als Projekt der UN-Dekade Biologische Vielfalt ausgezeichnet.

Sandlandschaften, wie sie in diesem Heidegebiet zu finden sind, gehören zu den Naturschätzen der atlantischen Region





Der Fauna-Flora-Habitat-Bericht (FFH-Bericht) beschreibt den Zustand der Natur, indem er für Lebensräume und Arten von besonderem europäischem Interesse den Erhaltungszustand darstellt. Das Ziel der FFH-Richtlinie ist es dabei, für diese Lebensraumtypen und Arten einen „günstigen Erhaltungszustand“ zu erreichen. Das LANUV hat im Jahr 2019 den dritten FFH-Bericht für NRW veröffentlicht. Darin zeigt sich, dass besonders im Flachland der überwiegende Teil der Lebensraumtypen und Arten immer noch in einem ungünstigen oder schlechten Erhaltungszustand ist. Für das Flachland, die sogenannte atlantische Region in NRW, sind lediglich 20 Prozent der Lebensräume in einem günstigen Zustand, bei den Arten sind es immerhin 40 Prozent. Die Ergebnisse des NRW-Berichtes fließen auch in den FFH-Bericht auf Bundesebene ein. Auch hier zeigt sich, dass vor allem in der atlantischen Region große Anstrengungen unternommen werden müssen, um die Ziele der FFH-Richtlinie zu erreichen.

Nun stellt sich die Frage, wie man den Zustand der Natur in NRW und auch in den anderen Bundesländern der atlantischen Region so verbessern kann, dass sich die Erfolge im FFH-Bericht widerspiegeln. Klar ist, dass eine Trendwende erzielt werden muss, um dem Verlust der Artenvielfalt entgegenzuwirken und um wertvolle Lebensräume in ihrem Zustand zu verbessern. Durch die Integrierten LIFE-Projekte (IP-LIFE) hat die EU ein Förderinstrument geschaffen,

das die Herausforderungen beim Thema Naturschutz auf übergeordneter räumlicher Ebene angeht. Bereits 2014 begannen die Arbeiten an einem Antrag für das IP-LIFE „Atlantische Sandlandschaften“. Schon zu diesem frühen Zeitpunkt war klar: Sichtbare Verbesserungen für die FFH-Schutzgüter sind nur dann zu erreichen, wenn sich mehrere Bundesländer in einem dieser großen Projekte organisieren. Niedersachsen und NRW übernehmen eine hohe gemeinsame Verantwortung für die typischen Lebensräume und Arten der atlantischen Region, da sie zusammen 80 Prozent der bundesweiten Fläche dieser Region ausmachen. Deshalb brachten sie den gemeinsamen Projektantrag auf den Weg. Die fachlichen Grundlagen für NRW hat dabei das LANUV erarbeitet.

Heiden, Dünen und Moore im Fokus

Zu den typischen atlantischen Lebensräumen gehören Heiden und Dünen ebenso wie Moore, die früher über weite Teile das Landschaftsbild des Tieflandes prägten. Heute finden sich diese einzigartigen Lebensräume fast ausschließlich in den besonders geschützten FFH-Gebieten. Dort, wo sie großflächig erhalten sind, zählen sie zu den wertvollsten Naturschätzen der Projektregion. Sie spielen damit auch eine bedeutende Rolle für das Erleben von Natur in einer ansonsten stark genutzten „Normallandschaft“. Das Projekt konzentriert sich auf 15 dieser typisch atlantischen FFH-Lebensraumtypen der Sandland-

schaften und hat zudem einen Fokus auf zehn FFH-Arten, darunter Amphibien und Reptilien wie zum Beispiel die Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) und die Schlingnatter (*Coronella austriaca*). Um diese Lebensräume und Arten so zu stärken, dass sich die Projekterfolge möglichst im FFH-Bericht widerspiegeln, fußt das Projekt auf zwei Säulen. Bei der ersten Säule werden in beiden Bundesländern Maßnahmen umgesetzt, die zu einer direkten Verbesserung vor Ort beitragen. Insgesamt wurden in der ersten Projektphase 98 dieser Vor-Ort-Maßnahmen durchgeführt. Die Verantwortung für deren Umsetzung in NRW und für die Gesamtkoordination des Projektes liegt bei der Bezirksregierung Münster.

Bei der zweiten Säule des Projekts steht die Zusammenarbeit der Bundesländer im Vordergrund. Dabei soll ein gemeinsames Konzept entwickelt werden, das einen Fahrplan zur Verbesserung der FFH-Erhaltungszustände für die Lebensräume und Arten der atlantischen Region vorgibt. Das LANUV ist dafür federführend und arbeitet eng mit den Partnern des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz zusammen. Es werden erstmalig in Zusammenarbeit mit mehreren Bundesländern Methoden entwickelt, um festzustellen, welche zusätzlichen Bemühungen nötig sind, damit die FFH-Bewertung für die Schutzgüter der atlantischen Region „günstig“ ausfällt. Konkret geht es zum Beispiel darum, wie viel Fläche eines FFH-Lebensraumtyps verbessert oder neu geschaffen werden müsste. Weil diese konzeptionelle Arbeit auf den Datenbeständen der Länder basiert, können vielversprechende Regionen, in denen sich weitere Maßnahmen umsetzen lassen, direkt identifiziert werden. Mit fortschreitender Projektlaufzeit greifen die beiden Säulen deshalb mehr und mehr ineinander.

Ein wichtiger Baustein bei der Konzeptentwicklung sind regelmäßige Treffen der Bundesländervertreter und weiterer Beteiligter. Hier kommen außer den Projektpartnern Niedersachsen und NRW auch Vertreter aus den Fachbehörden und Ministerien der anderen Länder der atlantischen Region (siehe Infokasten) zusammen. Neben der Konzeptentwicklung werden bei den Treffen auch andere aktuelle Themen für das erfolgreiche Umsetzen der FFH-Richtlinie diskutiert. Auf Bundesebene ist das Bundesamt für Naturschutz (BfN) beteiligt. Das LANUV kann für die Konzeptentwicklung zudem auf die Ergebnisse eines vom BfN geförderten Forschungs- und Entwicklungs-

vorhabens zurückgreifen, das Verbesserungsvorschläge für alle FFH-Lebensraumtypen und -Arten auf Bundesebene erarbeitet.

Gelungene Zusammenarbeit aller Projektbeteiligter

Im Jahr 2019 wurde die erste von vier Projektphasen abgeschlossen, die jeweils zweieinhalb Jahre dauern. Das Projektteam kann damit auf einen erfolgreichen Start dieses bundesweiten Pilotprojektes zurückblicken. Dabei hat sich vor allem die strukturelle Zusammenarbeit mit den Projektpartnern auf den unterschiedlichen Ebenen etabliert. Durch seinen einzigartigen Ansatz, besonders in Bezug auf die bundesländerübergreifende Zusammenarbeit, kann das IP-LIFE auch eine Vorbildfunktion für weitere Projekte dieser Art übernehmen. ■

Fakten zum LIFE-Projekt „Atlantische Sandlandschaften“

Projektstart: Oktober 2016

Projektlaufzeit: zehn Jahre

Fördersumme: 16,875 Millionen Euro
(60 Prozent EU-Anteil, 40 Prozent Bundesländeranteil)

Koordinierender Zuwendungsempfänger:
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur und Verbraucherschutz des Landes
Nordrhein-Westfalen

Assoziierter Zuwendungsempfänger:
Niedersächsisches Ministerium für Umwelt,
Energie, Bauen und Klimaschutz

Bundesländer der atlantischen Region:
Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen,
Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen,
Sachsen-Anhalt



Weitere Informationen finden Sie unter
<https://www.sandlandschaften.de>



Dr. Kristin Gilhaus arbeitet im Fachbereich Biotopschutz, Vertragsnaturschutz. Sie ist zuständig für die Veröffentlichung der FFH-Maßnahmenkonzepte.

Gute Zusammenarbeit für die Pflege von FFH-Gebieten

”

Die EU hat Deutschland eine Frist bis Ende 2020 gesetzt, Managementpläne für alle FFH-Gebiete zu veröffentlichen. Damit muss auch NRW dieser Pflicht nachkommen. Was unternimmt das Land?

NRW hat 517 FFH-Gebiete ausgewiesen. Für knapp 70 von ihnen wurden bis Ende 2019 Maßnahmenkonzepte (MAKO) erstellt und veröffentlicht, die restlichen sollen dieses Jahr noch folgen.

Was regeln diese MAKOs?

Mit den MAKOs wird die FFH-Richtlinie umgesetzt, nach der die EU-Staaten für den Schutz der FFH-Gebiete Maßnahmen ergreifen müssen. Das ist eine super Sache für den Naturschutz! Die MAKOs schlagen für die nächsten zehn bis zwölf Jahre vor, wie FFH-Gebiete gepflegt, renaturiert und dadurch erhalten werden sollen. Sie enthalten Karten und einen Bericht zum Bestand an FFH-Arten und -Lebensraumtypen, Beeinträchtigungen und Entwicklungspotenzialen. Vor allem aber werden flächenscharf Ziele und Maßnahmen dargestellt. Das erleichtert die Umsetzung, was Ziel der MAKOs ist. Wir in NRW versuchen möglichst umfassend zu planen. So werden zum Beispiel angrenzende Naturschutzgebiete im MAKO häufig mit berücksichtigt.

Wer setzt sie um?

Die unteren Naturschutzbehörden in den Kreisen und der Landesbetrieb Wald und Holz sind verantwortlich dafür, MAKOs zu schreiben und Maßnahmen umzusetzen. Die Kreise werden dabei häufig von den Biologischen Stationen unterstützt.

Allerdings sind nicht alle Flächen in öffentlichem Besitz und damit direkt für die Umsetzung der Maßnahmen verfügbar. Dann werden die möglichen Maßnahmen mit den Flächenbesitzerinnen und Flächenbesitzern abgestimmt. Gute Zusammenarbeit bei der Pflege von FFH-Gebieten ist entscheidend.

Welche Aufgabe übernimmt das LANUV?

Das LANUV unterstützt und koordiniert die Erstellung der MAKOs und organisiert die Veröffentlichung. Dabei achten wir darauf, ob die EU-Vorgaben erfüllt sind. Außerdem geben wir regelmäßig Rückmeldung ans NRW-Umweltministerium, wie der aktuelle Stand der MAKO-Bearbeitung und -Veröffentlichung ist.

Wie unterstützt das LANUV dabei, MAKOs zu erstellen?

Wir haben schon seit längerem den MAKO-Werkzeugkasten online gestellt. Er leitet an, wie MAKOs erarbeitet werden können und sollen. Wir aktualisieren, ergänzen und verbessern diese Arbeitshilfe fortlaufend, um den gesamten Prozess möglichst einfach zu machen. Außerdem führen wir Beratungsgespräche und suchen gemeinsam mit allen Beteiligten nach Lösungen. Damit wir das Ganze koordinieren können, gibt es auf unserer Homepage ein Fachinformationssystem (FIS). Wer ein MAKO schreibt, muss in dem FIS den aktuellen Planungszustand darlegen. So können wir für das Land eine gute Übersicht bereitstellen, sodass Ende des Jahres dann rund 500 MAKOs im Internet stehen.

“

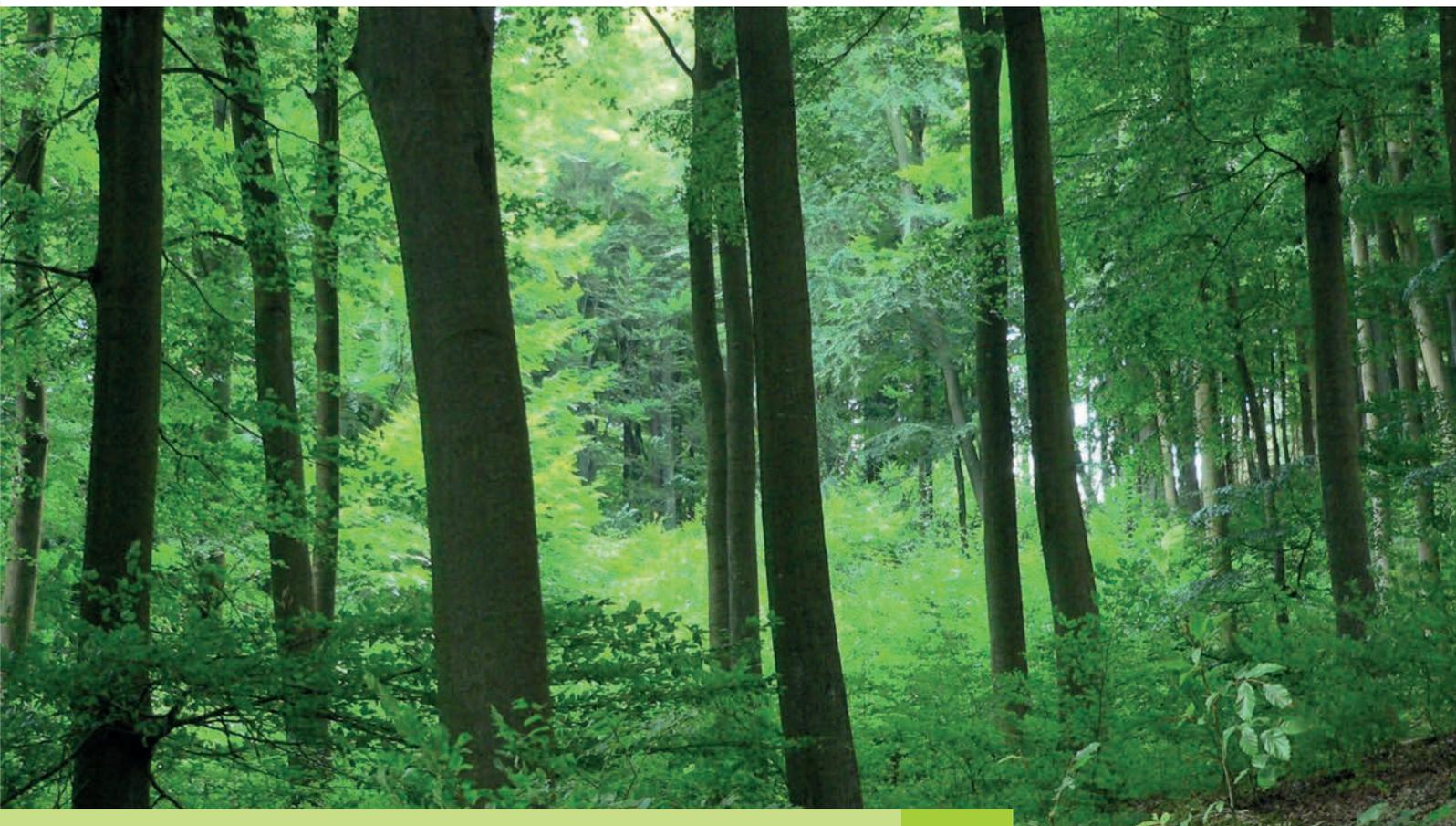
Fachinformationssystem FFH-Verträglichkeitsprüfungen

Stickstoffbelastung von Lebensraumtypen durch Pläne und Projekte

Ulrike Biedermann, Daniela Hake, Josef Hübschen, Dr. Winfried Straub

Das Fachinformationssystem „FFH-Verträglichkeitsprüfungen in NRW“ ist seit 2015 online. Es dokumentiert sämtliche Beeinträchtigungen durch Pläne und Projekte in Natura-2000-Gebieten. Ein häufiger und bedeutender Wirkfaktor mit möglichen negativen Auswirkungen auf Natura-2000-Gebiete sind Stickstoffeinträge. Aktuell wird daher das Fachinformationssystem um eine nachvollziehbare und belastbare Darstellung für diese Einträge erweitert. Zudem wird künftig eine Webanwendung bereitgestellt, mit der sich Stickstoffeinträge durch Projekte im System vorab schätzen lassen.

Stickstoffempfindlicher Lebensraumtyp Hainsimsen-Buchenwald
im FFH-Gebiet Kermeter in der Eifel



Zum Schutz von Natura-2000-Gebieten ist vor Genehmigung oder Durchführung von Plänen und Projekten wie zum Beispiel Bebauungsplänen oder Straßenbauvorhaben zu prüfen, ob dies zu erheblichen Beeinträchtigungen dieser Gebiete führen kann. Eine besondere Herausforderung für Antragstellende sowie für Planungs-, Genehmigungs- und Naturschutzbehörden stellt bei dieser Verträglichkeitsprüfung die Beurteilung der Erheblichkeit zusammen mit kumulativen Wirkungen anderer Projekte oder Pläne dar. Um diese Summationsbetrachtung zu unterstützen, hat das NRW-Umweltministerium mit dem LANUV ein Fachinformationssystem entwickelt und online eingeführt.



FIS FFH-Verträglichkeitsprüfungen im Internet

Das Fachinformationssystem FFH-Verträglichkeitsprüfungen finden Sie online unter <https://ffh-vp.naturschutzinformationen.nrw.de/ffh-vp/de/start>



Das Fachinformationssystem enthält die Ergebnisse der FFH (Fauna-Flora-Habitat)-Verträglichkeitsprüfungen von Plänen oder Projekten für einzelne Natura-2000-Gebiete (FFH- und Vogelschutzgebiete). Erfasst und dokumentiert sind die Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen und Arten sowie die Bewertung ihrer Erheblichkeit bezogen auf die Erhaltungsziele für das jeweilige Natura-2000-Gebiet. Zusätzlich ermöglicht ein Kartenteil einen Überblick über die seit der Gebietsmeldung in NRW durchgeführten Pläne und Projekte in den einzelnen Natura-2000-Gebieten.

Auf diese Weise erleichtert das Fachinformationssystem die notwendige Überprüfung von kumulativen Wirkungen mit anderen Plänen und Projekten gemäß Bundesnaturschutzgesetz und bietet damit eine Hilfestellung für Behörden, externe Antragstellende und deren Gutachterbüros. Das Fachinformationssystem mit den genehmigten Plänen und Projekten ist für alle zugänglich und einsehbar.

Die Naturschutzbehörden sind für das Verzeichnis der FFH-Verträglichkeitsprüfungen in ihrem Zuständigkeitsbereich verantwortlich. Die Angaben zum Plan oder Projekt, zu deren möglichen Auswirkungen auf die Lebensraumtypen und Arten sowie die räumliche Abgrenzung in der Karte sind im Sinne des Verursacherprinzips durch die Antragstellenden beziehungsweise deren Gutachterbüros auszufüllen und darzustellen.

Dokumentation von Stickstoffeinträgen im Fachinformationssystem

Pläne und Projekte, die außerhalb von Natura-2000-Gebieten liegen, können auch über den Luftpfad zu (Schad-)Stoffeinträgen in Natura-2000-Gebieten führen. So kann eine Nährstoffanreicherung infolge von Stickstoffeinträgen (Eutrophierung) möglicherweise zu erheblichen Beeinträchtigungen in stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen wie Heiden führen.

Eine Auswertung der bisher erfassten Projekte und Pläne im Fachinformationssystem zeigt, dass der am häufigsten angegebene Wirkfaktor die stoffliche Einwirkung durch Stickstoff- und Phosphatverbindungen ist.

Auswertung des Fachinformationssystems FFH-Verträglichkeitsprüfungen bezogen auf den Wirkfaktor „stoffliche Einwirkungen“ durch Stickstoff

Daten für die Auswertung	Anzahl
Natura-2000-Gebiete gesamt	545
Natura-2000-Gebiete mit protokollierten Verträglichkeitsprüfungen	153
Verträglichkeitsprüfungen gesamt	665
Verträglichkeitsprüfungen mit Wirkfaktor Eutrophierung	145

Bisher bot das System keine Möglichkeit, die räumlichen Einwirkbereiche und die Eintragungshöhe von Stoffeinträgen als Ergebnis von Ausbreitungsrechnungen ausreichend konkret zu protokollieren oder kartenmäßig über Isolinien beziehungsweise farbige Darstellungen im Fachinformationssystem für eine Summationsbetrachtung abzubilden. Ausbreitungsrechnungen sind für den Großteil der Anlagen wie zum Beispiel Kraftwerke rechtlich vorgeschrieben, für andere Projekte wie etwa Tierhaltungsanlagen nach Baurecht sind diese nicht verpflichtend.

Daher hat das LANUV gemeinsam mit Gutachterbüros im Auftrag des NRW-Umweltministeriums in Begleitung eines Arbeitskreises von Vertretungen der Naturschutzbehörden eine Weiterentwicklung des Fachinformationssystems FFH-Verträglichkeitsprüfungen vorgenommen. Diese wird in Kürze eine sachgerechte und belastbare Lösung für die Darstellung von Stoffeinträgen, hier zunächst Stickstoff, durch Pläne und Projekte bieten.

„Für die Ermittlung der Reichweiten und der Höhe der Stickstoffeinträge sind verbindliche Vorgaben erforderlich.“

Die Erweiterung ist so angelegt, dass nach Bereitstellung und Eingabe der Projektdaten in Form einer Ausbreitungsrechnung durch die Antragstellenden die Daten automatisiert verrechnet und anonymisiert abgelegt werden. Das System bietet nicht nur die Möglichkeit, die Höhe des Stickstoffeintrags lebensraumtypenbezogen für das eigene Projekt zu ermitteln und zu dokumentieren, sondern zeigt auch die Gesamthöhe der Stickstoffeinträge in Summation für die stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen im jeweiligen Natura-2000-Gebiet an (siehe Abbildung Seite 17 unten). Dabei ist kein Rückschluss auf die jeweilige Anlage und den Betreiber möglich. Diese Ergebnisse können dann für die Prüfung genutzt werden.

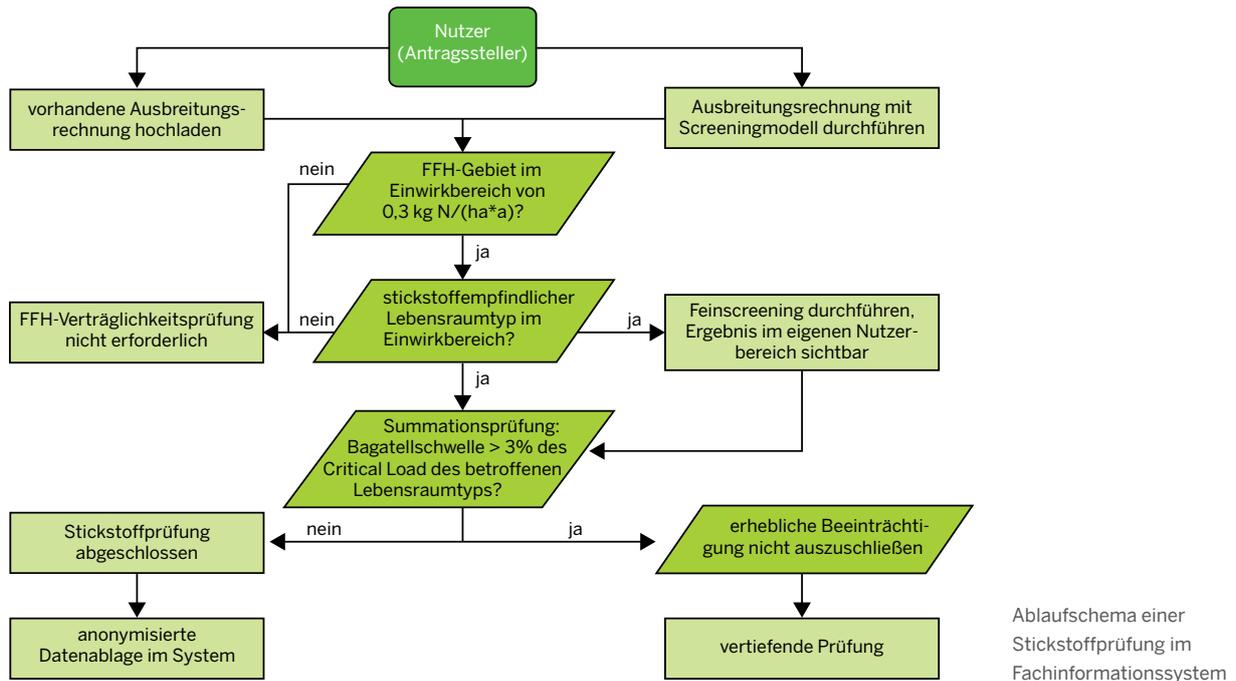
Zur Bewertung von Stickstoffeinträgen

Für die Ermittlung der Reichweiten und der Höhe der Stickstoffeinträge sowie für die Dokumentation der Ergebnisse im System sind verbindliche fachliche Vorgaben erforderlich. Bei der Entwicklung des Fachinformationssystems waren daher für die fachliche Stickstoffprüfung relevante methodische Aspekte zu beachten. Sie sind konform mit dem Leitfadens der Länderarbeitsgemeinschaften Immissionsschutz und Naturschutz und den Inhalten des Urteils (Trianel-Revision) des Bundesverwaltungsgerichts, die das NRW-Umweltministerium im September 2019 verbindlich für die Naturschutzbehörden eingeführt hat.

Nährstofffördernde Stickstoffverbindungen gelangen als Stickoxide (NO_x) aus Verbrennungsprozessen (zum Beispiel aus Kraftwerken und Straßenverkehr) oder als Ammoniak aus Tierhaltungsanlagen in die Umwelt und tragen zur Nährstoffanreicherung der Landschaft bei. Die eutrophierenden Stickstoffeinträge sind insbesondere für Lebensräume auf nährstoffarmen Standorten ein Problem, da sie zum Rückgang und Verlust der standorttypischen Vegetation beitragen und nährstoffliebende Allerweltsarten wie die Brennnessel fördern. In der offenen Landschaft sind vor allem Moore, Heiden und Magerrasen betroffen, in den Waldbereichen insbesondere Moorbüschelwälder, Eichen-Birkenwälder oder der in NRW weit verbreitete Hainsimsen-Buchenwald. Sichtbare Zeichen sind Brennnessel-Bestände nicht nur an Wegrändern der Agrarlandschaft, sondern auch in Wäldern, hier gemeinsam mit Holunder und Brombeere. Heiden können dagegen unter zunehmender Vergrasung leiden.

Lebensräume nährstoffarmer Standorte wie beispielsweise Heiden vergrasen, wenn zu viel Stickstoff eingetragen wird





Letzteres kann dazu führen, dass die Populationen lebensraumtypischer Tierarten wie Ziegenmelker, Heidelerche oder Solitärbiene zurückgehen oder erlöschen, weil die als Brut- oder Nahrungsbiotop wichtigen offenen Sandbereiche zwischen Heidekraut mit Gräsern oder anderen stickstofftoleranten Pflanzenarten zuwachsen.

Der erste Schritt der FFH-Verträglichkeitsprüfung ist, den Einwirkungsbereich abzugrenzen. So lässt sich festzustellen, ob Natura-2000-Gebiete mit stickstoffempfindlichen Lebensräumen vom Plan oder Projekt betroffen sind. Der Bereich definiert sich durch eine projekt-/planbedingte Zusatzbelastung an Stickstoffdeposition von mehr als 0,3 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr. Dieser Wert entspricht dem sogenannten Abschneidewert, der aus den Möglichkeiten des analytischen Nachweises abgeleitet ist. Beantragte Projekte oder Pläne, die diese Schwelle unterschreiten, sind in der Regel zulässig. Der Wert ist sowohl für die Festlegung des Einwirkungsbereichs des beantragten Projektes als auch für die gegebenenfalls zu summierenden weiteren Projekte maßgeblich. Antragstellende ermitteln und grenzen den Einwirkungsbereich in der Regel mithilfe einer Ausbreitungsrechnung ab, deren Ergebnisse ins Fachinformationssystem hochgeladen werden können.

Wenn stickstoffempfindliche Lebensräume innerhalb des Einwirkungsbereichs liegen, also mit mindestens 0,3 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr beaufschlagt werden, wird die Stickstoffprüfung fortgesetzt. Sie wird vom Fachinformationssystem unterstützt, wie in der Abbildung oben zu sehen ist.

Die Lebensräume tolerieren einen gewissen Stickstoffeintrag, ohne dass die oben beschriebenen Veränderungen einsetzen. Diese sogenannten Belastungsgrenzen oder Critical Loads geben an, welche Menge an Stickstoff pro Fläche und Zeitraum (Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr) in einem Ökosystem deponiert werden kann, ohne dass nach bisherigem Wissensstand langfristig Schädigungen auftreten werden. In der folgenden Tabelle sind für verschiedene stickstoffempfindliche Lebensraumtypen ihre Critical-Load-Spannen abgebildet.

Beispiele für Critical Loads besonders stickstoffempfindlicher Lebensraumtypen in NRW

Lebensraumtyp-Kürzel	Critical Load (kg N/ha*a)	Lebensraumtyp-Langname
4030	7-10	Trockene europäische Heiden
6210	11-15	Naturnahe Kalk-Trockenrasen
6230	9	Artenreiche Borstgrasrasen
6410	14-18	Pfeifengraswiesen
6510	27-30	Magere Flachland-Mähwiesen
7110	5-8	Lebende Hochmoore
9110	13-14	Hainsimsen-Buchenwald
9180	20-25	Schlucht- und Hangmischwälder

Das Umweltbundesamt (UBA) ermittelt seit zehn Jahren die Vorbelastung oder Hintergrundbelastung von Stickstoff durch Anlagen und stellt sie online im Quadratkilometer-Raster landnutzungsbezogen (unter anderem Laubwald, semi (halb)-natürliche Vegetation, Wiesen und Weiden) in Kartenform zur

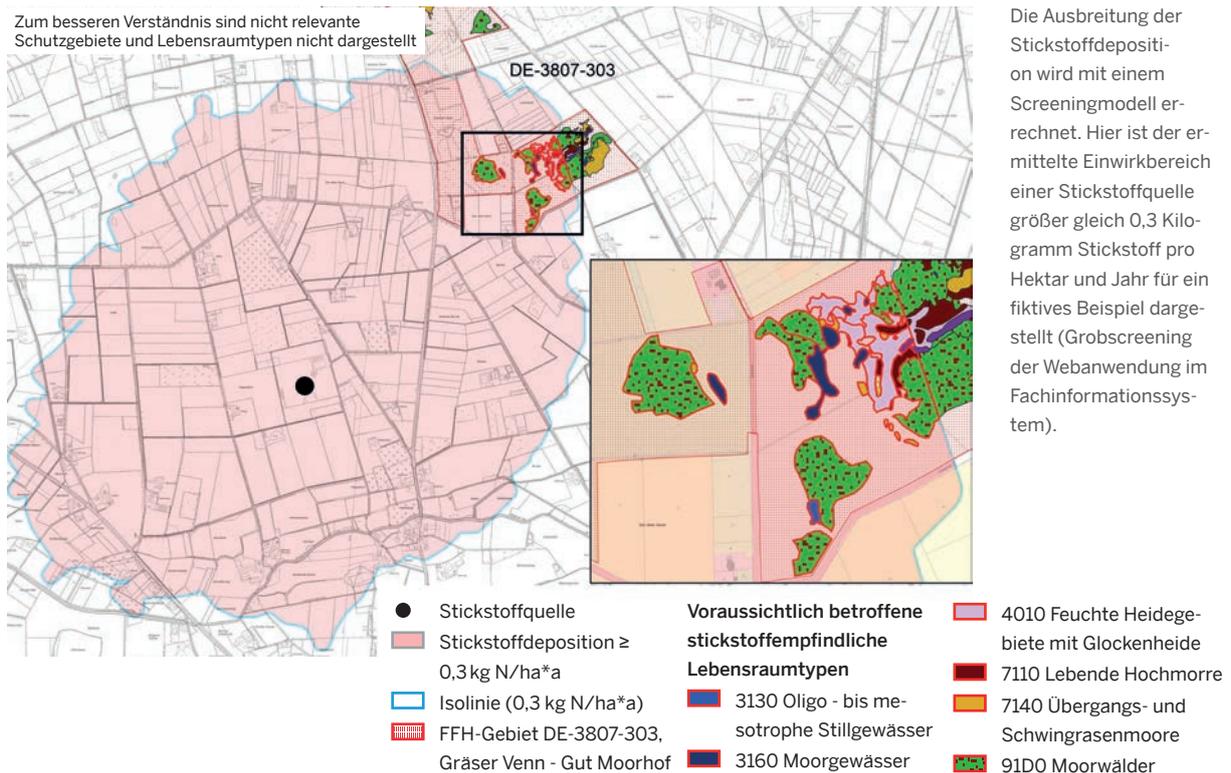
Verfügung. Laut den Daten eines aktuellen UBA-Forschungsprojekts liegen die Vorbelastungen in NRW für den Laubwald bei 13 bis 30 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr und für die halb-natürliche Vegetation (unter anderem Heiden) bei zehn bis 24 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr, wobei die höheren Werte vor allem in den viehstarken Veredelungsregionen des Flachlandes auftreten. Wenn die vom Umweltbundesamt ermittelten Vorbelastungen in Summe mit der anlagenbedingten Zusatzbelastung die Critical Loads der empfindlichen Lebensraumtypen überschreiten, prüft das Fachinformationssystem automatisch, ob die Bagatellschwelle eingehalten wird.

Da die Höhe der Vorbelastung in NRW oft für die Überschreitung des Critical Load eines stickstoffempfindlichen Lebensraumtyps ausschlaggebend ist, wurde aus Gründen der Verhältnismäßigkeit eine Bagatellschwelle eingeführt. Dabei handelt es sich um die Zusatzbelastung, die nach Expertenmeinung außerstande ist, signifikante Veränderungen des Ist-Zustandes auszulösen oder die Wiederherstellung eines guten Erhaltungszustandes des Lebensraumtyps signifikant einzuschränken. Zusatzbelastungen von bis zu drei Prozent des Critical-Load-Wertes werden als

Protokollauszug einer Stickstoff-Prüfung

Protokoll einer FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) – Gesamtprotokoll

A.)	B.)	C.)	D.)	Stickstoffprüfung	Karte	Verfahrensstand	Download
Stickstoffprüfung (Öffentlich)							
Emittent							
Bezeichnung: Ausbau einer Landesstraße (fiktives Beispiel)							
Emittent anzeigen							
9180 – Schlucht- und Hangmischwälder (Prioritärer Lebensraum)							
A. Prüfung der Unterschreitung des Abschneidekriteriums							
Betroffene Fläche (m ²) <input type="text" value="25026"/>							
oberhalb des Abschneidekriterium in Höhe von 0,3 kg N/(ha·a) bzw. innerhalb des Kontrollraums							
B. Prüfung der Unterschreitung des Critical Loads durch die Gesamtbelastung							
Hintergrundbelastung nach UBA (kg N/(ha·a)) <input type="text" value="16,0"/>							
UBA-Datum <input type="text" value="01.01.2016"/>							
Räumliche und zeitliche Korrektur der Hintergrundbelastung nach UBA (kg N/(ha·a)) [®] <input type="text" value="3,73"/>							
Gesamtbelastung (kg N/(ha·a)) <input type="text" value="20,3"/>							
Vorhabenbezogene Zusatzbelastung (kg N/(ha·a)) <input type="text" value="0,57"/>							
Critical Load des LRT (kg N/(ha·a)) <input type="text" value="20,0"/>							
C. Prüfung der Unterschreitung der N-Bagatellschwelle							
Zusatzbelastung aus Vorhaben Dritter (kg N/(ha·a)) [®] <input type="text" value="4,64"/>							
Kumulative Zusatzbelastung > 3 % des CL <input checked="" type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein							
Vorhabenbezogene Zusatzbelastung (kg N/(ha·a)) <input type="text" value="0,57"/>							



Die Ausbreitung der Stickstoffdeposition wird mit einem Screeningmodell errechnet. Hier ist der ermittelte Einwirkungsbereich einer Stickstoffquelle größer gleich 0,3 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr für ein fiktives Beispiel dargestellt (Grob-screening der Webanwendung im Fachinformationssystem).

nicht signifikant verändernd eingestuft. Beim Hainsimsen-Buchenwald liegt die Schwelle für den unteren Wert bei 390 Gramm Stickstoff. Die Bagatellschwelle kann in begründeten Fällen auch mehrfach in Anspruch genommen werden. Dies ist möglich, wenn aufgrund einschlägiger wissenschaftlicher Erkenntnisse eine eindeutige Verbesserung der Hintergrundbelastung festgestellt wurde und die für das betreffende FFH-Gebiet festgelegten Schutzzwecke und Erhaltungsziele gewahrt bleiben. Dies muss in dem jeweiligen Verfahren einzelfallbezogen geklärt werden.

Das Fachinformationssystem stellt dem Antragstellenden die für seinen Betrachtungsraum relevanten Projekte und Pläne ohne größeren Aufwand zur Verfügung. Es führt automatisch eine Ausbreitungsrechnung unter Berücksichtigung der zu summierenden Projekte und Pläne durch, die Klarheit verschafft, ob die Bagatellgrenze eingehalten oder überschritten wird. Die Ergebnisse werden in einem Protokoll im System angezeigt und können als pdf-Protokoll heruntergeladen werden (siehe Abbildung Seite 17 unten).

Wenn die Bagatellschwelle überschritten ist, können Antragstellende im Rahmen einer Einzelfallprüfung die Unbedenklichkeit der Anlage nachweisen.

Webanwendung Stickstoff-Ausbreitungsrechnung (Screeningmodell)

Die Webanwendung richtet sich an Antragstellende, die nicht verpflichtet sind, eine Ausbreitungsrechnung nach Bundesimmissionsschutzgesetz durchzuführen wie zum Beispiel bei der Genehmigung von Tierhaltungsanlagen nach Bundesbaugesetz. Sie verwendet ein Ausbreitungsmodell zur Berechnung der Stickstoffdeposition, die entsprechend des Bundesnaturschutzgesetzes in einer FFH-Verträglichkeitsprüfung für einen Plan oder ein Projekt zu ermitteln ist.

Bei der Ermittlung der Stickstoffdeposition wird unterschieden zwischen einem schnellen Grob-screening zur ersten Abschätzung des Einwirkungsbereichs (siehe Abbildung oben) und einem genauen Feinscreening, das als Voraussetzung zur weiteren Stickstoffprüfung dienen kann.

Das Grobscreening berechnet zum Beispiel für typische Tierhaltungsanlagen Ergebnisse innerhalb von rund zehn Minuten. Das Feinscreening liefert Ergebnisse für typische Tierhaltungsanlagen innerhalb von zehn bis 25 Stunden. Es verwendet ein Geländemodell und setzt auf eine höhere Rechengenauigkeit. Mehrere Modelle zur Ausbreitungsrechnung wurden getestet. Die Wahl fiel auf das Modell Austal 2000, weil hierfür unter anderem ein weitreichendes Qualitätssicherungsverfahren vorliegt und es Möglichkeiten zur Berücksichtigung des Geländes bietet. Außerdem besitzt es eine hohe Akzeptanz bei Behörden und Anwendenden.

„Austal 2000 besitzt eine hohe Akzeptanz bei Behörden und Anwendenden.“

Das Modell berechnet die Stickstoffdeposition in standardisierten Gitterzellen als Jahresmittelwert in Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr. Bei der Ausbreitungsrechnung werden meteorologische Daten wie etwa Niederschlag, Wind und stoffspezifische Depositionsgeschwindigkeiten berücksichtigt. Im Modell können bis zu 20 Quellen in einem Rechengebiet von maximal 20 mal 20 Quadratkilometer verarbeitet werden. Die Maschenweite des Rechengitters wird vom Modell entsprechend der Aufgabe ebenfalls automatisch gewählt und liegt zwischen 20 Meter mal 20 Meter und 200 Meter mal 200 Meter. Größe und Ausdehnung werden so gewählt, dass für die Jahresmittelwerte der Stickstoffdeposition die Werte größer gleich 0,3 Kilogramm Stickstoff pro Hektar und Jahr ermittelt werden können.

Um die Berechnungen mit dem Modell Austal 2000 durchführen zu können, wurden flächendeckend für NRW modellierte meteorologische Daten für einen Zehn-Jahres-Zeitraum mit einer räumlichen Auflösung von einem Kilometer erzeugt. Zudem wurde ein Kataster der Landnutzung zugrunde gelegt und ein digitales Geländemodell hinterlegt. Gebäudeeinflüsse fließen in das Screening nicht ein, da Gebäudeeffekte nur im Nahbereich der Quelle von Bedeutung sind.

Verschiedene Quellarten sind im System auswählbar. Diese sind Punktquellen wie zum Beispiel Schornsteine, horizontale und vertikale Linienquellen wie beispielsweise zur Annäherung von Fahrzeugbewegungen sowie horizontale und vertikale Flächen- und Volumenquellen wie etwa zur Modellierung von Offenstellen.

Möglichkeiten, Grenzen, Ausblick

Die Weiterentwicklung des Fachinformationssystems ermöglicht nun auch automatisiert, Stickstoffeinträge in stickstoffempfindliche Lebensräume zu protokollieren. Eine dynamische Karte hebt die Zusatzbelastung der stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen durch Projekte und Pläne in den Natura-2000-Gebieten hervor, die über das Screeningmodell ermittelt werden.

Im Einzelfall können mithilfe des Screenings Änderungen der Lage oder der technischen Ausprägung des Projektes oder des Plans vorgenommen werden, um so eine Betroffenheit eines FFH-Gebietes mit stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen zu vermeiden. Das System vereinfacht und hilft Gutachtern, Antragstellenden und Behörden, die FFH-Verträglichkeitsprüfung durchzuführen. Unverzichtbar sind aber weiterhin die konkrete Einzelfallbetrachtung und die Erarbeitung einer FFH-Verträglichkeitsuntersuchung als Grundlage für die Prüfung.

Die Entwicklung des Screeningmodells und die Dokumentation von Stickstoffeinträgen im Fachinformationssystem für FFH-Gebiete sind nahezu abgeschlossen. Beides soll in der zweiten Jahreshälfte 2020 online zur Verfügung gestellt werden. Das System kann auch für andere Stoffeinträge erweitert werden. ■

A photograph showing two men in a forest setting. On the left, a man with a beard and a blue shirt is seen in profile, looking towards the right. On the right, an older man with glasses and a beard, wearing a blue shirt and a dark jacket, is speaking and gesturing with his hand. The background is filled with green foliage and tree branches.

Die Veränderungen von Lebensraumtypen in Natura-2000-Flächen im Gelände zu kartieren, ist aufwendig und zeitintensiv. Neue Möglichkeiten bieten sich dafür mittlerweile über Methoden der Fernerkundung. Dies macht sich auch das LANUV zunutze. Das Team Fernerkundung will die Vorzüge der satellitengestützten Erfassung als Dienstleistung für das gesamte LANUV zur Geltung bringen.

Dr. Dirk Hinterlang (rechts) möchte die Möglichkeiten der Fernerkundung im LANUV verstärkt nutzen. Dazu gehört auch, die Gegebenheiten am Boden zu überprüfen.

Team Fernerkundung

Innovative Technologien haben es zu Beginn immer schwer, das liegt in der Natur der Sache. Nicht viel anders ist das mit dem Einsatz von Methoden der Fernerkundung. Dr. Dirk Hinterlang, Leiter des Fachbereichs Naturschutzinformationen, hat Möglichkeiten der Fernerkundung im Naturschutz über viele Jahre beobachtet und auch selbst erfolgreich getestet, zum Beispiel in einer Veränderungsanalyse von Lebensraumtypen auf Natura-2000-Flächen. Jetzt aber ist die Zeit reif für mehr: „Wir können mittlerweile satellitenbasierte Sensoren nutzen, die viel genauere und reichhaltigere Daten liefern als bisher, und das sehr viel häufiger“, sagt er.

Deshalb hat Dirk Hinterlang Anfang 2013 das Fernerkundungskompetenzzentrum im Fachbereich Naturschutzinformationen ins Leben gerufen. Nach zwei erfolgreich umgesetzten Großprojekten mit Mitteln des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt ist es seit 2020 dauerhaft im LANUV verankert. Dem Team, zu dem auch Barbara Kinter und Roland Makowka zählen, steht Matthias Herkt als Leiter vor. „Flächendeckende zeitnahe Informatio-

nen zum Zustand der Natur und Umwelt werden immer stärker nachgefragt“, sagt er. Dieser Bedarf sei auf herkömmliche Art und Weise in Form der traditionellen Kartierung im Feld immer schwieriger und nur verbunden mit hohen Kosten zu erfüllen.

Gezeigt haben sich die Vorteile der Fernerkundung zum Beispiel bei der Kartierung des Rheinufers im Hochsommer 2018. Das LANUV ließ durch ein Planungsbüro Schlammuferfluren kartieren – ein besonderer Lebensraumtyp, der immer wieder trockenfällt und zuwächst. Parallel dazu wertete Herkts Team Daten der Sentinel-2-Satelliten aus, die über das Copernicus-Programm der ESA kostenlos alle drei Tage verfügbar sind. Durch Vergleich der Aufnahmen aus dem Frühjahr und Herbst konnte fernerkundlich festgestellt werden, wie umfangreich dieser Lebensraumtyp vorkommt – mit einem Maximum im Oktober. Mit diesem Wissen könnte sich ein Kartierer künftig auf die Identifikation der Pflanzen konzentrieren statt zeitraubend Vegetationsgrenzen in schwer überschaubarem Gelände abzuschätzen.

In einem anderen Projekt hatten Dirk Hinterlang und Juliane Rühl, die mittlerweile den Fachbereich Biotopmonitoring leitet, mit Fernerkundungsmethoden gezeigt, dass sich der Zustand einer Heidelandschaft innerhalb von zwölf Jahren auf 70 Prozent der Fläche kaum verändert hat. „Wir waren davon ausgegangen, dass die Dynamik in Heidelandschaften deutlich größer ist“, sagt Hinterlang. Dies sei aber nicht der Fall. Somit könne die Fernerkundung bei der Kartierung ähnlich stabiler Lebensräume – hierzu zählen die meisten Laubwälder – dabei helfen, dass sich die Kartierungsarbeiten auf die Flächen konzentrieren, wo die Aktualisierung am dringendsten ist.

Doch die neue Technologie bringt auch Herausforderungen mit sich – so gilt es etwa, Ängste in den Planungsbüros aufzulösen. Diese fürchten, man werde auf ihre Mitarbeit verzichten. „Wir brauchen die Kartierteams weiterhin, aber wir möchten sie besser und effizienter einsetzen“, sagt Hinterlang. Und wie bei jeder neuen Technologie könne diese auch nur so gut eingesetzt werden, wie man sie gegenüber den Betroffenen erkläre. „Deshalb ist es bei uns im Team wichtig, nicht nur fachliche Kompetenz in Fernerkundung zu besitzen, sondern auch gut zuhören und sich treffend ausdrücken zu können“, sagt Matthias Herkt. Verharre man zu sehr in der Fachsprache und erkläre man minutenlang Rückstreumechanismen eines polarimetrischen Radars, komme man nicht wirklich



Barbara Kinter bereitet Satellitendaten auf, um sie für die Erkundung von Lebensräumen aus der Ferne nutzen zu können

weiter. Doch auch den Teammitgliedern verlangen die neuen Methoden der Fernerkundung die Breitschaft und Offenheit ab, sich regelmäßig weiterzubilden zu lassen, beispielsweise im Umgang mit Lidar-Punktwolken. „Ich finde es sehr spannend, wie hier etwas Neues entsteht“, sagt Barbara Kinter, die vor allem für die Auf- und Nachbereitung der Satellitendaten zuständig ist.

Nun soll im nächsten Schritt das Fernerkundungskompetenzzentrum noch stärker als Dienstleister für das gesamte LANUV aufgebaut werden. Das Interesse daran ist groß. „Wir möchten die Kolleginnen und Kollegen dabei unterstützen, ihre Arbeitsabläufe soweit es sinnvoll ist mithilfe von Fernerkundung konsequent zu optimieren“, sagt Herkt. Kontakte zu einer Reihe von Fachbereichen sind bereits geknüpft. Die Vision dabei ist klar: Die Nutzung von Fernerkundung soll im LANUV so geläufig werden wie der Blick auf die Wettervorhersage vor einem langen Spaziergang. ■



Das Team Fernerkundung, zu dem außerdem Barbara Kinter gehört (v.l.n.r.): Matthias Herkt, Roland Makowka und Dr. Dirk Hinterlang

Erfahrungen mit dem Wolfsmonitoring in Nordrhein-Westfalen

Dr. Matthias Kaiser, Dr. Ingrid Hucht-Ciorga, Vera Kühlkamp

Der Wolf ist zurück in NRW. Aus Naturschutzsicht ist das durchaus erfreulich. Der Wolf hat aber auch alte Konflikte wieder mitgebracht. Um einen sachlichen Umgang mit dieser Art zu ermöglichen, hat das LANUV schon vor vielen Jahren ein Wolfsmonitoring eingerichtet. Dieses ist eingebunden in bundesweite Monitoringvorgaben. Nach Jahren mit Nachweisen einzelner, durchziehender Wölfe änderte sich die Situation im Jahr 2018. Erstmals hat sich eine Wölfin im Gebiet um die Gemeinde Schermbeck (Kreis Wesel) fest niedergelassen. Mit dieser festen Ansiedlung ändern sich auch die Anforderungen an das Monitoring dieser streng geschützten Tierart.

Die Rückkehr des Wolfes nach NRW wird vom LANUV im Rahmen des Wolfsmonitorings beobachtet und dokumentiert



Durch das Wolfsmonitoring sind im LANUV vier Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter intensiv mit vielfältigen Aufgaben beschäftigt, die mit der Rückkehr des Wolfes auf NRW zugekommen sind. Das Sammeln und die Bewertung von Hinweisen auf die Anwesenheit von Wölfen in NRW sind dabei die Hauptaufgabe des Wolfsmonitorings. Hinweise können dabei von unterschiedlichster Seite kommen und verschiedene Qualitäten aufweisen: Mal sind es Anrufe von Bürgerinnen und Bürgern, die meinen, einen Wolf gesichtet zu haben. Ein anderes Mal sind es Nutztierhalter, die auf ihren Weiden ein totes Nutztier fanden und den Verdacht äußern, das Tier könnte von einem Wolf gerissen worden sein. In all diesen Fällen versucht das Wolfsmonitoring, mit wissenschaftlichen Methoden dem Hinweis nachzugehen und eine Bewertung vorzunehmen, ob es sich tatsächlich um einen Wolf handelt (zum Beispiel über genetische Spuren an einem toten Nutztier) oder ob die Meldung als unbestätigter Hinweis im Wolfsmonitoring bewertet werden muss.

Bilanz des Monitoringjahrs 2018/2019

Wölfe bekommen ihren Nachwuchs im Mai. An diesem biologisch abgeleiteten Datum orientiert sich auch das Wolfsmonitoring NRW. Ein Monitoringjahr umfasst daher den Zeitraum vom 1. Mai des laufenden Jahres bis zum 30. April des Folgejahres. Im Monitoringjahr 2018/19 hat das Wolfsmonitoring des LANUV insgesamt 399 Hinweise auf Wölfe bewertet (siehe Tabelle). In diesem Monitoringjahr wurden 43

Wolfsnachweise erbracht. Das bedeutet aber nicht, dass in diesem Jahr 43 verschiedene Wölfe in NRW nachgewiesen wurden. Einzelne Tiere wurden mehrfach erfasst.

In den Monitoringstandards für den Wolf wurde die Kategorisierung der Daten anhand ihrer Überprüfbarkeit festgelegt. Diese Einordnung erfolgt nach Kriterien, die seit 2009 einheitlich in allen Bundesländern angewendet werden. Der Buchstabe C steht für Kategorie (Category), die Ziffern 1-3 definieren die Überprüfbarkeit der Hinweise.

- C1: eindeutiger Nachweis = harte Fakten, die die Anwesenheit eines Wolfes eindeutig bestätigen (Lebendfang, Totfund, genetischer Nachweis, Foto, Telemetrieortung).
- C2: bestätigter Hinweis = vom LANUV überprüfter Hinweis (zum Beispiel Spur oder Riss), bei dem ein Wolf als Verursacher bestätigt werden konnte. Die Bestätigung kann im Feld oder anhand einer aussagekräftigen Dokumentation von einer dritten Person überprüft und bestätigt werden.
- C3: unbestätigter Hinweis = alle Hinweise, bei denen ein Wolf als Verursacher auf Grund der mangelnden Indizienlage weder bestätigt noch ausgeschlossen werden konnte. Dazu zählen alle Sichtbeobachtungen ohne Fotobeleg; ferner alle Hinweise, die zu alt, unzureichend oder unvollständig dokumentiert sind, zu wenige Informationen für ein klares Bild enthalten (zum Beispiel bei Spuren) oder aus anderen Gründen für eine Bestätigung nicht ausreichen.

Hinweisart	C1	C2	C3	k. B.	falsch	Summe
Lebende Tiere						
Totfunde	2				4	6
Fotofallenfotos / -videos	5		4	1	6	16
Trittsiegel und Spuren			5	8	2	15
Kot	2	1		1	11	15
Urin						
Haare				2		2
Wildtierriss	5		4	10	25	44
Nutztierriss	25		2	9	30	66
Sichtungen	4		163	11	53	231
Heulen			4			4
Summe	43	1	182	42	131	399

Bewertete Hinweise auf Wölfe im Monitoringjahr 2018/19. Die überwiegende Mehrzahl der überprüften Meldungen stammt dabei aus Sichtungshinweisen aus der Bevölkerung. Durch die Einbindung der Nachrichtenbereitschaftszentrale können sich die Bürgerinnen und Bürger rund um die Uhr an das LANUV wenden.



Im Monitoringjahr 2018/2019 in NRW genetisch eindeutig identifizierte Wolfsindividuen und deren Herkunftsruddel

- Falsch: Falschmeldung = Hinweis, bei der der Wolf als Verursacher ausgeschlossen werden kann oder sehr unwahrscheinlich ist.
- k. B.: keine Bewertung möglich = Hinweise, zu denen auf Grund fehlender Mindestinformationen keine Einschätzung möglich ist.

Wolfsberater sind unverzichtbare Helfer

Das LANUV bewertet die Hinweise, die Datenaufnahme landesweit vor Ort kann durch das LANUV allein nicht geleistet werden. Unterstützung kommt deshalb über ein Netzwerk regionaler Wolfsberaterinnen und Wolfsberater, das in den vergangenen zehn Jahren kontinuierlich aufgebaut wurde. Mittlerweile stehen landesweit über 70 Ansprechpersonen zur Verfügung. Wolfsberaterinnen und Wolfsberater arbeiten ehrenamtlich – oft sind es Jäger, Naturschützer, Biologen oder Förster der Regionalforstämter des Landesbetriebs Wald und Holz NRW. Sie sind erste Ansprechpartner für die Dokumentation von Wolfssichtungen und werden zu Rate gezogen, wenn Nutztiere verletzt oder gerissen wurden und der Verursacher festgestellt werden muss.

Die Wolfsberaterinnen und Wolfsberater werden vom LANUV in Zusammenarbeit mit der Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW (NUA) ausgebildet. Sie erstellen einheitliche Dokumentationen der verschiedenen Wolfshinweise (Sichtungen, Fotos, Spu-

ren, Losungen, Nutz- und Wildtierrisse etc.). Diese Dokumentationen werden dann im LANUV bewertet. Ein Wolfsberater wird also vor Ort nicht sagen können, ob es sich um einen Wolfsnachweis handelt. Vielmehr wird er oder sie sämtliche relevanten Spuren sichern, die den Experten im LANUV eine abschließende Bewertung ermöglichen.

Zuwanderung aus den Alpen erstmals im Jahr 2020

Haare, Kot, Blut oder Speichelreste, die ein Wolf hinterlässt, eignen sich für die genetische Analyse. Bei frischen und umfangreichen Proben lassen sich neben der sicheren Bestimmung des Wolfes auch das Geschlecht und verwandtschaftliche Beziehungen zu anderen bereits registrierten Tieren feststellen. Alle gesicherten Spuren werden im Labor für Wildtiergenetik des Senckenberg Forschungsinstituts Gelnhausen analysiert und mit anderen schon vorher gefundenen genetischen Wolfsspuren aus Deutschland und Europa verglichen. Das Forschungsinstitut ist das von allen Bundesländern ausgewählte nationale Referenzlabor für Wolfsgenetik und unterhält die größte Datenbank zur Genetik der Wölfe in Deutschland.

In NRW konnten im Monitoringjahr über diese Analysen mehrere Individuen ermittelt werden, die Aussagen zur Herkunft der Wölfe in NRW zulassen (siehe Abbildung oben). Im Wolfsgebiet Schermbeck

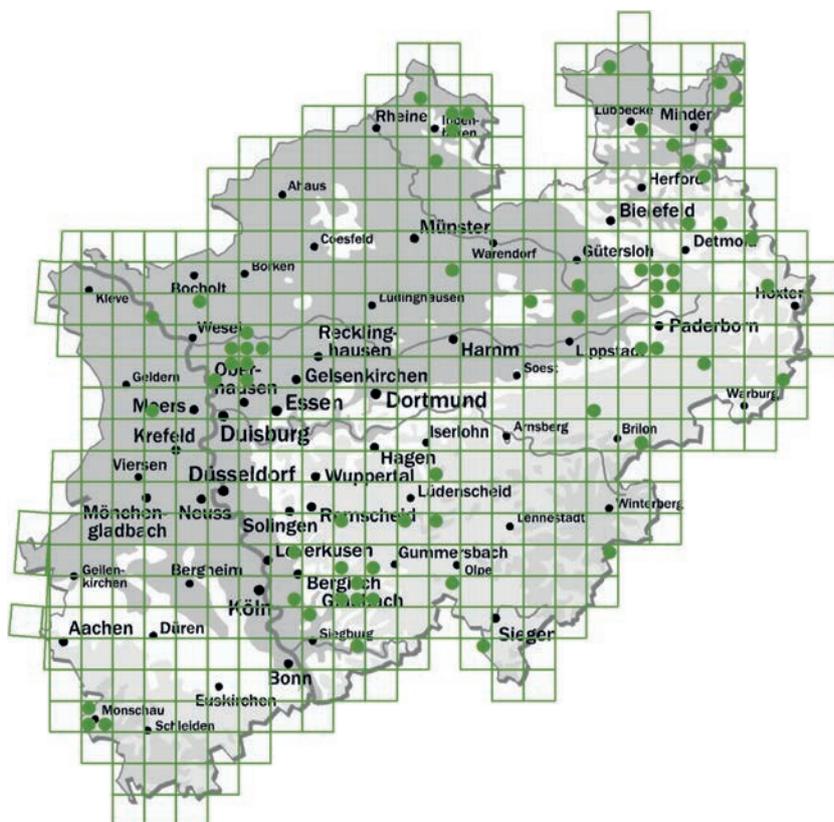
ist es die Wölfin GW954f (die Abkürzung steht für „Genetik Wolf; laufende Nummer; f = female), die aus dem Rudel Schneverdingen in der Lüneburger Heide stammt. Bevor sie in NRW erstmals nachgewiesen wurde, gab es genetische Nachweise von ihr aus den Niederlanden. Sie ist also nicht auf direktem Weg von der Lüneburger Heide nach Schermbeck gelaufen. Im März 2019 wurde ein toter männlicher Wolf an der Autobahn A2 bei Porta-Westfalica aufgefunden. Er hat die Kennnummer GW1190m (wobei das m für „male“ steht) und stammt ursprünglich aus einem Rudel in der Glücksburger Heide in Sachsen-Anhalt. Ein weiterer einzelner, durchziehender weiblicher Wolf (GW965f) konnte im März 2019 im Kreis Steinfurt nachgewiesen werden. Die Wölfin stammt aus dem Ursprungsterritorium „Die Lucie“ in Niedersachsen. Im April 2019 wurde ein weiterer männlicher Wolf (GW1237m) im Kreis Minden-Lübbecke als Verkehrsoffer an einer Bundesstraße bei Petershagen aufgefunden. Er stammt aus dem in der südlichen Lüneburger Heide territorialen Rudel im Ostenholzer Moor.

Nicht alle Rudel in Deutschland sind den Genetikerinnen und Genetikern bekannt, daher konnten

nicht alle nachgewiesenen Individuen aus dem Monitoringjahr 2018/19 auch einem Herkunftsrudel zugewiesen werden. Alle Tiere können jedoch genetisch-statistisch der zentraleuropäischen Wolfspopulation zugeordnet werden. Eine Zuwanderung von Wölfen aus dem Alpenraum wurde im Monitoringjahr 2018/19 nicht nachgewiesen. Dies änderte sich erst im Februar 2020, als in der Gemeinde Odenthal (Rheinisch-Bergischer Kreis) durch die genetische Beprobung eines Wildtierrisses der Erstnachweis eines Alpenwolfes in NRW gelang.

Das Wolfsportal NRW

Die zentrale Auskunftsstelle für alle Informationen aus dem Wolfsmonitoring ist das Wolfsportal des Landes NRW. Unter der Internetadresse <https://wolf.nrw/> gibt es neben allgemeinen Informationen zum Wolf interaktive Bereiche, in denen die Nutzer das System nach ihren eigenen Wünschen filtern können. Eine interaktive Karte erlaubt es, sämtliche Wolfsnachweise nach Nachweisarten, Kreisen oder Jahren zu filtern (siehe Abbildung unten). Die Karte ist zoombar und erlaubt es auch, sich



Wolfsnachweise in NRW. Die laufend aktualisierte Karte ist im Wolfsportal www.wolf.nrw.de für jeden frei einsehbar.

die Wolfsnachweise auf einem größeren Maßstab darstellen zu lassen. Die Nachweiskarte wird ergänzt durch eine Liste mit einer Übersicht aller im LANUV geprüften Nutztiere mit einem Verdacht auf einen Wolfsriss. Nicht jedes tot aufgefundene Nutztier wurde von einem Wolf getötet. Das Wolfsportal ist direkt mit der Datenhaltung zum Wolf verknüpft. Das sichert die Aktualität der dort präsentierten Daten. Über neue Nachweise von Wölfen in NRW können sich die Benutzer auch über einen push-mail-Dienst oder über push-Benachrichtigung im eigenen Browser auf dem Mobiltelefon automatisiert informieren lassen. Diesen Dienst bietet das Umweltportal NRW.

„NRW unterstützt Tierhalter und Landwirte finanziell, wenn sie Verluste durch einen Wolf erleiden.“

Der Wolf steht als international und national streng geschützte Tierart unter besonderem gesetzlichem Schutz. Gleichzeitig gibt es immer wieder Fälle, in denen Wölfe Nutztiere als leichte Beute ansehen. Insbesondere die Schaf- und Ziegenhal-



Das Land fördert Investitionen in den Herdenschutz, wie die Anschaffung von Elektrozäunen oder die Ausbildung von Herdenschutzhunden

tung sowie die Gehegewildhaltung erleiden diese Verluste. Die Halter und Landwirte sollen nicht allein die Lasten tragen, die der gesetzlich garantierte Artenschutz für den Wolf mit sich bringt. Um deren Belastungen so gering wie möglich zu halten, leistet NRW finanzielle Unterstützung. Mit den Förderrichtlinien Wolf hat NRW die Grundlage für einen finanziellen Ausgleich der durch den Wolf bedingten wirtschaftlichen Belastungen für Tierhalter geschaffen. Die Richtlinien regeln die Entschädigung von Tierverlusten und weiteren damit verbundenen Schäden. Darüber hinaus fördert NRW Investitionen in vorbeugende Herdenschutzmaßnahmen. Ansprechpartner sind hier die für die Naturschutzförderung zuständigen Dezernate 51 bei den Bezirksregierungen. Mit der Förderrichtlinie führt NRW die bereits seit Anfang 2010 gängige Praxis fort, die vom Wolf verursachten Nutztierrisse finanziell zu entschädigen. Die aktuelle Richtlinie sieht Entschädigungen für Tierverluste, für die Kosten für den Tierarzt und für Medikamente vor. NRW entschädigt darüber hinaus zusätzlich die Schäden an Schutzvorrichtungen sowie die finanziellen Schäden durch Fehlgeburten, die durch Wölfe ausgelöst wurden.

Ausblick

Im Monitoringjahr 2018/19 hat das LANUV 399 Hinweise auf Wölfe gesammelt und bewertet. Diese Zahl wird künftig steigen. Im gerade abgelaufenen Monitoringjahr 2019/2020 beläuft sich die Zahl der Wolfshinweise auf mehr als 700. Mit dieser zunehmenden Anzahl steigen die Anfragen von besorgten Tierhaltern und Bürgern. Für die Tierhalter gibt es seit 2019 fachlich kompetente Verstärkung durch die Herdenschutzberatung bei der Landwirtschaftskammer NRW. Auch die Bezirksregierungen sorgen in ihren Zuständigkeitsbereichen dafür, die Bevölkerung sowie die Nutztierhalter über die bestehenden Fördermöglichkeiten zu informieren. Im Rahmen des Wolfsmonitorings in NRW wird das LANUV auch weiterhin die notwendigen fachlichen Daten zum Wolf zusammentragen, neutral und nach wissenschaftlichen Kriterien bewerten und der Öffentlichkeit präsentieren. ■

80 Jahre Vogelschutzwarte Nordrhein-Westfalen

Peter Herkenrath, Bettina Fels, Michael M. Jöbges

Im Jahr 2019 feierte die Vogelschutzwarte im LANUV ihr 80-jähriges Bestehen. Sie ist eine der ältesten Vorgängerinstitutionen des LANUV und zählt mittlerweile zum Fachbereich Artenschutz. Ihre Aufgaben haben sich seit der Gründung 1939 stark gewandelt. Heute sind ihre Aktivitäten vor allem durch die EU-Vogelschutzrichtlinie und das deutsche Naturschutzrecht geprägt. Insbesondere die gefährdeten Vogelarten der Agrarlandschaft stehen im Mittelpunkt der Tätigkeiten der Vogelschutzwarte.

Auf der Fachtagung zum 80-jährigen Bestehen der Vogelschutzwarte sprachen unter anderem Dr. Heinrich Bottermann (MULNV), Peter Herkenrath (Vogelschutzwarte), Prof. Dr. Beate Jessel (Bundesamt für Naturschutz) und Dr. Thomas Delschen (LANUV) (v.l.n.r.)



Den 80-jährigen Geburtstag beging die Vogelschutzwarte am 20. September 2019 mit einer Fachtagung im Wissenschaftspark Gelsenkirchen, zu der etwa 100 Vertreterinnen und Vertreter aus Behörden, Biologischen Stationen, Verbänden, dem Ehrenamt und der Industrie zusammenkamen. Sie diskutierten dort über Erfolge, Misserfolge, Herausforderungen und künftige Prioritäten des Vogelschutzes. Doch der Blick ging auch zurück: Im Jahr 1939 wurde die Vogelschutzwarte durch einen Erlass der Obersten Naturschutzbehörde als „Vogelschutzwarte Essen-Altenhundem“ gegründet. Dabei wurden die bestehenden Vogelschutzstationen in Essen, Altenhundem und Münster zusammengelegt. Damals ging es zum Beispiel darum, den Einsatz von Vögeln in der Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft und den Bau geeigneter Nisthilfen für Vögel zu erforschen. Die Unterscheidung von nützlichen und schädlichen Vögeln bestimmte noch das Bild der Vogelwelt. So wurden zum Beispiel Haus- und Feldsperlinge – heute oft im Mittelpunkt von Artenschutzmaßnahmen – als schädliche Arten bekämpft.

Die „Staatliche Vogelschutzwarte des Landes Nordrhein-Westfalen“ war zunächst ein eingetragener Verein, der 1975 in die neu gegründete Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung eingegliedert wurde. Mittlerweile ist sie Teil des Fachbereichs Artenschutz im LANUV. Als neue Aufgaben kamen Schutzmaßnahmen für ge-

Zunächst war die Staatliche Vogelschutzwarte Essen-Altenhundem in Essen untergebracht, bevor sie 1983 nach Recklinghausen umzog



Das EU-Vogelschutzgebiet Weseraue im Kreis Minden-Lübbecke ist eines von 28 Vogelschutzgebieten in NRW, für die die Vogelschutzwarte mit den Naturschutzbehörden bei den Kreisen und kreisfreien Städten Managementpläne erarbeitet

fährdete Arten hinzu, außerdem führte die Vogelschutzwarte Programme für die wissenschaftliche Vogelberingung durch. Im Zuge des entstehenden Artenschutzrechtes unternahm die Vogelschutzwarte Kontrollen privater Vogelhaltungen, insbesondere von Greifvögeln und Eulen. In den Gemeinden und Kreisen in NRW gab es Vertrauensleute für Vogelschutz, die sich vor Ort engagierten. Bis heute spielt die Zusammenarbeit mit diesen und weiteren ehrenamtlichen Natur- und Vogelschützern eine große Rolle.

Mit der 1979 in Kraft getretenen EU-Vogelschutzrichtlinie wandelten sich die Aufgaben der Vogelschutzwarte grundlegend. Die neue Richtlinie hatte weitreichende Auswirkungen auf das deutsche Artenschutzrecht und den Gebietsschutz. Die EU-Mitgliedsstaaten verpflichteten sich dazu, die für den Erhalt der Vogelwelt wichtigsten Gebiete als Schutzgebiete auszuweisen. Die EU-Vogelschutzgebiete bilden heute mit den nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU ausgewiesenen Gebieten das Netz der „Natura-2000-Gebiete“. NRW wies bis heute auf 4,9 Prozent der Landesfläche 28 Vogelschutzgebiete aus. Gemeinsam mit den unteren und höheren Naturschutzbehörden bei den Kreisen oder kreisfreien Städten und den Bezirksregierungen entwickelt die Vogelschutzwarte für diese Gebiete Vogelschutz-Maßnahmenpläne. Das erfolgt in einem aufwändigen Prozess unter Beteiligung der lokalen Akteure von Naturschutzbehörden, Biologischen Stationen, Landnutzern und Verbänden. Derzeit liegen für ein Drittel der Vogelschutzgebiete Maßnahmenpläne vor. Darunter befinden sich das größte Vogelschutzgebiet des Landes, die vor allem agrarisch geprägte Hellwegbörde in



Der Kiebitz, eine gefährdete Art von Feldern und Wiesen, steht im Mittelpunkt vieler Aktivitäten der Vogelschutzwarte

den Kreisen Soest, Paderborn und Unna, der Untere Niederrhein mit seinen Wasserflächen und den ausgeprägten Grünlandbereichen sowie die Medebacher Bucht im Hochsauerland mit einem abwechslungsreichen Mosaik aus Wald, Wiesen und Feldern.

Die Vogelschutzwarte berät das NRW-Umweltministerium, die Bezirksregierungen und Kreisbehörden in Fragen des Vogelschutzes. Typische Themen sind etwa der Umgang mit Vögeln, die in Städten Probleme bereiten: Saatkrähen, die in Kolonien brüten und ihre Nester gerne in Wohnsiedlungen bauen, oder Halsbandsittiche, die sich entlang des Rheins in den Großstädten etabliert haben. An Gewässern führen die Bestände des Kormorans, die in den vergangenen Jahrzehnten zugenommen haben, zu Konflikten mit Fischereiwirtschaft und Anglern.

Die Vogelschutzwarte erarbeitet gemeinsam mit dem Fachbereich Biomonitoring des LANUV und der Nordrhein-Westfälischen Ornithologengesellschaft die Rote Liste der gefährdeten Vogelarten Nordrhein-Westfalens. Sie bewertet den Erhaltungszustand der planungsrelevanten Vogelarten des Landes – eine Auswahl seltener oder gefährdeter Arten, die bei Eingriffen in Natur und Landschaft besondere Berücksichtigung finden. Regelmäßig erarbeitet die Vogelschutzwarte auf Anfrage des Umweltministeriums, der Bezirksregierungen oder der Kreise und kreisfreien Städte fachliche Stellungnahmen zu geplanten Windenergieanlagen oder Straßenausbauten.

Im Fokus stehen für die Vogelschutzwarte die Vogelarten des Offenlandes. Dazu zählen im Grünland gefährdete Arten wie Uferschnepfe, Großer Brachvogel, Rotschenkel und Wiesenpieper, für die NRW in den 1980er-Jahren das Feuchtwiesenschutzprogramm entwickelte. In der Feldlandschaft gelten einst häufige Vogelarten wie Feldlerche, Kiebitz und Grauammer heutzutage als gefährdet; ihre Bestände sind landes- und europaweit erheblich zurückgegangen. Die Vogelschutzwarte entwickelt mit den Biologischen Stationen Schutzprogramme für diese Arten und berät in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Biotopschutz, Vertragsnaturschutz des LANUV den Vertragsnaturschutz, über den Landwirte Naturschutzmaßnahmen durchführen können, für die sie in Folge dadurch entstehender Ertragsausfälle oder für den Mehraufwand entschädigt werden.

Im Wald gilt die Sorge der Vogelschutzwarte unter anderem dem Westlichen Haselhuhn, das im gesamten westmitteleuropäischen Verbreitungsgebiet vor dem Aussterben steht.

Für den Vogelschutz in NRW im Allgemeinen und die Arbeit der Vogelschutzwarte im Besonderen wird es auch künftig auf die Zusammenarbeit mit den Partnern aus amtlichem und ehrenamtlichem Naturschutz sowie den Landnutzern in Land- und Forstwirtschaft ankommen – zum Wohl der gefährdeten und seltenen Vogelarten unserer Landschaft. ■

Das Team der Vogelschutzwarte NRW: Peter Herkenrath, Bettina Fels und Michael Jöbges







■ Umwelt

Fast 18 Millionen Einwohner, 29 Großstädte und eine Einwohnerdichte von 526 Einwohnern pro Quadratkilometer – Fakten, die belegen, vor welchen Herausforderungen NRW steht, seine natürlichen Ressourcen wie Wasser, Luft und Boden für die hier lebende Bevölkerung zu schützen. Eine beratende und unterstützende Rolle für die Politik übernimmt dabei das LANUV.

Es betreibt beispielsweise ein detailliertes Messnetz, um die Qualität des Grundwassers und der Fließgewässer zu kontrollieren. Das LANUV berät Städte und Kreise, wie vor Ort gefährliche Schadstoffe etwa aus der Luft präzise gemessen und negative Auswirkungen für Mensch und Umwelt vermieden werden können. Auf den Gebieten des Abfall- und Lärmschutzes, der Anlagensicherheit, der Ökotoxikologie oder der Umweltmedizin, um nur einige weitere Aufgabenbereiche zu nennen, setzt das LANUV unter anderem auf die präzise Analyse und verlässliche Bewertung von Daten. Um diese auch der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen, pflegt es aufwendige Umweltinformationssysteme. Dies alles soll mit dazu beitragen, auf Herausforderungen des Umweltschutzes auch in Zukunft fundiert zu reagieren.



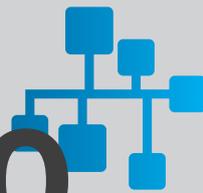
Bis zu

13 Millionen Tonnen
CO₂-Äquivalente

könnten jährlich vermieden werden,
wenn industrielle Abwärme genutzt würde.

Das LANUV betreibt
ein Messnetz aus
rund

1.500



Grundwassermessstellen.

Etwa



**Elektro- und
Elektronikaltgeräte**
wurden 2018 an
kommunalen Sammelstellen
in NRW abgegeben.

Rund

230 Millimeter



Niederschlag weniger
als im langjährigen Mittel
fiel im Jahr 2018.

37

Luftreinhaltepläne

gibt es in NRW.
(Stand Anfang 2020)

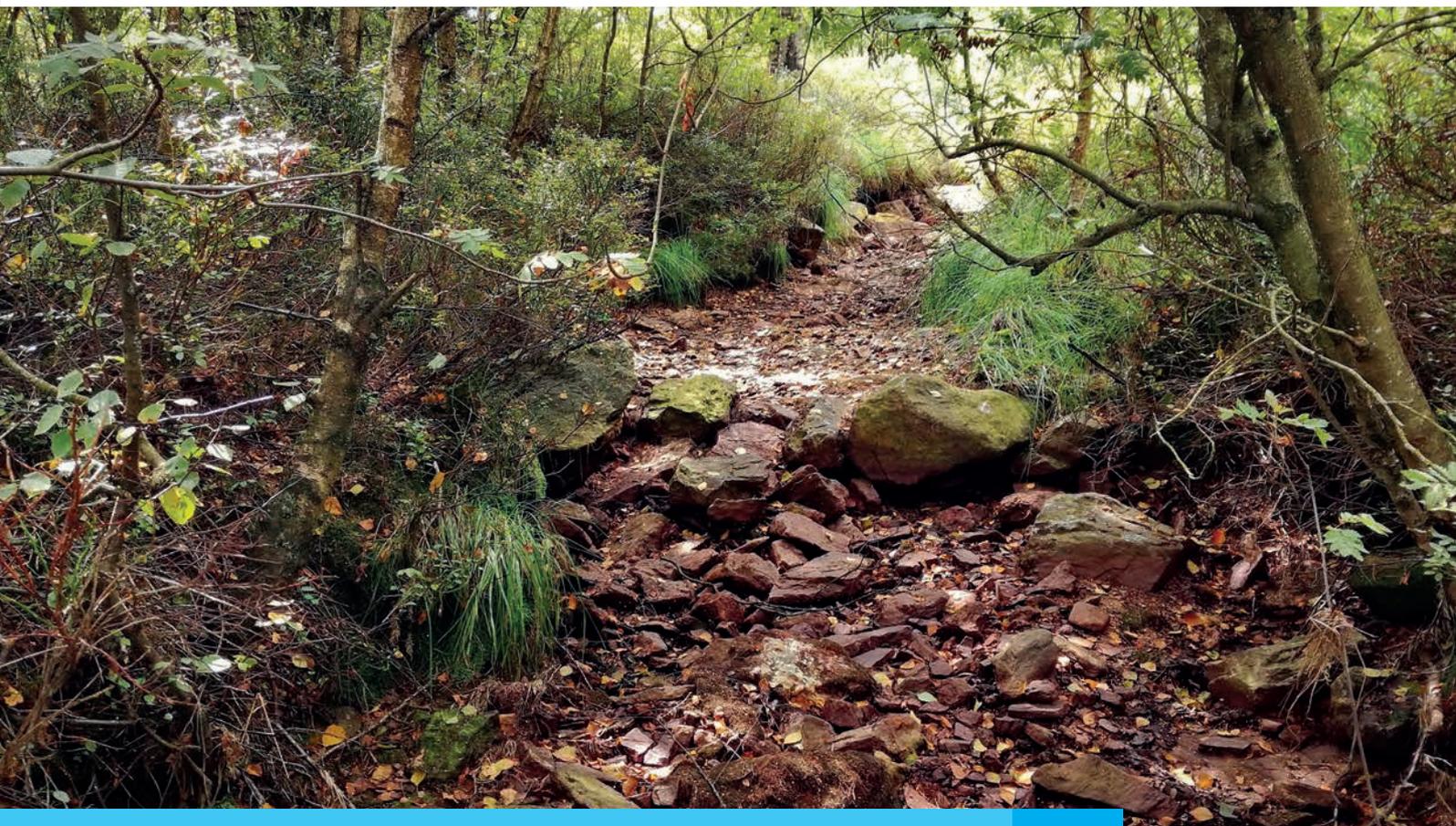
Trockenes NRW

Die aktuelle Trockenperiode seit 2018

Roland Funke, Bernd Mehlig, Dr. Karin Schäfer, Dr. Armin Münzinger, Jochen Lacombe

Die Sommer 2018 und 2019 sind vielen Menschen in Erinnerung geblieben: Gewässer trockneten aus, Wälder starben und sterben ab, Landwirte verzeichneten Ertragseinbußen – Auswirkungen, die sich im Zuge des Klimawandels in den kommenden Jahren häufiger wiederholen können. Dieses Jahr gab der extrem trockene April 2020 einen ersten Vorgeschmack. Der Bedarf, sich stärker als bisher mit den Folgen von Trocken- und Hitzeperioden zu befassen und Lösungsstrategien zu entwickeln, wächst weiter. Umso wichtiger sind deshalb die präzisen Mess- und Monitoringprogramme des LANUV. Sie sind die Basis für Prognosen und Anpassungsstrategien.

Zahlreiche kleine Gewässer fielen im Sommer 2018 trocken, wie hier in einem Mooregebiet der Nordeifel



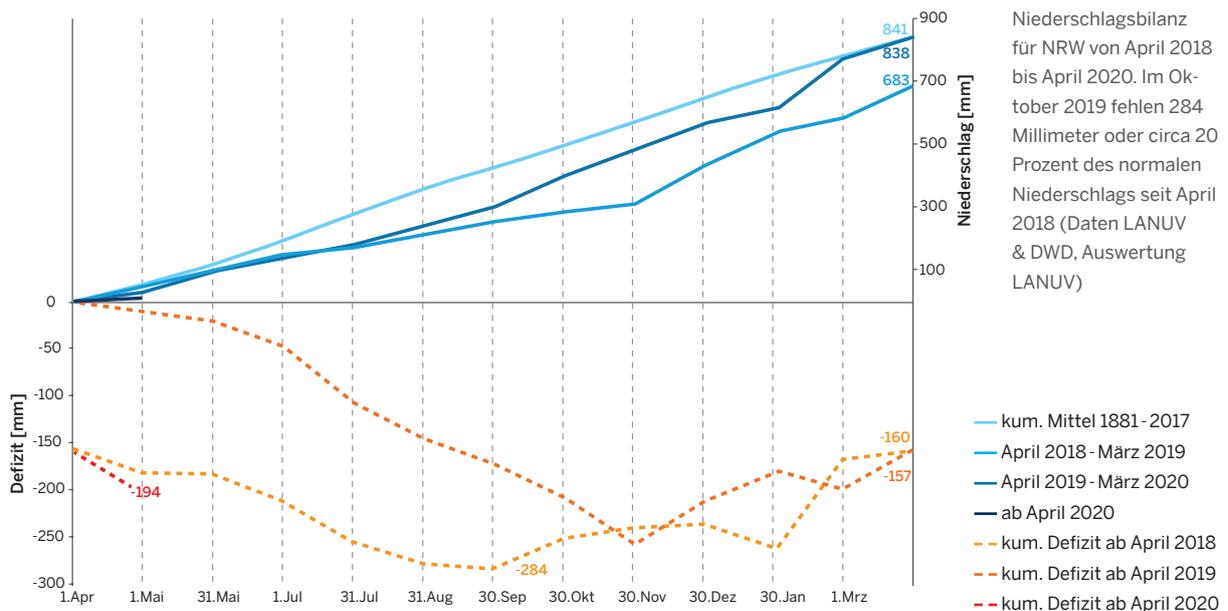
Im Sommer 2018 wurde es für alle offensichtlich, dass sich NRW in einer Zeit von außerordentlicher Trockenheit befindet. Auch der Winter 2018/19 brachte keine Entlastung. Zwar konnten die Talsperren des Landes wieder aufgefüllt werden, aber das Niederschlagsdefizit wurde nicht abgebaut. Schnell war der Boden im Frühjahr 2019 wieder ausgetrocknet. Anschließend zeigte sich das Jahr 2019 bis weit in den September von seiner trockenen Seite, sodass sich die wasserwirtschaftliche Situation weiter verschärfte. Vor allem die Wälder litten unter Wasserstress. Viele Fließgewässer führten über lange Zeit gar kein oder nur wenig Wasser, das sich dann auch schnell erwärmte. Negative Folgen für die Wasserqualität und die Ökologie drohten. Ein extrem regenreicher Februar 2020 füllte die natürlichen Speicher und Talsperren. Als anschließend im März und April aber sechs Wochen lang praktisch kein Niederschlag fiel, zeigte sich NRW schnell wieder von seiner trockenen Seite.

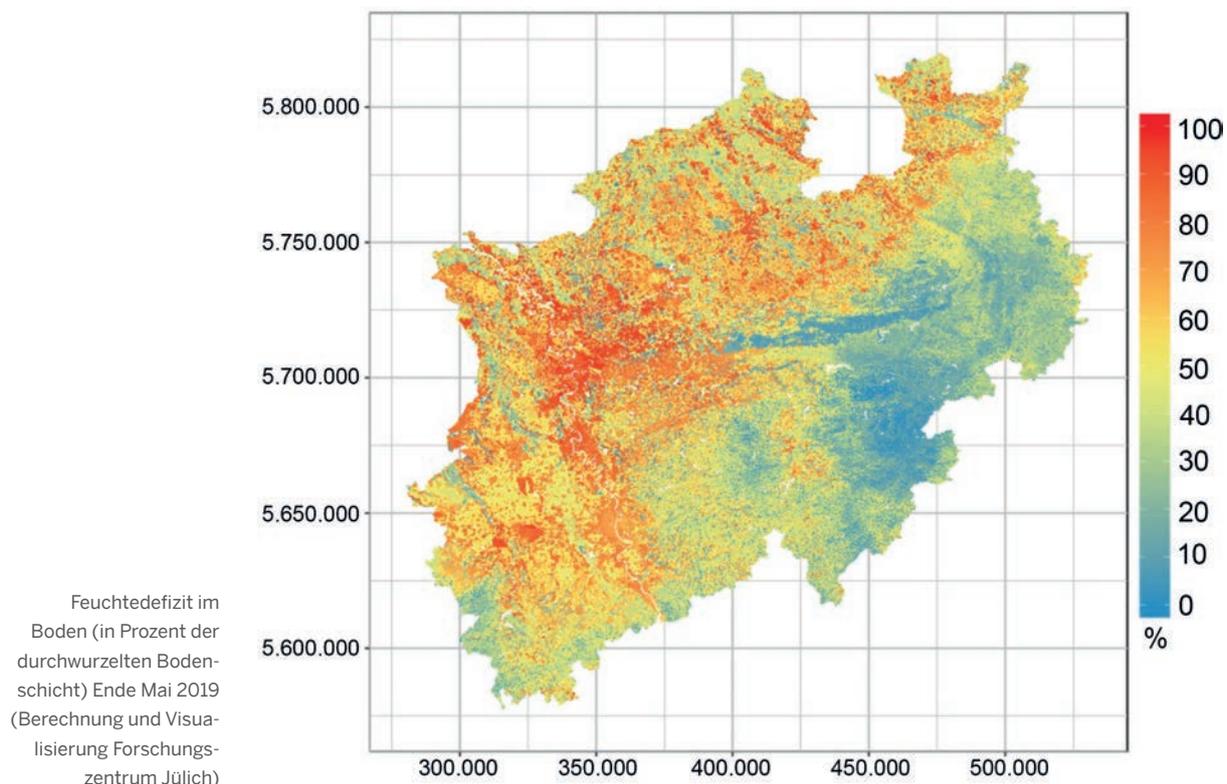
Mit seinen umfangreichen Mess- und Monitoringprogrammen begleitet das LANUV die Entwicklung ständig und liefert jederzeit tagesaktuelle Einschätzungen sowohl für die öffentliche Verwaltung als auch für Bürgerinnen und Bürger. Geprägt durch den Klimawandel und die sich abzeichnenden Veränderungen im Wasserhaushalt gewinnt das Thema und vor allem der Ausblick immer mehr an Bedeutung. Doch wie belastbar sind derzeit die Vorhersagen und Prognosen?

Trockenheit und Dürre – Wann reden wir davon?

Trockenheit und Dürre sind zwei häufig gebrauchte Begriffe in den vergangenen beiden Jahren. Befindet sich der Wasserhaushalt einer Region normalerweise in einem Gleichgewicht aus Niederschlag, Versickerung, Verdunstung sowie Grundwasserneubildung und oberirdischem Abfluss, kippt in einer Trockenperiode dieses Gleichgewicht durch länger ausbleibenden oder geringen Niederschlag. Es trocknen zunächst die Böden aus, dann sinken die Wasserstände im Grundwasser sowie in den Bächen und Flüssen. Werden die ersten Folgen wie vertrocknete Pflanzen sichtbar, drohen Ernteausfälle oder zeigen Gewässer ungewöhnlich niedrige Wasserstände, wird dann oft von einer Dürre gesprochen. Dauert diese Dürre-Phase, in der das Wasserdargebot geringer ist als der Wasserbedarf von Natur, Landwirtschaft und Bevölkerung, länger, zeigen sich Auswirkungen in den verschiedenen Lebensbereichen.

Auch wenn in den Jahren 2018/2019 die Trinkwasserversorgung in NRW nicht gefährdet war, wurden die Folgen doch an vielen Stellen sichtbar. Ein aktiver Umgang mit der Situation wurde erforderlich: So mussten zum Beispiel Warenströme vom Schiff auf LKW und Bahn umgeleitet werden. Felder mussten bewässert werden, da Ernteausfälle drohten. Das verschlimmerte wiederum die Situation in den Gewäs-





sern. In den Wäldern kam es durch die außergewöhnlich hohen Temperaturen und das Niederschlagsdefizit, infolgedessen die Baumwurzeln die feuchten Bodenschichten nicht mehr erreichten, zu einer Massenvermehrung der Borkenkäfer in Fichtenbeständen. Talsperren drohten aufgrund des erforderlichen Zuschusses und fehlenden Zuflusses in die unterhalb gelegenen Gewässer trocken zu fallen.

Es fehlt Niederschlag

Im Frühjahr 2018 begann eine für NRW ungewöhnlich lange und extreme Periode geringen Niederschlags, die auch zum Ende des Wasserwirtschaftsjahres im Oktober 2019 nicht beendet war. Fast alle Monate waren wärmer als der Durchschnitt, nur in drei Monaten regnete es überdurchschnittlich viel. Sämtliche Sommermonate in beiden Jahren waren viel zu trocken. Der durchschnittliche Jahresniederschlag in NRW beträgt etwa 850 Millimeter. Im Jahr 2018 wurden jedoch nur knapp 620 Millimeter gemessen, ein Niederschlagsdefizit von 230 Millimetern. Das entspricht dem Niederschlag von ungefähr 3,5 Monaten. Anhand dieser Zahlen wird der langfristige Charakter deutlich. Auch mit überdurchschnittlich regenreichen

Monaten wird der Ausgleich des Defizites einige Jahre in Anspruch nehmen.

Der Boden trocknet aus

In Folge des fehlenden Niederschlages sowie der hohen Verdunstung im warmen Sommer 2018 trocknete der Boden zu Beginn der Trockenperiode schnell aus. Aufgrund des Wasserbedarfs der Pflanzen sowie der anhaltend hohen Verdunstung drang die Trockenheit bis in ungewöhnlich tiefe Bodenschichten vor. Dies führte zu einem besonders hohen und dauerhaften Wasserdefizit im Boden. Gerade zu Beginn der Vegetationsperiode im Frühjahr 2019 waren die Böden so trocken, dass der Boden als zentraler Verteiler des Wassers an Pflanzen, Gewässer und Grundwasser seine Aufgabe erkennbar kaum wahrnehmen konnte und eine weitere Dürre-Periode anstand. Mit den Niederschlägen seit Oktober 2019 und dem extremen Regenmonat Februar 2020 entspannte sich die Situation deutlich. Ein vollständiges Auffüllen des Bodenspeichers konnte aber nicht erreicht werden, sodass die ungewöhnlich trockene Periode von Mitte März bis Ende April 2020 den Boden schon wieder bis in größere Tiefen austrocknen ließ.



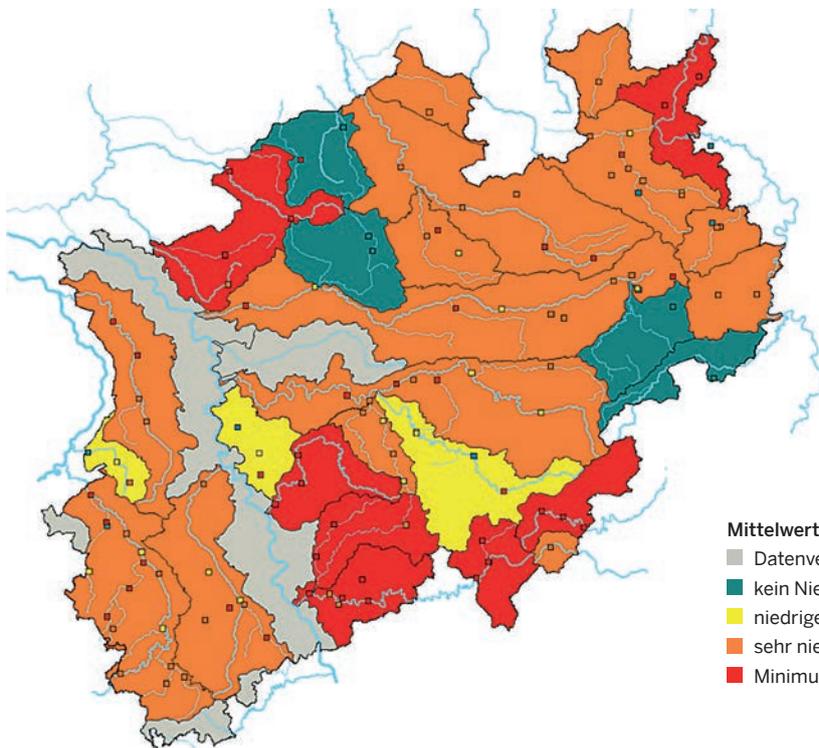
Abflussmessung des LANUV bei Niedrigwasser

vollständig aufgenommen wurden, sanken die Wasserstände kontinuierlich weiter. Im Oktober 2018 lagen dann die Wasserstände landesweit unterhalb der bekannten mittleren Niedrigwasserstände. Viele kleine Gewässer fielen vollständig trocken, darunter auch zahlreiche Gewässer, bei denen das erstmals beobachtet wurde. Diese ungewöhnliche Situation des gleichzeitigen extremen Niedrigwassers in Gesamt-NRW wiederholte sich 2019 für einen langen Zeitraum von Juni bis September. An bis zu 25 Prozent der LANUV-Pegel wurden in diesem Sommer gleichzeitig neue Rekord-Niedrigwasserstände registriert. Einige kleinere Fließgewässer führten zeitweise kein Wasser mehr.

Auswirkungen auf die Fließgewässer

Im Juni 2018 wurden die Auswirkungen des fehlenden Niederschlags auch in den Fließgewässern erstmals flächendeckend sichtbar. In fast allen Flussgebieten in NRW sanken die Pegelstände in den Niedrigwasserbereich. Da aus dem Boden inzwischen kaum noch Wasser in die Bäche und Flüsse abgegeben wurde und auch die einzelnen Sommerregen vom Boden

Die allgemeine Wasserknappheit führte parallel zu zahlreichen, teilweise intensiven Wasserentnahmen aus den Bächen und Flüssen, die die noch verbliebene Wassermenge in den Gewässern weiter reduzierten und die angespannte Situation verschärfen. In Folge der Niederschläge im Winter 2019/2020 und des damit verbundenen Auffüllens des Bodenspeichers normalisierte sich das Abflussgeschehen. Aber schon mit den ausbleibenden Niederschlägen im Frühjahr 2020 verschärfte sich die Situation für diese Jahreszeit ungewöhnlich deutlich.



Mittelwerte der Wasserstände in den Fließgewässern im September 2019: Fast ganz Nordrhein-Westfalen ist vom Niedrigwasser erfasst (Daten und Auswertung LANUV; Bezugszeitraum: 1.4.2008 bis 31.3.2018)

Mittelwerte der Wasserstände

- Datenverfügbarkeit nicht ausreichend
- kein Niedrigwasser
- niedriger Wasserstand
- sehr niedriger Wasserstand
- Minimum des Wasserstandes

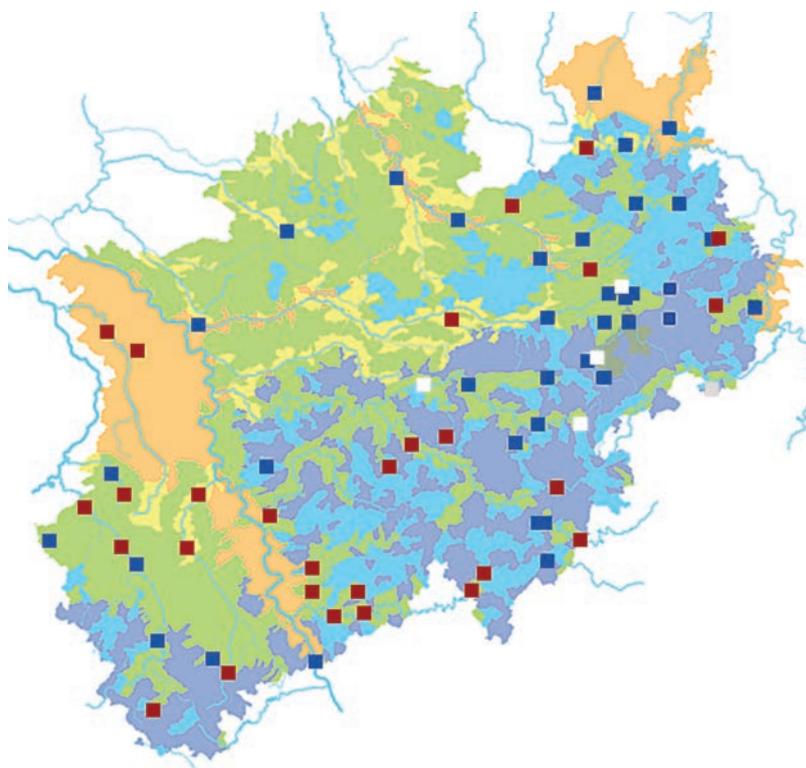
„Bei langer Trockenphase sind Salze oder Arzneimittelstoffe bei geringen Abflüssen deutlich stärker aufkonzentriert.“

Niedrige Abflüsse bedingen eine geringere Verdünnung eingetragener Stoffe. Die Ergebnisse der chemischen Gewässeruntersuchungen zeigen, dass bei langer Trockenphase insbesondere Stoffe, die sehr gut wasserlöslich sind, wie Salze (zum Beispiel Chlorid) oder Arzneimittelstoffe (zum Beispiel Diclofenac) bei geringen Abflüssen deutlich stärker aufkonzentriert werden. Das bedeutet: Je geringer die Abflüsse, desto höhere Konzentrationen konnten gemessen werden. Solche Aufkonzentrationen traten zwar vereinzelt auch schon in früheren Jahren auf, jedoch meist über nur wenige Tage. Die langanhaltende Trockenperiode führte dazu, dass die aquatische Biozönose über längere Zeiträume erhöhten Konzentrationen ausgesetzt ist. Dies kann bereits allein zu Beeinträchtigungen von Gewässerorganismen führen, mindestens aber deren Toleranz gegenüber anderen Stressoren wie beispielsweise Krankheitskeimen erniedrigen.

Bei überwiegend partikelgebundenen Stoffen wie etwa Zink und anderen Schwermetallen konnten diese eben beschriebenen Muster der gelösten Stoffe nicht beobachtet werden, da in Niedrigwassersituationen generell wenige Schwebstoffe transportiert werden. Hohe Konzentrationen partikelgebundener Stoffe treten vielmehr in Verbindung mit Hochwasserereignissen zusammen mit großen transportierten Schwebstoffmengen auf. Ein solches Hochwasserereignis wie zum Beispiel bei Starkregenfällen nach einer langen Trockenwetterperiode, während der die aquatische Biozönose bereits hohen Konzentrationen wassergelöster Stoffe ausgesetzt war, könnte im Anschluss noch zusätzlichen Stress durch die Belastung über partikelgebundene Stoffe bedeuten.

Ökologie der Bäche und Seen

Trocken- und Hitzeperioden bedeuten Stress für das Leben im und am Gewässer. Niedrigwasser in Fließgewässern führt zu erhöhten Wassertemperaturen und sinkenden Sauerstoffkonzentrationen; beides belastet die gesamte Lebensgemeinschaft der Gewässer. Viele der im Wasser lebenden Organismen haben Strategien entwickelt, um die sommerliche Trockenheit zu überleben: Einige Insektenarten befinden sich im Sommer gar nicht im Gewässer, sondern leben als



Wassertemperatur an ausgewählten Messstellen an den Gewässern in NRW. Die roten Messstellen zeigen stark erhöhte Wassertemperaturen während der Rekordhitze Ende Juni 2019 (Daten und Auswertung LANUV).

Grenzwerte Wassertemperatur

- Sommer 20 °C / Winter 8 °C
- Sommer 20 °C / Winter 10 °C
- Sommer 21,5 °C / Winter 10 °C
- Sommer 23 °C / Winter 10 °C
- Sommer 25 °C / Winter 10 °C
- Sommer 28 °C / Winter 10 °C

Messstellen mit Temperatur

- unterhalb des Grenzwertes
- oberhalb des Grenzwertes
- keine Daten

geflügeltes Insekt an Land; andere bilden trockenresistente Dauerstadien, überleben in kleinen Restpools oder ziehen sich in das Lückensystem am Gewässergrund bis in Grundwassernähe zurück. Fische können dem Trockenfallen durch Ortswechsel entgehen, wenn die Durchgängigkeit gegeben ist. Zudem zeigen alle Bewohner der Fließgewässer Verhaltensweisen, dank der sie trockengefallene Abschnitte nach erneuter Vernässung wieder besiedeln können. Erst wenn die Trockenperioden ungewöhnlich lang sind und sich in mehreren Folgejahren wiederholen, ist mit erheblichen Auswirkungen auf die Gewässerbiozöten zu rechnen.

Eutrophierungserscheinungen, zum Beispiel das Auftreten von Algenblüten, können entstehen, wenn sich im Wasser gelöste Nährstoffe bei starker Verdunstung aufkonzentrieren. Im trockenfallenden Gewässerboden treten Mineralisierungseffekte auf, die bei Wiedervernässung zu höheren Nährstoffkonzentrationen und Eutrophierungserscheinungen führen können. Dies betrifft in besonderem Maße auch die Auslässe von Talsperren mit stark erniedrigtem Wasserstand.

Fehlende Abflussmengen in den Fließgewässern haben neben den Folgen auf Wasserlebewesen auch Auswirkungen auf die strukturelle Eigenentwicklung der Fließgewässer. Deren Eigendynamik zur Gestaltung der Sohlstrukturen wird negativ beeinflusst. Trockengefallene Fließstrecken fördern etwa die Verdichtung des Lückensystems in der Gewässersohle und

damit den Verlust von Lebensraum verschiedener Kleinlebewesen, da Feinsedimente beim Trockenfallen verbacken.

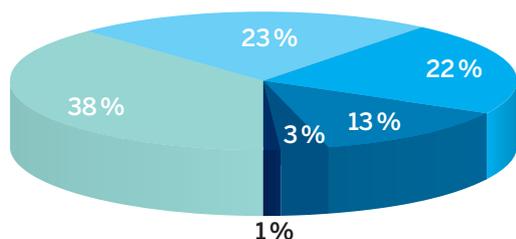
Mit einem Intensivmonitoringprogramm begleitet das LANUV diese Veränderungen während der Trockenperiode sowie im Anschluss daran. Allein im Sommer 2018 wurden acht Prozent der Messstellen des ökologischen Monitorings trocken vorgefunden, an denen ein mögliches Trockenfallen bisher nicht bekannt war. Erste Ergebnisse des Intensivmonitorings legen nahe, dass die betroffenen Gewässer sehr individuell reagieren. Bei gutem Wiederbesiedlungspotenzial können schon neun Monate nach dem Trockenfallen eine weitgehend intakte Biozötenzone und ein guter ökologischer Zustand festgestellt werden. Bei anderen Gewässern, vor allem im Tiefland, zeigt sich jedoch im Folgejahr eine deutliche Verschlechterung des ökologischen Zustands. Eine vollständige Aussage zur ökologischen Auswirkung der Dürre wird erst nach Wiederbesiedlung in einem Normaljahr möglich sein.

Talsperren im Belastungsstress

Zahlreiche Talsperren dienen in NRW neben dem Hochwasserschutz auch der Trinkwassernutzung und für die Fließgewässer unterhalb der Talsperre der Niedrigwasseraufhöhung beziehungsweise der Sicherstellung eines Mindestabflusses. Die meteorologische und in der Folge hydrologische Situation belastete die Talsperrensysteme in den Jahren 2018 und 2019. Auch wenn in den Wintermonaten zu Beginn beider Jahre die Talsperren gut gefüllt werden konnten, mussten sie in den Sommermonaten mehr Wasser abgeben als der Niederschlag im Einzugsgebiet nachlieferte. Dies führte insbesondere im November 2018 zu außerordentlich niedrigen Füllständen. Eine Entleerung der Talsperren in kritische Bereiche hinein war zeitweise nicht auszuschließen. Gemeinsam mit den Betreibern sowie den Bezirksregierungen als Stauanlagenaufsicht und dem NRW-Umweltministerium beobachtete und bewertete das LANUV die Situation. Es nahm fachlich Stellung zu möglichen Maßnahmen und Ausnahmegenehmigungen. Insbesondere im Jahr 2019 führte diese Zusammenarbeit trotz ähnlich geringen Wasserdargebots zu einem deutlich verbesserten Betriebszustand der Talsperren im gesamten Sommer.

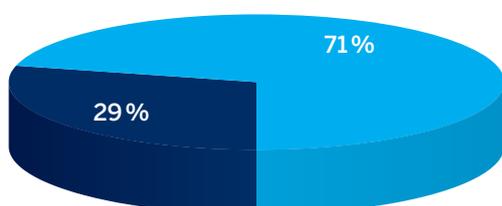


Viele Talsperren waren im Herbst 2018 und 2019 nur gering gefüllt, da sie den Sommer über Wasser in die Flüsse ablassen mussten



Grundwasserstände im Oktober 2019

- absolutes Minimum – tiefster jemals gemessener Grundwasserstand
- sehr niedrig $\leq 90\%$ aller Messwerte
- niedrig $\leq 75\%$ aller Messwerte
- niedrig bis mittel $\leq 50\%$ aller Messwerte
- mittel bis hoch $> 50\%$ aller Messwerte
- hoch $> 75\%$ aller Messwerte



- Grundwassermessstelle mit Grundwasserständen Oktober 2019 > Oktober 2018
- Grundwassermessstelle mit Grundwasserständen Oktober 2019 < Oktober 2018

Grundwasserstände im Oktober 2019: Mehr als 85 Prozent der LANUV-Messstellen zeigen einen niedrigen Grundwasserstand (oben), bei über 70 Prozent der Messstellen ist er noch niedriger als im Oktober 2018 (unten)

Die Grundwasservorräte in NRW

NRW gewinnt einen großen Teil seines Trinkwassers aus dem Grundwasser. Ebenso speist das Grundwasser viele Fließgewässer und Feuchtgebiete. Aus diesem Grund beobachten das LANUV und andere Institutionen die Veränderungen im Grundwasser dort besonders intensiv. Schon im Sommer 2018 zeigten sich in weiten Teilen von NRW sehr niedrige Grundwasserstände. Da die Winterniederschläge 2018/19 im Anschluss nicht ausreichten, um die Grundwasserdefizite wieder aufzufüllen, sank 2019 der Grundwasserstand weiter ab. Ende September 2019 zeigten fast 40 Prozent der Messstellen historische Tiefstände, weitere 50 Prozent signifikant niedrige Werte. Bei 75 Prozent der LANUV-Messstellen lag der Grundwasserstand unterhalb der Werte des Vorjahresmonats. Trotz der historischen Tiefstände im Grundwas-

ser fallen die relevanten Grundwasserleiter in NRW nicht trocken, da unterhalb des Schwankungsbereichs der Grundwasseroberfläche bis zur grundwasserstauenden Schicht noch mehrere Meter grundwassererfüllt sind. Wenn sich der Trend fallender Grundwasserstände beziehungsweise einer abnehmenden Grundwasserneubildung fortsetzt, kann dies allerdings Auswirkungen auf die zulässigen Wasserentnahmen haben. Es darf unter anderem nicht mehr Wasser entnommen werden als sich im Einzugsgebiet jährlich neu bildet.

Ausblick

Auch wenn die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des LANUV die aktuelle Entwicklung intensiv beobachten und auswerten, sind für viele Beurteilungen, Prognosen und Entscheidungen immer wieder Vorhersagen und Ausblicke in die Zukunft erforderlich. Hier kooperiert das LANUV mit dem Deutschen Wetterdienst und erstellt auch eigene Prognosen zur hydrologischen Entwicklung. Neben den kurzfristigen Wettervorhersagen von wenigen Tagen bis einigen Wochen, die kurzfristige Handlungsempfehlungen ermöglichen, interessieren auch die zu erwartenden langfristigen Veränderungen, die Anpassungen an die veränderten Bedingungen erforderlich machen.

Insgesamt zeigt sich für NRW zwar in der langjährigen Betrachtung über mehrere Dekaden (immer noch) eine Zunahme der Niederschläge, allerdings befindet sich die Jahressumme des Niederschlags über NRW nun im elften Jahr in Folge unterhalb des langjährigen Mittels. Insoweit besteht die Möglichkeit, dass sich die allgemein eher zu trockene Situation fortsetzt oder sich trockene Phasen wie in den vergangenen beiden Jahren künftig häufiger einstellen.

Vor diesem Hintergrund besteht nun auch im bisher als wasserreich geltenden NRW der Bedarf, sich stärker als bisher mit den Folgen von Trocken- und Hitzeperioden zu befassen und Lösungsstrategien zu entwickeln. Wie sieht ein angepasstes Talsperren- und Grundwassermanagement aus? Was kann die Landwirtschaft tun? Wieviel Wasser steht für welche Nutzungen zur Verfügung? Liegen genügend Daten und Erkenntnisse vor? Ist die Wasserversorgung gut gerüstet, um den Spitzenbedarf von Trinkwasser abzudecken? Diese und viele weitere Fragen treiben derzeit alle Akteure in der Wasserwirtschaft und damit auch das LANUV um. ■

Es ist nicht zu sehen: das Grundwasser. Und doch rückt es immer mehr in den Fokus vieler Menschen, weil Nitratwerte und Rückstände von Pestiziden im Trinkwasser steigen. Regelmäßig entnimmt das LANUV jedes Jahr an rund 1.500 Stellen in NRW Grundwasserproben – seit dem Jahr 2019 vom Probenahmedienst „Östliches Ruhrgebiet / Münsterland / Südwestfalen“ auch einige Male unter den Augen einer interessierten Öffentlichkeit.



Daniel Kwapik überwacht den Abpumpvorgang einer Grundwassermessstelle

Team Grundwasser-Probenahme

Viele Menschen können mit dem Thema Grundwasser nicht viel anfangen, da man es an der Oberfläche nicht sieht. Doch mit der Diskussion um erhöhte Nitratwerte und Rückstände von Pestiziden im Trinkwasser erfährt das Thema eine neue Aufmerksamkeit – und damit ein zunehmendes Interesse der Öffentlichkeit. An rund 1.500 Stellen entnimmt das LANUV jedes Jahr landesweit Grundwasserproben. Das ist Routinearbeit, umgesetzt von jeweils ein oder zwei Mitarbeitenden der acht LANUV-Probenahmestandorte, die das zuverlässig erledigen. Im Jahr 2019 ging das LANUV neue Wege, fanden doch erstmals Messungen unter Aufsicht der Öffentlichkeit statt: Drei Anfragen aus der Landwirtschaftskammer hatte das LANUV im vorigen Jahr erhalten – und drei Mal setzte es die Beprobung in Datteln, Borken und in Greven vor Publikum um. „Es sind vor allem die Landwirte, die sich für die Ergebnisse der Probenahme aus den Grundwassermessstellen interessieren“, sagt Klaus Selent, Leiter des Fachbereichs Probenahmemanagement. Diese seien insbesondere an den Nitrat-Ergebnissen interessiert.

Das Prozedere der Probenahme von Grundwasser erfolgt nach einem strengen Ablauf, der in einer detaillierten, normkonformen Arbeitsanweisung festgehalten ist – und den sämtliche, dafür zuständige LANUV-Techniker wie zum Beispiel Jannis Krause und Daniel Kwapik wahrscheinlich auch im Schlaf umsetzen könnten. Koordiniert wird das Duo von Irina Quade, die als Fachgebietsleiterin den Probenahmedienst „Östliches Ruhrgebiet / Münsterland / Südwestfalen“ von Herten aus koordiniert. Zur Probenahme fährt ein Techniker alleine, in schwer zugänglichem Gebiet gelegentlich auch zu zweit. Bei den öffentlichen Beprobungen im vorigen Jahr kamen die Techniker zum Zug, nachdem Dr. Sabine Bergmann als Leiterin des Fachbereichs Grundwasser, Wasserversorgung, Trinkwasser, Lagerstättenabbau eine Einführung zum Standort gegeben hatte. „Wir erklären, wie die Messstelle aufgebaut ist, wie tief sie ist und wann sie errichtet wurde“, erzählt Jannis Krause. Danach baue man die Pumpe ein, befördere das Wasser aus der Tiefe der Messstelle durch das Rohr an die Oberfläche und erhebe Daten wie Trübung, Leitfähigkeit,

Sauerstoffgehalt, Temperatur und den pH-Wert des Grundwassers. Anschließend werden die Proben in Gefäße gefüllt, mit Chemikalien konserviert, kühl und dunkel ins Labor gebracht. Dort werden dann je nach Auftrag Nitrate, Phosphate, Schwermetalle wie Arsen und Quecksilber oder organische Stoffe wie etwa Pestizide gemessen. Die Daten werden anschließend auf der Webseite des Wasserinformationssystems ELWAS veröffentlicht.

Der Ablauf der Probenahme entspricht nicht nur dem neuesten Stand der Technik, sondern ist auch wissenschaftlich angelegt, denn: „Unsere Daten müssen reproduzierbar sein“, sagt Leiterin Irina Quade. Notwendig sei das, weil man sich nicht dem Verdacht aussetzen wolle, Werte schön zu rechnen. Um diese Zweifel auszuräumen, hat sich das LANUV die hohe Qualität der Probenahme durch die Deutsche Akkreditierungsstelle bestätigen lassen. Zweifler gab es auch bei den öffentlichen Veranstaltungen, etwa in Borken. Dort liegt die Messstelle an einer ehemaligen Sandgrube. Prompt wurden vereinzelt Stimmen laut, dass die Messergebnisse nicht von der Landwirtschaft, sondern vom früheren Sandabbau beeinflusst werden. Widerlegen konnte dies in Borken Sabine Bergmann, die anschaulich erklären konnte, welche Einflussfaktoren auf das Grundwasser wirken und dass hier vor Ort der Sandabbau für die Messung keine Rolle spielt.



Jannis Krause demonstriert die Grundwasserprobenahme vor Landwirtinnen und Landwirten im Kreis Borken

Die drei öffentlichen Probenahmen stießen auf sehr gute Resonanz: Bis zu 20 Besucherinnen und Besucher kamen zu den einzelnen Treffen. Bei einem der Treffen organisierte die lokale Landwirtschaftskammer sogar Kaffee und Kuchen. „Viele wollen helfen und zeigen, dass sie nicht schuldig sind an hohen Nitratwerten“, sagt Quade. Die meisten Landwirte in der Region besäßen nur kleine Höfe, für sie gehe es bei den Nitratgrenzwerten um die wirtschaftliche Existenz. Alleine dadurch, dass sie mit den LANUV-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern über ihre Sorgen und Nöte reden könnten, fühlten sie sich schon besser. „Viele Landwirte haben diese Termine genutzt und Fragen gestellt, die sie wahrscheinlich schon immer mal stellen wollten“, sagt sie. Ihrem Team machten solche Veranstaltungen Spaß. Sie seien wichtig, weil man mit den Landwirten ins Gespräch käme und zeigen könne, dass man nichts zu verbergen habe. Deswegen wolle man gerne an weiteren öffentlichen Grundwasserprobenahmen teilnehmen. ■



Das Münsteraner Probenahmeteam (v. l. n. r.): Peter Hüttemann, Jannis Krause, Daniel Kwapik

Wirkungsbezogene Analytik

Was verbirgt sich alles unter der Wasseroberfläche?

Dr. Anne Gottschlich

In Gewässern befindet sich eine Vielzahl an Chemikalien. Sie stammen nicht nur aus Industrie und Landwirtschaft, sondern auch aus dem Haushalt. Chemische Analyseverfahren reichen jedoch nicht aus, um die Wirkung der Chemikalien auf die Umwelt zu verstehen. Erschwerend kommt hinzu, dass die Schadstoffe in den Gewässern als Mischungen vorkommen. Um den steigenden Anforderungen im Rahmen der Wasserüberwachung gerecht zu werden, geht das LANUV neue Wege mit der wirkungsbezogenen Analytik. Dabei wird die Bestimmung von toxikologischen Parametern mit biologischen Testverfahren und der chemischen Analytik verbunden.

Der über der Wasseroberfläche sichtbare Teil des Eisberges verdeutlicht sehr gut, dass die bisherigen, für Einzelstoffe festgelegten Grenzwerte oder Umweltqualitätsnormen nicht alleine ausreichen, um Aussagen über die Wassergüte – sinnbildlich der ganze Eisberg – zu treffen



Die moderne Industriegesellschaft hat in den vergangenen Jahrzehnten rund 100.000 neue Chemikalien hervorgebracht. Tag für Tag gelangen diese unter anderem übers Abwasser in Oberflächengewässer und teilweise auch durch die Verwendung dieses Wassers in der Trinkwasseraufbereitung ins Trinkwasser. Viele stammen von Medikamenten, die der Mensch achtlos wegwirft. Zahlreiche Arzneien kann der Körper nicht vollständig verstoffwechseln und scheidet sie deshalb wieder aus. Bei Antibiotika sind dies zum Beispiel bis zu 70 Prozent. Über die Landwirtschaft gelangen häufig Einträge von Pestiziden, Insektiziden, Herbiziden und anderen Chemikalien aus diffusen Quellen in Oberflächengewässer und das Grundwasser. Hilfsstoffe in Reinigungsmitteln, Kosmetika und Textilien landen in der Kanalisation. Dazu kommen Abwässer der chemischen und pharmazeutischen Industrie. Bislang ist unklar, wie viele verschiedene Substanzen von den Kläranlagen nicht herausgefiltert werden können und nach der Abwasserreinigung über diese wieder in die Gewässer gelangen und in welchen Konzentrationen sie dann vorliegen.

Besonders problematisch ist, dass nicht eine einzelne Substanz, sondern eine Mischung aller Substanzen ins Abwasser gelangt. So können zum Beispiel hormonell wirksame Substanzen dazu führen, dass sich bei männlichen Forellen weibliche Eidotterproteine (Vitellogenin) bilden. Zudem kann ein verändertes Fortpflanzungsverhalten bei Fröschen und Fischen (Verweiblichung der Männchen) beobachtet werden. Bei den Froschmännchen wird beispielsweise der Gesang gestört. Dadurch können sie keine Weibchen anlocken und sich nicht vermehren. Bei Stichlingen kann eine rückgebildete Prachtfärbung des brütenden Männchens zur Einstellung des Balz-Verhaltens und somit zum Stillstand der Vermehrung führen. Darüber hinaus können Wirkstoffe aus Schmerzmitteln und Beta-Blockern Schäden in Nieren, Leber und Kiemen der Fische verursachen.

Aussagen über Ursachen kaum möglich

Das Grundprinzip der Gewässer- und Abwasserüberwachung besteht im Nachweis einzelner Substanzen beziehungsweise Substanzgruppen mittels chemischer Analytik. Dabei werden die Methoden der chemischen Spurenstoffanalytik immer leistungsfähiger. Dies führt dazu, dass mehr Substanzen in immer kleineren Mengen aufgespürt werden können. Die Einstufung des Gefährdungspotenzials dieser Umweltproben wird jedoch erschwert durch die Tatsache, dass

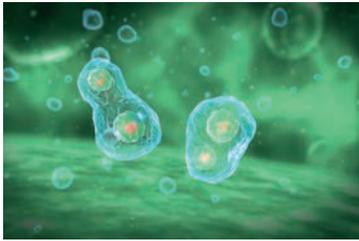
- toxikologisch relevante Substanzen oft in sehr geringen Mengen vorliegen,
- eine Substanz verschiedene Wirkungen auslösen kann oder
- mehrere Substanzen zur Auslösung der Wirkung notwendig sind.

So können sich beispielsweise in einer Wasserprobe bis zu mehrere Tausend Verbindungen befinden. Zu diesen Substanzen gehören natürliche und synthetische Verbindungen sowie deren Umwandlungsprodukte. Veranschaulichen lässt sich dies mit einem Eisberg. Alles, was Betrachter sehen können und was somit bekannt ist, lässt sich auch analysieren. Dies entspricht der Spitze des Eisbergs. Welches Wissen bleibt unterhalb der Wasseroberfläche noch verborgen?

Klassische biologische Tests, bei denen beobachtet wird, wie Fische, Algen oder Wasserflöhe auf Schadstoffe im Gewässer reagieren, erlauben zwar eindeutige Aussagen über die Wirkung, doch weiß man meist nichts über die Ursachen. Besonders schleichende, sogenannte chronische Schädigungen sind aus dieser biologischen Sicht erst spät zu erkennen. Die Zeit für weitere Handlungsoptionen wird dadurch gegebenenfalls stark verkürzt, im schlimmsten Fall sind Prozesse unumkehrbar.

Umweltmikrobiologie / wirkungsbezogene Analytik

Biologische Wirktests auf zellulärer Ebene



Vorbereitung



Testdurchführung



Auswertung

Ökotoxikologie

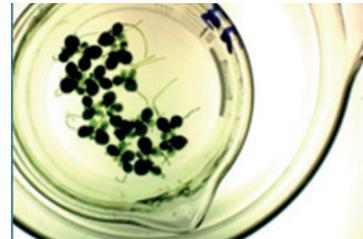
Biologische Wirktests mit Wasserorganismen



Daphnientest



Fischeitest



Lemnatest

HPLC und Non-Target-Analytik

Chemische Einzelstoff- und Non-Target-Analytik



Probenvorbereitung



Messung

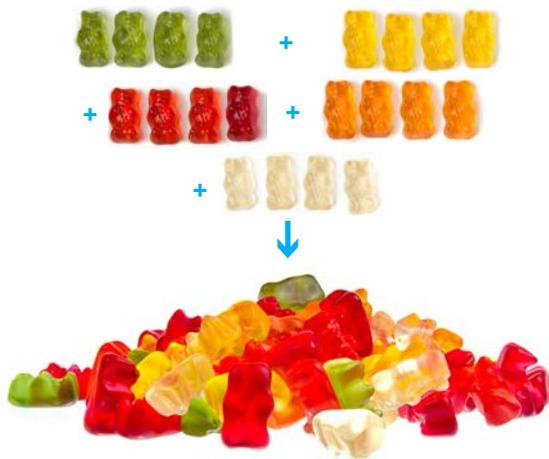


Auswertung

Innovative Wasseranalytik am LANUV – die enge Verknüpfung der Analytik erweitert das Wissensspektrum

Um nun mehr über das „Verborgene unter der Wasseroberfläche“ zu erfahren, etablierte das LANUV Anfang 2019 die wirkungsbezogene Analytik zum vorsorgenden Gewässerschutz. Ergänzend zur bisherigen Non-Target-Analytik und den ökotoxikologischen Untersuchungen am LANUV rundet die wirkungsbezogene Analytik den integrierten Untersuchungsansatz ab. Damit ist das LANUV in der Lage, NRW-weit und fachgebietsübergreifend die verschiedenen analytischen Untersuchungen an ein und derselben Wasserprobe durchzuführen. Dies ist wichtig, damit die Ergebnisse der chemischen und biologischen Analytik miteinander kombiniert und beurteilungstechnisch zusammen betrachtet werden können.

Das Prinzip der wirkungsbezogenen Analytik beruht darauf, dass in einem Screening-Ansatz nicht einzelne Wirkstoffe, sondern biologische Wirkungspotenziale der Gesamtprobe in ausgewählten Zielsystemen wie zum Beispiel Zellkulturen nachgewiesen werden. Diese werden im alltäglichen Sprachgebrauch oft als „Effekte“ oder „Wirkungen“ bezeichnet. Die biologischen Wirkungspotenziale finden auf zellulärer Ebene statt und sind dadurch sehr selektiv. Zudem bieten sie den Vorteil, dass auch Wirkungen unbekannter Substanzen und Mischungstoxizitäten erfasst werden können. Somit wird nicht das toxikologische Risiko einer Substanz, sondern die toxikologische Sicherheit der Gesamtprobe erfasst.



Die Mischung macht's! In der wirkungsbezogenen Analytik kommt es nicht auf den Nachweis einzelner Substanzen in der Wasserprobe an, sondern auf die Wirkung aller vorhandenen Substanzen. Gemeinsam mit der chemischen Einzelstoffanalytik kann so die Gesamtbewertung einer Probe vervollständigt und verbessert werden.

Wirkungstests für Hormone und erbgutverändernde Substanzen nutzbar

Voraussetzung für die Nutzung geeigneter Wirkungstests sind detaillierte Kenntnisse über die molekularen Mechanismen, die einer bestimmten toxikologischen Wirkung zugrunde liegen. Diese Wirkungstests lassen sich besonders für Proteine (zum Beispiel Hormone) nutzen. Hormonähnliche Substanzen, sogenannte endokrine Disruptoren, stehen im Verdacht, die Gesundheit von Mensch und Tier zu beeinträchtigen, indem sie in deren natürlichen Hormonhaushalt eingreifen. Zu den essenziellen Funktionen des Hormonsystems zählen das Gleichgewicht der physiologischen Körperfunktionen wie zum Beispiel Blutdruck und Körpertemperatur, die Fortpflanzung, die Entwicklung und das Verhalten eines Individuums. Diese und viele andere Funktionen werden in den Zielgeweben über Hormone und entsprechende Hormonrezeptoren reguliert. Um nun herauszufinden, welche Substanzen im Wasser für hormonähnliche Wirkungen verantwortlich sind, kann die hohe Selektivität von Hormonrezeptoren genutzt werden. Die Rezeptoren funktionieren dabei nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip: Liegt eine östrogen-wirkende Substanz vor, wie beispielsweise der Wirkstoff der Antibabypille (17α -Ethinylestradiol), bindet die Substanz an den Östrogenrezeptor. Im Zellkern des Testorganismus wird dadurch ein Prozess aktiviert, durch den

ein Enzym gebildet wird. Dieses Enzym kann nach Zugabe eines spezifischen Substrats mittels Lumineszenz erfasst werden. Dadurch ist es möglich, auf die Menge der östrogen-wirkenden Substanzen, die an den Rezeptor gebunden sind, zurückzurechnen. Aber auch Umwelthormone können das Hormonsystem stören. Dazu gehören beispielsweise Flammschutzmittel, Bestandteile von Kunststoffen, Inhaltsstoffe von Kosmetika und Reinigungsmitteln und Wirkstoffe von Medikamenten im Wasser.

Darüber hinaus werden die Wirkungstests auch eingesetzt, um reversible oder irreversible Schäden des Erbguts (DNA) durch chemische Substanzen frühzeitig zu erkennen. Um das sogenannte genotoxische Potenzial abschätzen zu können, müssen mindestens drei unterschiedliche Endpunkte beurteilt werden, da jedes dieser Ereignisse in die Entstehung von Krebs und von vererbaren Krankheiten involviert sein kann: Der Mikrokerntest erkennt erstens Änderungen der Chromosomenzahl und zweitens strukturelle Schäden der DNA. Zudem identifiziert der Ames-Test Genmutationen. Seine Bewertungssicherheit kann, ergänzt durch den umu-Test, erhöht werden. Der umu-Test wird seit 1997 vom Landesumweltamt NRW beziehungsweise als Nachfolgeorganisation vom LANUV standardisiert im Vollzug eingesetzt und hat 2019 im LANUV Einzug in die Parameterliste der akkreditierten Verfahren gefunden.

Dank der Gentechnik ist es möglich, diese Untersuchungsverfahren zum Beispiel an eukaryotischen Zellen *in vitro* durchzuführen. In der Regel handelt es sich dabei um Krebszellen, die unter standardisierten Laborbedingungen permanent wachsen können. Das LANUV führt die Untersuchungen ebenfalls mit gentechnisch veränderten Hefe- und Bakterienzellen durch. Dank schnellerer und kostengünstigerer Analysemethoden können viele Tierversuche ersetzt werden. Solche Analysen sind hervorragend geeignet, um eine erste Risikoabschätzung bezüglich der untersuchten Endpunkte vornehmen zu können.

Durch innovative Analysemethoden über den Spurenstoffbereich hinaus und durch die interdisziplinäre Vernetzung verschiedener Bereiche gewinnt das LANUV immer mehr Erkenntnisse über mögliche Belastungszustände von Gewässern und Abwässern. Damit kann das LANUV eine Basis gründen, um einen guten Gewässerzustand in NRW zu schaffen und zu erhalten. ■

NRW hat 1.727 Oberflächenwasserkörper wie etwa Seen, Flüsse oder Kanäle festgelegt und dafür 4.522 Messstellen eingerichtet. So soll der ökologische und chemische Zustand des gesamten Wasserkörpers für die EG-Wasserrahmenrichtlinie bestimmt werden – dieser Aufgabe widmet sich am LANUV das interdisziplinäre Team Monitoring und Bewertung Chemie.



Jelka Elbers koordiniert die Bewertung der Gewässer in NRW anhand ihres ökologischen und chemischen Zustandes

Team Monitoring und Bewertung der Chemie von Gewässern

Es klingt nach einer Mammutaufgabe: Wie lassen sich alle Fließgewässer in NRW nach den Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie bewerten und bewirtschaften? Das Land hat dafür 1.727 Oberflächenwasserkörper festgelegt – dies sind einheitliche Abschnitte eines Oberflächengewässers wie beispielsweise ein See, ein Fluss, ein Kanal oder Teile davon. Dazu lieferten 4.522 Messstellen in den vergangenen vier Jahren mehr als 1,8 Millionen Messwerte. Der Anspruch: Die Bewertung so durchzuführen, dass es für den ökologischen und den chemischen Zustand ein eindeutiges Urteil für alle Wasserkörper in NRW gibt. Diesem Ziel hat sich das im Fachbereich Wasserrahmenrichtlinie, Hydromorphologie und Chemie der Oberflächengewässer angesiedelte interdisziplinäre Team „Monitoring und Bewertung Chemie“ verschrieben. „Die Bewertung der Gewässer ist eine sehr wichtige Basis, damit die Bezirksregierungen Bewirtschaftungsmaßnahmen planen können“, sagt die Umweltwissenschaftlerin Jelka Elbers, die im Team für die

Koordination der technischen Umsetzung der Bewertungen und für deren abschließende Prüfung zuständig ist. Auch Bürgerinnen und Bürger, Umweltverbände oder Wasserwirtschaftsbehörden interessieren sich für die Bewertungen zu den einzelnen Oberflächenwasserkörpern, die sie über das Fachinformationssystem ELWAS einsehen können.

Doch vor der Bewertung der Fließgewässer steht das Monitoring, das von ihr und der Biologin Dr. Denise Früh jedes Jahr geplant wird. „Unsere Aufgabe ist zu erkennen, an welchen Stellen welche Stoffe überhaupt gemessen werden müssen, an welchen Standorten das Monitoring am sinnvollsten durchgeführt werden sollte und wo Überschreitungen von Umweltqualitätsnormen oder anderen Beurteilungswerten zu erwarten sind“, bringt der Chemiker und Ökologe Dr. Jens Rosenbaum-Mertens die Anforderungen auf den Punkt. Er ist im Team für die Festlegung grundsätzlicher Regeln zur Bewertung von

Fließgewässern und die Beratung der Behörden zuständig. Nicht überall muss alles im Gewässer gemessen werden. „In Stadtgebieten müssen zum Beispiel in der Regel keine Pflanzenschutzmittel, in ländlichen Gebieten keine Industriechemikalien untersucht werden“, sagt er. Für die Messungen selbst ist das Team nicht zuständig; das ist Aufgabe der zentralen Umweltanalytik des LANUV.

Liegen die validen Messergebnisse dann vor, gilt es für das Team herauszufinden, bei welchen Stoffen eine Überschreitung vorliegt. „Für NRW nutzen wir dafür den Leitfaden für das Monitoring der Oberflächengewässer, um mit den an den Messstellen gewonnenen Bewertungsergebnissen zu einer Beurteilung der Wasserkörper zu kommen“, sagt die Ökotoxikologin Maren Heß. Zu den meisten Stoffen finden sich dort im Anhang Umweltqualitätsnormen und Orientierungswerte zur Beurteilung. Falls diese nicht vorliegen, muss sie für eine Einschätzung weiter recherchieren, etwa beim Umweltbundesamt oder bei der Europäischen Chemikalienagentur. Mit dafür zuständig ist auch die Biologin Jaqueline Lewis, die vor allem für die Überwachung der Umweltqualitätsnormen in Fischen und die Mitarbeit in Gremien der Internationalen Kommission zum Schutz des Rheins verantwortlich ist. Das Ziel: „Wir wollen zu jedem Stoff, zu dem wir ein Messergebnis haben, wissen, ob wir damit ein Problem haben“, sagt sie. Dafür bewer-



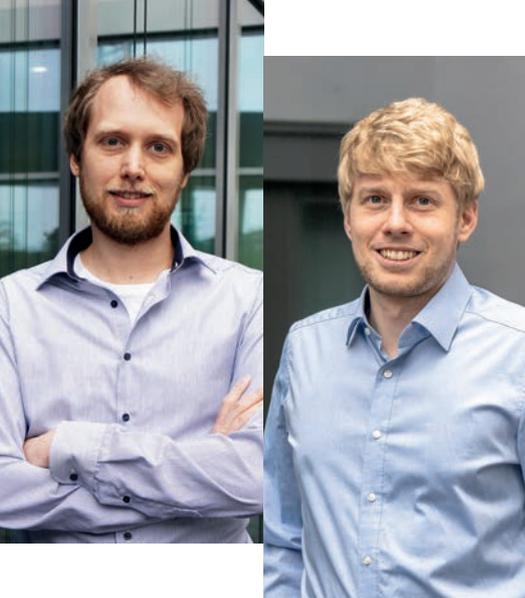
Vom Laborschiff Max Prüss aus können große Fließgewässer beprobt werden. Im Bild: Dr. Jens Rosenbaum-Mertens, Praktikantin Maike Optenhövel und Maren Heß (v.l.n.r.).

tet das Team, zu dem auch die beiden Geografen Stefan Kummetat und Kai Stieler zählen, etwa 600 Stoffe. Im nächsten Schritt wird die Bewertung der jeweiligen Messstelle auf den zugehörigen Oberflächengewässerkörper übertragen; diese geht zum Teil in den ökologischen beziehungsweise chemischen Zustand der Gewässer ein.

Derzeit erreichen in NRW rund 74 Prozent der Fließgewässer-Wasserkörper den guten chemischen Zustand – aber nur, wenn man flächendeckend (ubiquitär) verbreitete Stoffe wie beispielsweise Quecksilber außen vor lässt. Kein schlechter Wert, wenn man die jahrzehntelange Industriegeschichte in NRW berücksichtigt. Doch zahlreiche Überschreitungen etwa bei Nährstoffen, Schwermetallen und anderen Mikroschadstoffen zeigen, dass noch viel zu tun ist. „Unsere Daten liefern den Genehmigungsbehörden gute Argumente, die Situation an den Gewässern zu verbessern“, sagt Dr. Rosenbaum-Mertens. Wenn sich dann der Gewässerzustand verbessere, sei das befriedigend. „Damit dies alles zum richtigen Zeitpunkt und in der geforderten Qualität erfolgt, sind sehr viele Absprachen, eine intensive und offene Zusammenarbeit sowie wirklicher Teamgeist nötig“, sagt die Fachbereichsleiterin Dr. Karin Schäfer. ■



Die Mitglieder des Chemie-Teams arbeiten Hand in Hand bei der Planung, Durchführung und Bewertung der Untersuchungen. Im Bild: Jelka Elbers, Stefan Kummetat und Jaqueline Lewis (v.l.n.r.).



Florian Schindler und Martin Staedtler arbeiten im Fachbereich Grundwasser, Wasserversorgung, Trinkwasser und Lagerstättenabbau. Sie sind dort gemeinsam mit Bela-Nico Becker und Christoph Weidner für das Projekt „Ertüchtigung des WRRL-Grundwassermessstellennetzes“ zuständig.

Ertüchtigung des Grundwassermessstellennetzes

”

Das LANUV ist für den Betrieb eines landesweiten Messnetzes für 275 Grundwasserkörper zuständig. Das sind in NRW rund 1.500 Messstellen. Warum ist ein solches Messnetz notwendig?

Nach den Vorgaben der EG-Wasser-Rahmenrichtlinie ist der Zustand jedes Gewässers zu überwachen. Dabei muss regelmäßig kontrolliert werden, ob die von der EU vorgegebenen Ziele erfüllt werden, ob also der gute Gewässerzustand bereits überall erreicht wird. Das WRRL-Messnetz stellt für diese Überwachung in Bezug auf den chemischen Zustand des Grundwassers das zentrale Element dar. Die fachlichen Grundlagen zum Aufbau und zu den Anforderungen des WRRL-Messnetzes sind im Monitoringleitfaden „Grundwasser des Landes NRW“ beschrieben.

Seit dem Jahr 2019 müssen die Messstellen überprüft werden. Warum?

Nachdem der Europäische Gerichtshof Deutschland wegen des Verstoßes gegen die EU-Nitratrichtlinie verurteilt hat, fordert die EU-Kommission eine Verschärfung von nitratreduzierenden Maßnahmen. Da diese die Landwirtschaft teilweise hart treffen können, ist es erforderlich, dass jede Grundwassermessstelle repräsentative Werte liefert. Deshalb wurde das LANUV im Frühjahr 2019 von der Landesregierung aufgefordert, die Funktion und Eignung der WRRL-Grundwassermessstellen mit Unterstützung durch externe Gutachter zu überprüfen und zusätzliche Messstellen zu bauen.

Was wird bei einer Funktions- und Eignungsprüfung gemacht?

Die Prüfung beinhaltet neben der Bewertung des baulichen Zustands auch ei-

nen Abgleich, ob die Messstellenunterlagen korrekt und vollständig sind. Zudem wird der Einfluss auf die Landnutzung untersucht. Außerdem wird mithilfe eines Pumpversuchs die Funktionsfähigkeit der Messstelle überprüft. Die Ergebnisse werden in einem Messstellenpass zusammengefasst.

Bei der Prüfung können Defizite wie etwa eine für die Probenahme zu geringe Ergiebigkeit oder Beschädigungen am Bauwerk auftreten. Wie werden sie behoben?

Defizite am Bauwerk werden durch Sanierungsmaßnahmen behoben. Ist die Ergiebigkeit einer Messstelle, bedingt durch Alterungsprozesse, beeinträchtigt, so wird sie gereinigt. Wenn die Defizite nicht behoben werden können oder eine Behebung nicht wirtschaftlich ist, wird die Messstelle ersetzt.

Wie viele Messstellen wurden bislang überprüft?

Bis Ende April 2020 wurden 417 Messstellen abschließend geprüft. An rund 100 Messstellen wurden bis Ende des Jahres 2019 bereits Regenerierungs- und/oder Sanierungsarbeiten durchgeführt, zahlreiche weitere Maßnahmen sind weiterhin beauftragt. Einige beschädigte oder nicht mehr geeignete Messstellen wurden ausgesondert oder durch neue Messstellen ersetzt. Bis Ende 2019 waren zudem rund 120 Messstellen zur Neuaufnahme in das WRRL-Messnetz in Prüfung, neu gebaut wurden 44 Messstellen.

“

Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in NRW

Milena Schmidt, Dr. Gerta Mentfewitz

Im Jahr 1991 haben die EU-Mitgliedstaaten Rahmenbedingungen zur Behandlung von kommunalem Abwasser festgelegt. Die Richtlinie definiert Anforderungen an die Kanalisation, an Einleitungen aus kommunalen Kläranlagen, an die Mischwasserbehandlung sowie an die Behandlung und Einleitung von industriellem Abwasser aus der Lebensmittelindustrie. Sie stellt gleichzeitig einen Mindestumfang der Überwachung von Abwassereinleitungen sicher. Gemäß Artikel 16 der Kommunalabwasserrichtlinie erstellt das LANUV alle zwei Jahre einen Bericht zur Entwicklung und zum Stand der Abwasserbeseitigung. Bilanz des aktuellen Berichts: Die EU-Vorgaben werden in NRW erfüllt.

Im Jahr 2018 hat auf der Kläranlage Aachen-Soers die bundesweit größte Ozonungsanlage ihren Betrieb aufgenommen



Wer Abwasser produziert und einleitet, benötigt eine Erlaubnis beziehungsweise Genehmigung. Das LANUV führt im Auftrag der wasserrechtlich zuständigen Behörden (Bezirksregierungen, Untere Wasserbehörden) die amtliche Überwachung durch und stellt die Messergebnisse zur Verfügung.

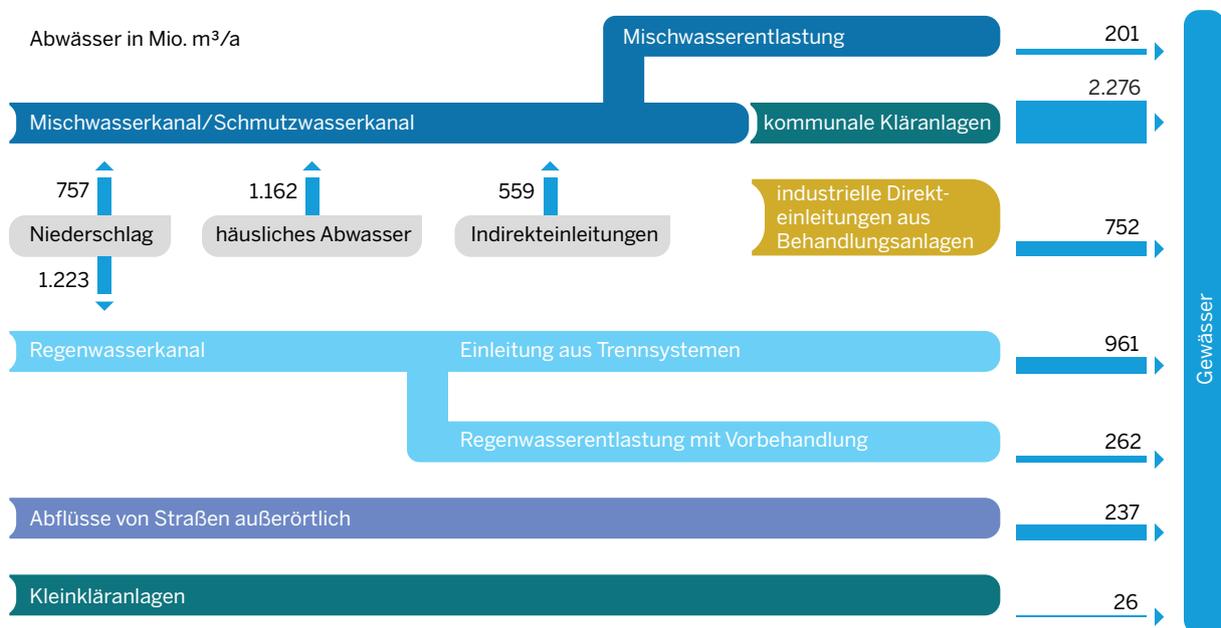
Im Auftrag des NRW-Umweltministeriums erstellt das LANUV alle zwei Jahre zur Information der Öffentlichkeit einen Lagebericht zum Thema „Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in NRW“. Der aktuelle Bericht aus dem Jahr 2019 umfasst Daten bis zum Stichtag 31. Dezember 2018. Fazit des Lageberichts: Die Anforderungen der EU-Kommunalabwasserrichtlinie an die kommunale Abwasserbehandlung sind in NRW flächendeckend umgesetzt.

Abwasser entsteht durch menschlichen Einfluss und setzt sich zusammen aus

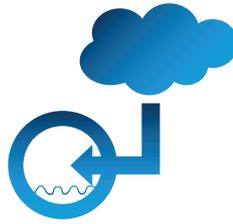
- Wasser aus dem häuslichen Gebrauch
- Wasser aus der gewerblichen, industriellen oder landwirtschaftlichen Nutzung
- von befestigten Flächen abfließendes und gesammeltes Wasser (Niederschlagswasser)

Im Jahr 2018 gelangten in NRW rund 4.700 Millionen Kubikmeter Abwasser in die Gewässer. Eintragungspfade sind Misch- und Schmutzwasserkanäle über kommunale Kläranlagen und Mischwasserentlastungen, industrielle Direkteinleitungen aus Behandlungsanlagen, Regenwasserkanäle sowie Abflüsse von außerörtlichen Straßen und Kleinkläranlagen (siehe Abbildung unten).

Die Ableitung von Schmutzwasser (häusliches und betriebliches Abwasser) und Niederschlagswasser aus Siedlungsgebieten erfolgt entweder im Misch- oder im Trennsystem. Insgesamt besteht die Kanalisation aus 45.544 Kilometern Mischkanalisation, 25.742 Kilometern Trennkanalisation (Schmutzwasser) und 23.877 Kilometern Trennkanalisation (Regenwasser). In Trennsystemen werden Niederschläge nach einer mechanischen Reinigung (Sedimentation) oder direkt einem Gewässer zugeleitet. In einigen Fällen findet eine zusätzliche Behandlung zum Beispiel mittels Retentionsbodenfiltern statt.



Abwassermengen nach Eintragungspfaden in NRW

25.742 kmTrennkanalisation
(Schmutzwasser)**23.877 km**Trennkanalisation
(Regenwasser)**45.544 km**

Mischkanalisation

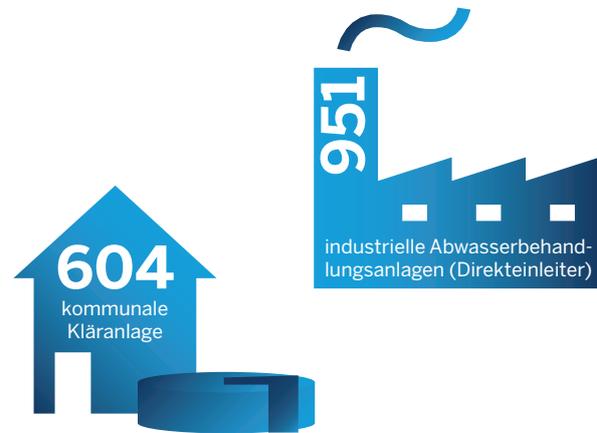


Länge der Kanalisation in NRW

Knapp 10.000 Niederschlagssonderbauwerke dienen in NRW im Kanalnetz als Speicherraum. Zum Teil erfolgt auch eine mechanische Reinigung oder eine Entlastung in ein Gewässer, um die hydraulische Belastung im Kanal zu reduzieren. Man unterscheidet zwischen Beckentypen wie Regenrückhaltebecken, Regenüberlaufbecken oder Stauraumkanälen, die als Zwischenspeicher wirken. Zusätzlich erfolgt in Regenklärbecken und Retentionsbodenfiltern eine zentrale Regenwasserbehandlung.

Die Behandlung des Schmutz- beziehungsweise Mischwassers (Mischung aus Niederschlagswasser und Schmutzwasser) geschieht in 604 kommunalen Kläranlagen und 951 industriellen Abwasserbehandlungsanlagen der Direkteinleiter. Der Anteil des gewerblichen Abwassers, das in kommunalen Kläranlagen mit behandelt wird, beträgt für NRW 32 Prozent der angeschlossenen Einwohnerwerte. Der Einwohnerwert dient als Maß für die Belastung der Kläranlage durch das häusliche und gewerblich-industrielle Abwasser.

Weitere Informationen zu den Themen kommunales und industrielles Abwasser, Niederschlagswasser, Kleinkläranlagen und eingeleitete Frachten werden zusammen mit den Daten zu den Abfällen kom-



Anzahl der Abwasserbehandlungsanlagen in NRW

munaler Kläranlagen und den Wasserpreisen der Gemeinden im Lagebericht „Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in Nordrhein-Westfalen“ des LANUV dargestellt.

Frachten kommunaler Kläranlagen und industrieller Direkteinleiter

Mit Verabschiedung des Abwasserabgabengesetzes im Jahr 1976, seiner Umsetzung seit 1981 sowie der Einführung der Kommunalabwasserrichtlinie 1991 haben die eingeleiteten Frachten kommunaler Kläranlagen und industrieller Direkteinleiter signifikant abgenommen (siehe Abbildungen Seite 52).

Die Aufrüstung der Kläranlagen mit Denitrifikationsstufen zur Stickstoffelimination und der Bau von Flockungfiltrationsanlagen zur Verbesserung der Phosphorfällung führten dazu, dass die Anforderungen der Kommunalabwasserrichtlinie flächendeckend erfüllt wurden. In den vergangenen Jahren

Den Lagebericht „Entwicklung und Stand der Abwasserbeseitigung in NRW“ mit aktuellen Daten zur Abwasserbeseitigung in NRW finden Sie unter www.lanuv.nrw.de/umwelt/wasser/abwasser/lagebericht



konnte daher landesweit keine signifikante Verbesserung der Reinigungsleistung der Parameter TOC (gesamter organischer Kohlenstoff), Stickstoff, Phosphor und AOX (adsorbierbare organisch gebundene Halogene) mehr festgestellt werden. Zu- und Abnahmen der eingeleiteten Frachten lassen sich auf Schwankungen der Abwassermengen oder der Anzahl der angeschlossenen Einwohnerwerte zurückführen.

Für das Jahr 2018 wurden bei den kommunalen Kläranlagen die geringsten Frachten ermittelt. Das Jahr 2018 war ein sehr niederschlagsarmes Jahr, das sich bei vielen Kläranlagen unmittelbar auf die Abwassermengen und somit auch auf die Frachten ausgewirkt hat.

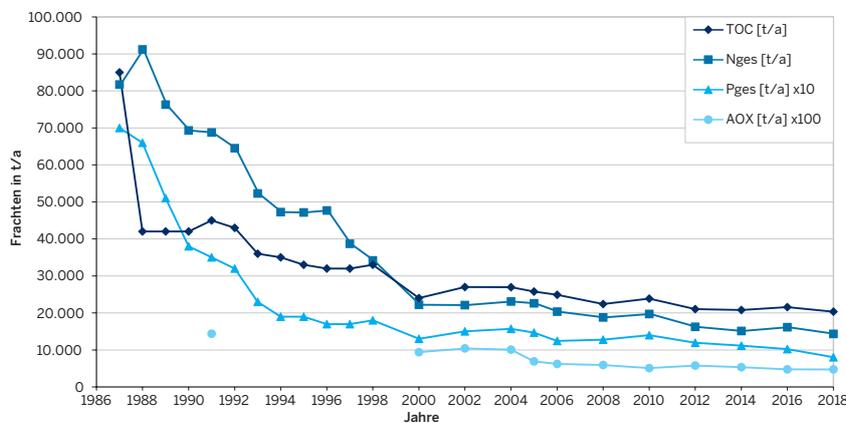
Mikroschadstoffentfernung in kommunalen Kläranlagen in NRW

Trotz der bisherigen Anstrengungen und Erfolge ergibt sich aus den Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie für kommunale Kläranlagen im Einzelfall weiterer Handlungsbedarf, wenn entsprechende Defizite

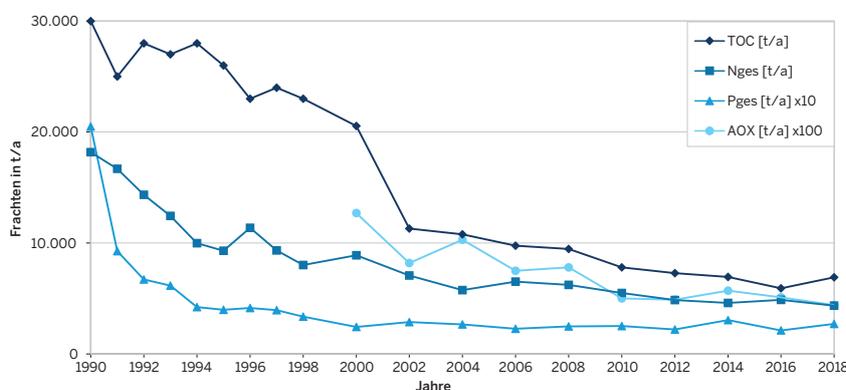
im Gewässer vorliegen. Häufig liegt eine Belastung der Gewässer mit Mikroschadstoffen vor. Als Mikroschadstoffe bezeichnet man bestimmte Stoffe wie Arzneimittel, Röntgenkontrastmittel, Haushalts- und Industriechemikalien. Die konventionelle Abwasserreinigungstechnologie ist nicht darauf ausgelegt, Mikroverunreinigungen gezielt aus dem Abwasser zu entfernen.

Mit Blick auf die EG-Wasserrahmenrichtlinie, die als Ziel einen guten ökologischen und chemischen Zustand der Gewässer ausgerufen hat, hat das LANUV erstmals im Jahr 2009 basierend auf der ersten Bestandsaufnahme ein Maßnahmenprogramm entwickelt. Darin wurden die behördenverbindlichen Vorgaben zur Umsetzung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen festgeschrieben. Dieses wird gemäß Wasserrahmenrichtlinie und Landeswasserhaushaltsgesetz alle sechs Jahre überprüft und aktualisiert. Hierfür werden alle drei Jahre Aktualisierungen der Bestandsaufnahmen im Gewässer durchgeführt.

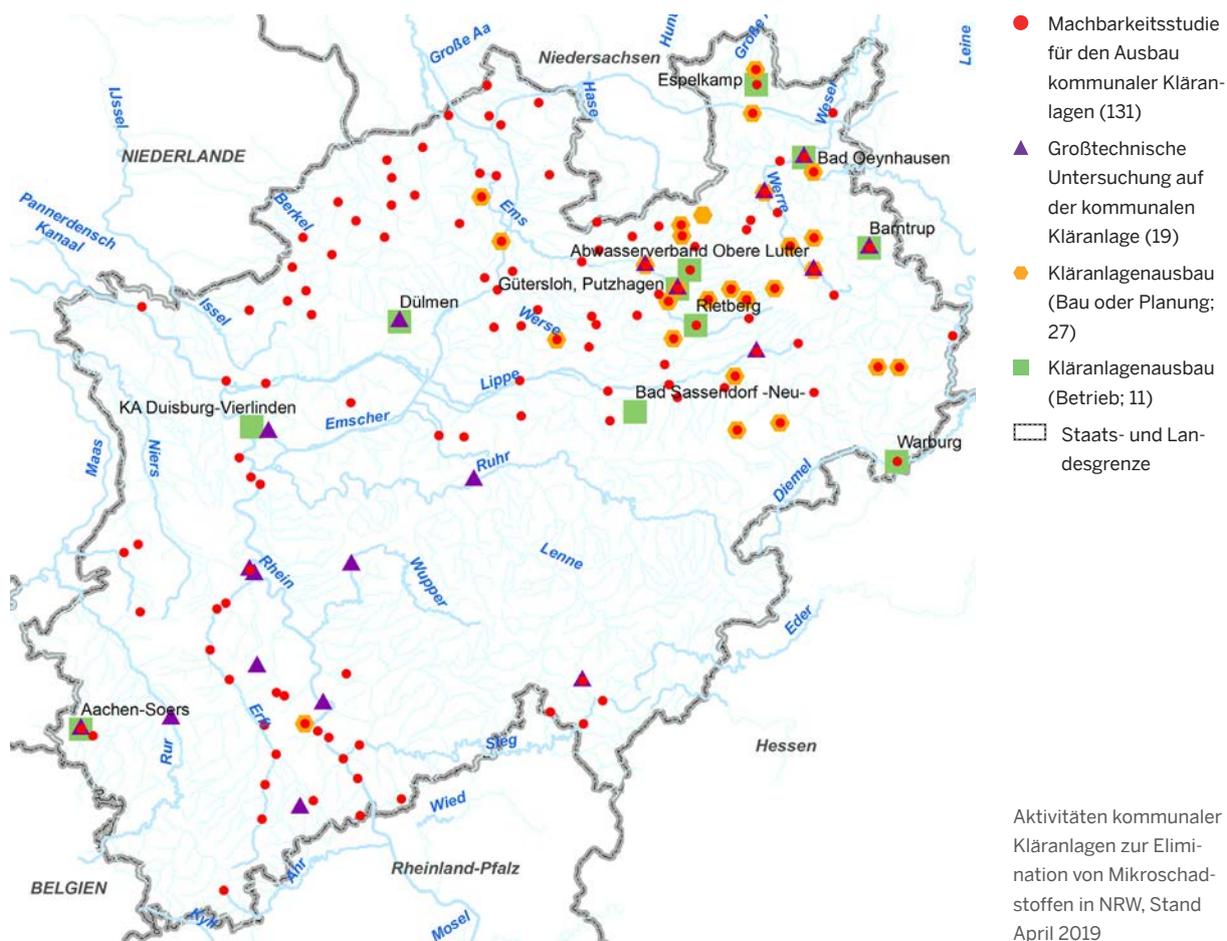
In den Maßnahmenprogrammen (siehe auch www.flussgebiete.nrw.de) werden unterschiedliche Einzelmaßnahmen zum Beispiel innerhalb der Belas-



Entwicklung der Frachteinträge kommunaler Kläranlagen in NRW



Entwicklung der Frachteinträge industrieller Direkteinleiter in NRW



tungsbereiche kommunale und industriell / gewerbliche Abwasserbehandlungsanlagen sowie Misch- und Niederschlagswasser aufgestellt. Geplant werden unter anderem sowohl der Ausbau und die Optimierung von Kläranlagen als auch die Stilllegung einzelner veralteter Anlagen. Ähnliche Prozesse wurden auch im Bereich von Niederschlagsbauwerken gestartet. Neben diesen Umsetzungsmaßnahmen gibt es auch sogenannte konzeptionelle Maßnahmen. Sie dienen großräumigen Betrachtungen, um die Gesamtwirkung auf das Gewässer zu koordinieren.

Mithilfe von Machbarkeitsstudien und großtechnischen Untersuchungen werden auf Kläranlagen vor Ort optimale Verfahren ermittelt, um Mikroschadstoffe zu eliminieren. Die bewährtesten Verfahren stellen bislang die Ozonung und die Behandlung mit Aktivkohle dar. Bei der Ozonung werden biologisch schwer abbaubare organische Stoffe durch Oxidation zersetzt. In der Regel erfolgt eine Nachbehandlung, um entstandene sogenannte Transformationspro-

dukte weiter biologisch abzubauen. Bei der Behandlung mit Aktivkohle werden schwer abbaubare organische Stoffe durch Adsorption zurückgehalten. Die bereits umgesetzten Maßnahmen oder Untersuchungen, mit denen Mikroschadstoffe in den kommunalen Kläranlagen in NRW reduziert werden sollen, sind in der Karte dargestellt (siehe Abbildung oben). Demnach wurden aktuell 131 Machbarkeitsstudien zum Ausbau von Kläranlagen durchgeführt. Elf Kläranlagen wurden zur Elimination von Mikroschadstoffen ertüchtigt, 27 Anlagen befinden sich im Bau und bei 19 Anlagen werden großtechnische Untersuchungen vorgenommen.

Mit dem Ausbau der Kläranlagen wird seitens der Betreiber ein wichtiger Beitrag zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie geleistet. Ergänzend erfolgen Aufklärungsmaßnahmen, um bereits an der Quelle beim Hersteller und Verbraucher die Einträge von Mikroschadstoffen zu mindern. ■

Die Luftqualität in Städten und Kommunen zu verbessern, war in NRW schon immer eine der bedeutendsten Aufgaben des behördlichen Umweltschutzes. Das gilt auch für das LANUV. Seit fast 20 Jahren bringen Expertinnen und Experten aus vier Fachbereichen ihr Wissen über Emissionen und Immissionen sowie die Bewertung der Belastungssituationen im Team Luftreinhalteplanung ein.



Dr. Sabine Wurzler berechnet mit ihrem Team, wie sich mögliche Maßnahmen zur Luftreinhaltung auf die Luftqualität auswirken

Team Luftreinhalteplanung

„Der Himmel über dem Ruhrgebiet muss wieder blau werden“ – das forderte Willy Brandt im Wahlkampf um das Bundeskanzleramt 1961. Damals litt das Ruhrgebiet unter enormer Luftverschmutzung, Staub und Schwefeldioxid gelangten massenhaft in die Luft. In den 1980er-Jahren gefährdete Smog die Menschen. Auch Dr. Andreas Brandt, der aus dem südlichen Ruhrgebiet stammt, kann sich noch gut an den Geruch und den Geschmack des Smogs erinnern. Seit 1991 arbeitet er im LANUV und trägt damit seinen Teil dazu bei, die Luftqualität zu verbessern. Diesen Anspruch teilt er sich mit Dr. Sabine Wurzler, die in Ludwigshafen im Rhein-Neckar-Raum groß wurde, dort die Luftverschmutzung miterlebte und seit 2003 am LANUV beschäftigt ist. Ihr Wissen und ihre Erfahrung bringen die beiden in das Team Luftreinhalteplanung ein, das sie seit zehn Jahren gemeinsam leiten. Damit die Zusammenarbeit funktioniert, trifft sich das 14-köpfige Team alle vier Wochen. Im interdisziplinären Team arbeiten unter anderem Expertinnen und Experten mit einem fachlichen Hintergrund der Fächer Chemie, Meteorologie, Geografie sowie Ingenieurs- und Umweltwissenschaften Hand in Hand und steuern ihr Fachwissen zur Ermittlung von Emissionen, Immissionen und zur

Bewertung der Belastungssituationen bei. Andreas Brandt, Leiter des Fachbereichs Entwicklung von Luftreinhalteplänen und Sabine Wurzler, Leiterin des Fachbereichs Modellierung der Luftqualität, Anthropogene Veränderungen der Atmosphäre, telefonieren zumeist täglich miteinander.

Die Kompetenzen im Team sind dabei klar verteilt: Sabine Wurzler ist zuständig für die Modellierung von Luftschadstoffen wie beispielsweise Stickstoffdioxid und Feinstaub (PM₁₀). Sie stützt sich dabei auf die Daten des landesweiten Luftüberwachungssystems und die Informationen des Emissionskatasters NRW. „Wir ermitteln die Verursacher für die Überschreitung von Grenzwerten der Luftschadstoffe und berechnen die Wirkung von Maßnahmen, die man dagegen einleiten kann“, sagt sie. Auf dieser Basis baut dann Andreas Brandt auf, der mit seinem Team das Wissen aus den verschiedenen Fachbereichen des LANUV zusammenträgt, das dann in die fachliche Ausarbeitung der Luftreinhaltepläne fließt. „Wir koordinieren und formulieren die Expertise und vertreten diese dann nach außen“, ergänzt Brandt. Anfang 2020 gab es in NRW 37 Luftreinhaltepläne.

Europaweit gibt es eindeutige Regeln, wann ein solcher Plan notwendig wird. Dies ist der Fall, wenn eine Grenzwertüberschreitung für bestimmte Luftschadstoffe durch amtliche, qualitativ hochwertige Messungen ermittelt wird. In NRW ist das LANUV für diese Messungen zuständig. Es betreibt landesweit ein dichtes Netz an Messstellen von Luftschadstoffen. Im Jahr 2019 wurde an gut 130 Stellen gemessen. Das Messnetz besteht etwa zur Hälfte aus Messcontainern mit automatischen Messgeräten, die regelmäßig kontrolliert und gewartet werden, und etwa zur Hälfte aus Passivsammlern, die dort hängen, wo große Container keinen Platz finden. „Der Betrieb des Messnetzes ist sehr aufwendig“, sagt Andreas Brandt. Dies sei aber auch notwendig, weil es klare europarechtliche Vorgaben gibt und das LANUV selbst zusätzlich hohe Qualitätsanforderungen an die Messungen habe. Das hat dem LANUV 2018 auch der TÜV Rheinland bestätigt. „Unsere Messstationen und die Passivsammler stehen richtig und werden richtig betrieben“, bringt Sabine Wurzler die TÜV-Aussage auf den Punkt.

In NRW sind die Bezirksregierungen verpflichtet, in jenen Städten und Regionen, in denen gemäß der EU-Richtlinie zur Luftqualität Überschreitungen der

Zum Team Luftreinhalteplanung gehören unter anderem (v.l.n.r.):
 1. Reihe: Dr. Sabine Wurzler, Dr. Heike Hebbinghaus, Gerhard Kobs
 2. Reihe: Dr. Ursula Necker, Giovanna Cariglia, Anton Bergen
 3. Reihe: Andreas Weidmann-Rose, Lutz Schmidt, Thomas Schulz



Dr. Andreas Brandt (links) lässt die Expertise seiner Fachkolleginnen und -kollegen in Luftreinhaltepläne einfließen, an deren Ausarbeitung Dr. Dieter Busch (rechts) maßgeblichen Anteil hat

Grenzwerte bei bestimmten Schadstoffen festgestellt werden, Luftreinhaltepläne aufzustellen. Darin müssen sie beschreiben, wie sie die Luftqualität verbessern werden. In NRW werden sie dabei vom Team Luftreinhalteplanung unterstützt. Es nimmt beispielsweise an den Besprechungen der Projektgruppen der Bezirksregierung teil, präsentiert dort die Erkenntnisse zu bestimmten Verursachergруппen wie etwa der Industrie, des Straßen- und Flugverkehrs oder der Schifffahrt, die Sabine Wurzlers Team aus Modellierungsergebnissen aus den Schadstoffemissionen und -immissionen aufbereitet hat. Daraus lässt sich dann schließen, wer mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit verantwortlich ist für das Überschreiten bestimmter Grenzwerte. Alle technischen Resultate werden den Bezirksregierungen in Form von Textbeiträgen zur Verfügung gestellt. „Welche Maßnahmen basierend auf unseren Berechnungen ergriffen werden, wird anschließend von der Bezirksregierung im Einvernehmen mit der Stadt entschieden“, sagt Andreas Brandt. „Wir sind die wissenschaftliche Umweltfachbehörde des Landes, wir liefern die Fakten“, ergänzt Sabine Wurzler.

In den vergangenen Jahren ist die Luft im Ruhrgebiet deutlich sauberer geworden: Die Feinstaub (PM₁₀)-Belastung liegt bereits seit mehreren Jahren unterhalb des Grenzwertes. Auch die Bilanz beim Stickstoffdioxid war 2019 erfreulich. „Es freut mich, Teil dieser positiven Entwicklung zu sein“, sagt Andreas Brandt. „Die Arbeit, die unser Team hier leistet, dient dem Schutz des Menschen“, bilanziert Sabine Wurzler. Das mache sie so wichtig. ■

Untersuchungen bei Verdacht auf Brennstoffmissbrauch

Wenn's dem Nachbarn stinkt

Dr. Andrea Gärtner, Carmen Elbers

In der kühlen Jahreszeit erfreuen sich viele Menschen an einem prasselnden Kaminfeuer. Ein Holzfeuer sorgt nicht nur für die nötige Wärme im Wohnzimmer, sondern erzeugt auch eine gemütliche Atmosphäre. Allerdings landen in Deutschlands Kamin- und Kachelöfen nicht nur Holzscheite, sondern immer wieder auch verbotenerweise lackierte oder mit Holzschutzmitteln behandelte Hölzer, Altpapier oder Hausabfälle. Das LANUV nimmt sich in Beschwerdefällen im Auftrag der zuständigen Behörde der Untersuchung verdächtiger Rostaschen an.

In Kaminöfen dürfen nur unbehandelte Holzscheite verbrannt werden



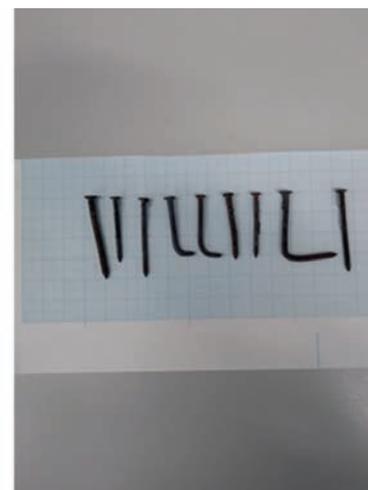
Rund elf Millionen Einzelraumfeuerungsanlagen sind nach aktuellen Erhebungen des Bundesverbands des Schornsteinfegerhandwerks derzeit in deutschen Haushalten in Betrieb. Das Heizen mit Holz gilt zwar als CO₂-neutral, jedoch entstehen bei der Verfeuerung von Holz auch Emissionen. Neben gasförmigen Verbrennungsprodukten wird insbesondere Feinstaub freigesetzt. Um die Emissionen insgesamt möglichst niedrig zu halten, gibt es mittlerweile verschiedene Anforderungen an den Betrieb dieser Anlagen. Hierzu gehört, dass im privaten Bereich laut der ersten Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz nur unbehandeltes Scheitholz einschließlich anhaftender Rinde verfeuert werden darf. Keinesfalls eingesetzt werden dürfen lackierte oder mit Holzschutzmitteln behandelte Hölzer, Altpapier oder sogar Hausabfälle jedweder Art. Über den fachgerechten Betrieb von Kaminöfen informieren regelmäßig Behörden, Schornsteinfeger und Ofenhersteller. Werden unerlaubte Brennstoffe eingesetzt, spricht man von Brennstoffmissbrauch.

In der Heizperiode beschwerten sich immer wieder Bürgerinnen und Bürger über Geruchsbelästigungen oder qualmende Rauchgase aus einer Holzfeuerung in der Nachbarschaft. Oftmals dauern diese Belästigungen bereits jahrelang an, ehe sich die Betroffenen an ihre zuständige Ortsbehörde wenden. In der Regel haben dann bereits im Vorfeld zahlreiche Gespräche mit dem Verursacher und dem Schornsteinfeger stattgefunden, ohne dass sich die Situation verbessert hat. Die Ortsbehörde oder der Schornsteinfeger hat dann die Möglichkeit, die Rostasche sicherzustellen und dem LANUV zur weiteren Untersuchung zu übergeben. Das LANUV kann anschließend in einem Test feststellen, ob der Betreiber der Holzfeuerungsanlage tatsächlich unbehandelte Hölzer als Brennstoff eingesetzt hat.

Der Test beruht auf Untersuchungsergebnissen, die mehrere Behörden unter Beteiligung des LANUV vor einigen Jahren bei umfangreichen Verbrennungsvorversuchen erhielten. Hierbei wurden die Gehalte verschiedener Elemente in der Rostasche ermittelt, die bei der Verbrennung naturbelassener Hölzer höchstens auftreten dürfen. Aus diesen Daten wurden in der VDI-Richtlinie 4207 Blatt 2 Beurteilungswerte abgeleitet. Ist einer oder sind mehrere dieser Werte überschritten, so muss von einem Brennstoffmissbrauch ausgegangen werden.

Das LANUV analysiert die Ascheproben

In einem Beschwerdefall nimmt üblicherweise eine Ortsbehörde zunächst telefonisch Kontakt mit dem LANUV auf. Nach eingehender Beratung übersendet das LANUV ein Probenahmeset, eine Arbeitsanweisung und ein Protokollformular. Das Probenahmeset beinhaltet plombierbare Behälter einschließlich Etiketten sowie entsprechendes Zubehör für die Probenahme. Das Protokollformular wird benötigt, um alle wesentlichen Informationen zu erheben, die vor Ort abgefragt und dokumentiert werden müssen. Diese Maßnahmen dienen dazu, eine möglichst einheitliche und sachgerechte Vorgehensweise zu gewährleisten, um die Rostasche sicherzustellen und beurteilen zu können, sodass die Untersuchungsergebnisse im Notfall auch vor Gericht Bestand haben. Sobald die Probe im LANUV eingegangen ist, wird sie gewogen und mit einem Sieb der Maschenweite zwei Millimeter gesiebt. Der Rückstand (Oberkorn) wird visuell und mikroskopisch begutachtet, das Unterkorn mikroskopisch und analytisch untersucht.



Oberkorn der Ascheprobe mit Fremdbestandteilen



Oberkorn der Ascheprobe mit faserigen Bestandteilen

Ein Beschwerdefall aus dem Jahr 2019 soll dies beispielhaft veranschaulichen. Auch hier lagen schon längere Zeit Beschwerden der Nachbarschaft über Gerüche aus der Feuerungsanlage vor. Der Schornsteinfeger hatte die Probe genommen, der Kreis Herford schickte sie dem LANUV. Der Siebrückstand der Asche enthielt neun Nägel und Schrauben sowie größere Mengen an unverbranntem Material, darunter faserige Bestandteile (siehe Fotos). Damit war bereits belegt, dass nicht nur naturbelassenes Holz verfeuert wurde. Durch die nachfolgende Untersuchung des Unterkorns mit den Verfahren der Röntgenfluoreszenzanalyse und der Ionenchromatographie ließ sich dieses Ergebnis auch analytisch bestätigen.

Die Tabelle zeigt das Ergebnis der Analyse der Ascheprobe im Vergleich zu den Beurteilungswerten nach VDI 4207 Blatt 2. Die Konzentrationen von sechs der neun untersuchten Elemente liegen deutlich – im Falle von Chlor und Titan sogar um eine Größenordnung – oberhalb der Beurteilungswerte. Ergänzend wurde der Anteil an wasserlöslichem Chlorid mithilfe der Ionenchromatographie ermittelt. Hier ergab sich mit einem Wert von 6.340 Milligramm pro Kilogramm ebenfalls bereits eine erhebliche Überschreitung des Beurteilungswertes. Erhöhte Chlorwerte im Ascherückstand treten zum Beispiel bei der Mitverbrennung von PVC-haltigem Material auf. Dabei kön-

nen besonders schädliche organische Chlorverbindungen entstehen, die in Wasser schwerlöslich sind. Hohe Titan- und Bleiwerte deuten darauf hin, dass auch Material mit weißem Anstrich verbrannt wurde. Auch die Verbrennung von Spanplatten kann, bedingt durch die Verwertung von Althölzern und die Zugabe von Hilfsstoffen, erhöhte Gehalte an Metallen und Chlor in der Rostasche hervorrufen.

Untersuchungsergebnisse der Inhaltsstoffe einer Ascheprobe im Vergleich mit Beurteilungswerten

	Beurteilungswert nach VDI 4207 Blatt 2 [mg/kg]	Ergebnisse der Beschwerdeprobe
Arsen	30	391
Blei	200	655
Cadmium	10	11
Chrom	400	693
Kupfer	600	328
Nickel	200	129
Zink	2.000	2.979
Chlor	2.000	1.0500
Titan	1.000	2.0420

Nach Abschluss der Untersuchungen fasst das LANUV alle Ergebnisse der visuellen Aschebeschau und der Ascheanalytik in einem Gutachten zusammen und bewertet diese. Es verschickt das Dokument an die zuständige Behörde, die den Beschwerdefall bearbeitet. Abhängig vom Untersuchungsergebnis wird diese dann weitere Schritte einleiten. Uneinsichtige Ofenbetreiber müssen mit einem Bußgeld rechnen. Die mittlerweile jahrelange Erfahrung des LANUV mit der Untersuchung von Ascheproben hat gezeigt, dass die überwiegende Anzahl an Beschwerden im Zusammenhang mit einem möglichen Brennstoffmissbrauch begründet ist. ■

Radioaktivität in der Umwelt

Das LANUV übt den Ernstfall

Dr. Sven Kretschmer

Das LANUV ist eine der bundesweit 41 Landesmessstellen, die Radioaktivität in der Umwelt gemäß des Strahlenschutzgesetzes überwachen. Im Oktober 2019 wurde in ganz Deutschland die Messung der Radioaktivität, wie es in einem radiologischen Notfall notwendig werden könnte, geübt. An dieser Übung beteiligte sich das LANUV mit dem Ziel, sich einem Belastungstest unter hohem Probenaufkommen zu unterziehen.

Tritt ein radiologischer Notfall ein, können die Labore des LANUV in kurzer Zeit ein Intensivmessprogramm starten. Das zeigte eine Übung im Herbst 2019.



Bei einem radiologischen Ereignis wie zum Beispiel einem Unfall in einer kerntechnischen Anlage können radioaktive Stoffe in erheblichem Umfang freigesetzt werden. Nach einem solchen Ereignis tritt das Intensivmessprogramm zur Überwachung der Umweltradioaktivität in Kraft. Die Messergebnisse aus diesem Programm ermöglichen, die Kontamination in der Umwelt schnell und flächendeckend zu erfassen und einen Überblick über die gegebenenfalls eingeschränkte Vermarktungsfähigkeit betroffener landwirtschaftlicher Produkte zu bekommen. Ziele sind, die mögliche Strahlenbelastung der Bevölkerung abzuschätzen und entsprechende Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung zu ergreifen.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) legt Dauer und Umfang des Intensivmessprogramms fest, angepasst an die radiologische Lage. Nach der Ausbreitung radioaktiver Stoffe und deren Ablagerung auf der Erdoberfläche beginnen die Landesmessstellen unverzüglich damit, die Radioaktivität an Proben aus diversen Umweltbereichen wie Lebens- und Futtermittel, Oberflächengewässer und Trinkwasser, Boden, Kläranlagen und Abfall zu ermitteln. Für die Durchführung des Intensivmessprogramms muss die Landesmessstelle am LANUV ständig bereit sein, innerhalb eines Tages vom „normalen“ Labor-Routinebetrieb in den „Intensivbetrieb“ umzuschalten. Intensivbetrieb bedeutet, täglich eine sehr hohe Anzahl an Probenentnahmen zu organisieren und die Proben im Labor aufzuarbeiten, zu analysieren und die Messergebnisse unverzüglich dem Bund zu übermitteln. Die Messstelle muss daher optimal auf den Intensivbetrieb vorbereitet sein, um mit kurzer Reaktionszeit ausreichend Personal- und Laborkapazitäten bereitzustellen.

Bundesweite Übung der Umweltradioaktivitätsüberwachung im Notfall

Übungen des Intensivbetriebs werden durchgeführt, um organisatorische und technische Schwachstellen aufzudecken und zu beheben. Die so gewonnenen Erkenntnisse helfen im Ernstfall, schwerwiegende Pannen zu vermeiden. An der Übung im Jahr 2019 waren die Bundesbehörden und Bundesländer mit ihren Messstellen beteiligt. Sie wollten die Einsatzbereitschaft und die Belastbarkeit der Landesmessstellen mit einem hohen Proben- und Datenaufkommen testen.



Die befüllten Ringschalen warten auf ihre Messung auf einem der vier Gammadetektoren. Insgesamt wurden während der Übung 113 Proben von Lebensmitteln und anderen Umweltbereichen angeliefert, für die Messung vorbereitet und in Ringschalen eingewogen.

Am 7. Oktober informierte das BMU alle obersten Landesbehörden mit dem sogenannten Voralarm und startete somit die bundesweite Übung. Das NRW-Umweltministerium löste daraufhin die Alarmierungskette innerhalb von NRW aus. In kürzester Zeit waren alle in NRW beteiligten Behörden informiert, darunter die Nachrichtenbereitschaftszentrale des LANUV, die fünf Landesmessstellen sowie die 31 Kreise und 22 kreisfreien Städte. Am 8. Oktober löste das BMU den Intensivbetrieb aus. Der Beprobungsauftrag lautete, ein maximales Probenaufkommen im gesamten Bundesgebiet gemäß Intensivmessprogramm zu erzeugen. An beiden folgenden Tagen wurden flächendeckend bundesweit alle Umweltbereiche beprobt und analysiert. Die Messergebnisse wurden dem BMU sofort über das Integrierte Mess- und Informationssystem (IMIS) zur Verfügung gestellt.

Das LANUV ist für die Radioaktivitätsüberwachung im Regierungsbezirk Köln zuständig und hat daher die dort zuständigen Lebensmittelüberwachungsämter der Kreise und kreisfreien Städte mit der täglichen Probenahme von Lebens- und Futtermitteln beauftragt. Aufgrund zweier Fälle von bundesweit erhöhter Lebensmittelüberwachungstätigkeit, die zeitgleich mit der Übung eintraten (Listerien in Wurstwaren und Bakterienbelastung von Milch), waren die Lebensmittelkontrolleure mit der Beprobung und Sicherstellung von Wurst- und Milchproben befasst. Dennoch waren die Probenlieferungen für die Messstelle am LANUV ausreichend, um das Labor einem geeigneten Belastungstest zu unterziehen. Außer den Lebens- und Futtermitteln sieht das Intensivmessprogramm vor, Oberflächengewässer (Wasser, Schwebstoffe, Fisch), Wasserwerke (Trinkwasser) und Kläranlagen (Abwasser, Klärschlamm) zu überwachen. Die Beprobung dieser Umweltbereiche ist Aufgabe der LANUV-eigenen Probenehmer.

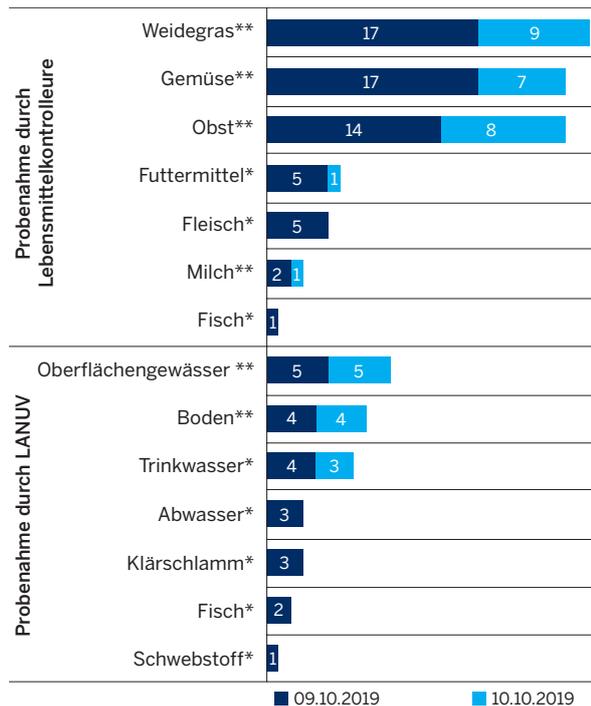


Zwecks Vorbereitung für die Gammamessung wird der zerkleinerte Futtermais in eine Ringschale gefüllt. Neben Futtermais wurden während der Übung noch andere Futtermittel, darunter auch 26 Weidegrasproben, verarbeitet und gemessen.

Die Kontamination der Bodenoberfläche wird mithilfe der mobilen In-Situ-Gammaspektrometrie direkt vor Ort erfasst. Die Daten werden im Anschluss der Messung unverzüglich an das Bundesamt für Strahlenschutz übermittelt. Diese In-Situ-Messungen sind von zentraler Bedeutung für die schnelle Lagedarstellung nach einem radiologischen Ereignis. Unter Berücksichtigung widriger Bedingungen wie zum Beispiel weite Anfahrtswege bei hohem Verkehrsaufkommen und ungünstige Witterung sind vier Messungen pro Tag eine für den Ernstfall realistische Leistung. An den zwei Übungstagen wurden planungsgemäß acht Messstellen in NRW angefahren. Die mobilen Messungen und Datenübertragungen verliefen zufriedenstellend.



Alle eintreffenden Proben werden zur Aktivitätsbestimmung auf den Gammadetektor gesetzt. Im Bild zu sehen ist ein Gammadetektor mit Flüssigstickstoffkühlung und Bleiabschirmung. Die zu messende Probe befindet sich in einer Ringschale auf der Detektorendkappe.



Anzahl der Proben, die während der Übung am 9. und 10. Oktober 2019 an die Messstelle geliefert und dort verarbeitet wurden. Die Lebensmittelkontrolleure der Kreisordnungsbehörden beproben die Lebens- und Futtermittel. Das LANUV-eigene Personal beprobt alle anderen Umweltbereiche. Gemäß Intensivmessprogramm sind die mit einem Stern gekennzeichneten Probenarten (*) wöchentlich, die mit zwei Sternen (**) dagegen täglich zu beproben.

Neues Labor im LANUV in Duisburg

Das akkreditierte Labor zur Überwachung der Umweltradioaktivität ist seit Dezember 2018 am neuen LANUV-Standort in Duisburg in Betrieb. Während des Routinebetriebs der Radioaktivitätsüberwachung werden durchschnittlich vier Proben pro Werktag angeliefert und verarbeitet. Im Vergleich dazu wurden an den zwei Übungstagen insgesamt 113 Proben angeliefert und verarbeitet, davon 79 Proben am ersten Tag. Insgesamt wurden 113 Gammaspectren aufgenommen sowie 17 Tritium- und sieben Radiostrontium-Messungen durchgeführt. Das neue Labor bietet ausreichend Arbeitsfläche und Messkapazität, um dieses hohe Probenaufkommen in einer angemessenen Zeit zu verarbeiten. Der Probendurchlauf von der Anlieferung über die Probenregistrierung, Probenvorbereitung, radiochemische Analysen, Messung der Präparate bis hin zur Datenübertragung verlief während der Übung problemlos.

Im Vergleich zum „normalen“ Routinebetrieb erfordert der Intensivbetrieb den Einsatz von mehr Personal und Material. Dieser zusätzliche Bedarf muss im Vorfeld sorgfältig geplant werden, um schnellstmöglich den Betrieb von „normal“ auf „intensiv“ umzuschalten. Zum Stammpersonal der Landesmessstelle am LANUV zählen neun Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Während der Übung haben weitere 19 Beschäftigte (Probenehmende, Technikerinnen und Techniker, Chemielaborantinnen und Chemielaboranten) aus sechs Fachbereichen und vier Abteilungen kurzfristig und flexibel Unterstützung geleistet. Die Übung hat bestätigt, dass die in der Notfallplanung vorgesehenen Kapazitäten im Ernstfall ausreichen und schnell verfügbar sind.

Durch den engagierten Einsatz aller Beteiligten wurde diese Übung zu einer erfolgreichen Aktion. Mit dem Ende des Intensivbetriebs sind die Arbeiten noch lange nicht abgeschlossen, denn aus jeder Übung ergibt sich Verbesserungspotenzial in verschiedenen Bereichen. So werden die aus dieser Übung resultierenden Erkenntnisse genutzt, um die Arbeitsabläufe im Labor sowie die Kommunikation mit den beteiligten Behörden weiter zu optimieren. Die Übung war für alle Beteiligten eine wichtige Bestätigung, dass die Messstelle am LANUV auch unter großer Belastung gute Arbeitsergebnisse liefert. Insofern wird das LANUV auch im Ernstfall zuverlässig die erforderlichen Daten bereitstellen und damit einen wesentlichen Beitrag zum Schutz der Bevölkerung leisten. ■

Industrielle Abwärme

Klimafreundliche Energiequelle mit großem Potenzial für NRW

Nils Dering

In NRW findet ein Großteil der industriellen Produktion Deutschlands statt. Dabei fällt neben anderen Emissionen Abwärme an, die häufig ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Mithilfe von Wärmenetzen könnte diese zum Heizen von Gebäuden oder für Prozesse in anderen Betrieben genutzt werden. Derzeit wird in diesen Bereichen hauptsächlich Energie aus fossilen Energieträgern eingesetzt. Warum also nicht aus der ungenutzten Abwärme einen Mehrwert generieren und Energie und Treibhausgasemissionen einsparen? Das LANUV hat im Auftrag des NRW-Wirtschaftsministeriums Potenziale und Chancen zur Nutzung dieser klimafreundlichen Energiequelle untersucht und in einem Fachbericht veröffentlicht.

Präsident Dr. Thomas Delschen überreichte Wirtschaftsminister Prof. Dr. Andreas Pinkwart und Dr. Frank-Michael Baumann, Geschäftsführer der EnergieAgentur.NRW, den Fachbericht 96 bei der Veröffentlichung der Studie am 23. September 2019 in Düsseldorf (v.l.n.r.).



Die Potenzialstudie „Industrielle Abwärme“ wurde zwischen 2017 und 2018 erarbeitet und durch eine Expertenarbeitsgruppe mit Vertreterinnen und Vertretern von Energieversorgern, Industrieunternehmen, Verbänden, EnergieAgentur.NRW, Effizienz-Agentur NRW, Wuppertal Institut sowie Kolleginnen und Kollegen aus den zuständigen Bereichen für Klimaschutz, Abwasser und Industrieanlagen des LANUV begleitet. Durch diese breit aufgestellte Runde sollten alle relevanten Akteure inhaltlich mitgenommen und so die Akzeptanz der Studienergebnisse in den verschiedenen Branchen sichergestellt werden.

Für die Studie, die knapp 2.000 Unternehmen untersuchte, wurden fünf Ziele formuliert:

- den derzeitigen Stand der Abwärmenutzung zu erfassen
- das technisch verfügbare Potenzial standortscharf zu ermitteln
- verfügbare Potenziale mit lokalen Wärmebedarfen abzugleichen und so ein technisch verwendbares Potenzial auszuweisen
- diese lückenhaften standortscharfen Erkenntnisse statistisch für NRW hochzurechnen
- Chancen, Hemmnisse, Risiken und Erwartungshaltungen der Industrieunternehmen zu ermitteln

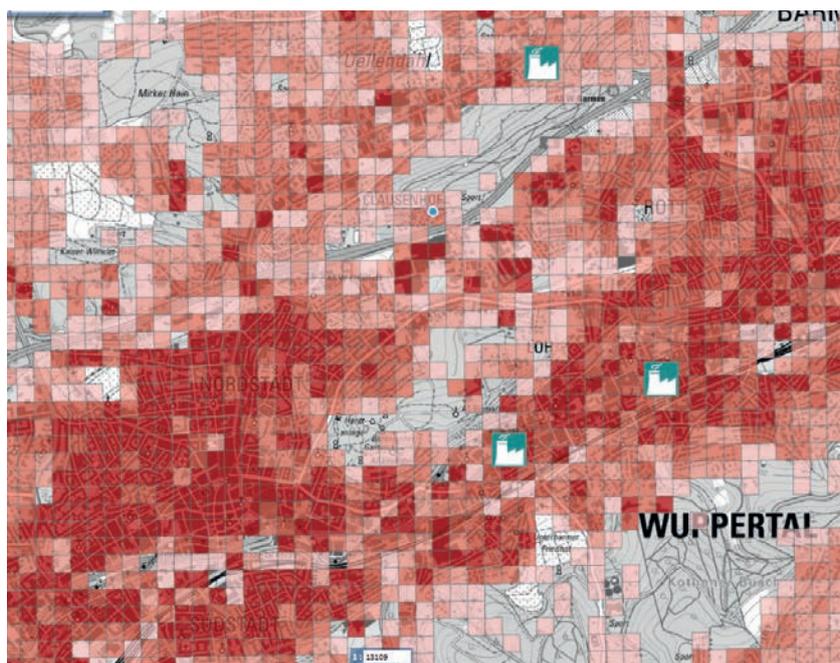
Schlüsseltechnologie Wärmenetze

Wärmenetze sind besonders in den hochverdichteten Zentren des Landes eine wichtige Infrastruktur, um Raumwärme und warmes Brauchwasser bereitzustellen. Sie eignen sich in besonderem Maße zur Integration erneuerbarer Wärmequellen oder unvermeidbarer Wärme, sogenannter eh-da- oder sowieso-Wärme, beispielsweise industrieller Abwärme, die bei der Herstellung verschiedenster Rohstoffe und Produkte anfällt und im Herstellungsprozess nicht weiter genutzt werden kann. Doch auch in ländlichen Bereichen setzt sich die netzgebundene Wärmeversorgung aufgrund der hohen Effizienz immer weiter durch.

Durch die effizientere Nutzung von Abwärmeströmen kann auch die Entnahme von Kühlwasser und somit auch die Einleitung warmen Wassers in die Flüsse reduziert werden. Gerade in Hitzesommern wie 2018 und 2019 werden so die Ökosysteme geschont und der Betrieb der Produktionsanlagen bleibt gewährleistet.

Bundesweite Spitze bei Nutzung der industriellen Abwärme

In NRW konnten 18 Müllverbrennungsanlagen und 51 Energie- und Produktionsanlagen ermittelt werden, die insgesamt rund 5,4 Terawattstunden Wärme pro Jahr an Wärmenetze abgeben und damit wiederum andere Unternehmen oder Gebäude mit Energie versorgen. Damit steht NRW im bundesweiten Vergleich an der Spitze der Nutzung der industriellen Abwärme. Eine Auswertung des Hauptberichts des Energieeffizienzverbands für Wärme, Kälte und KWK (AGFW) aus dem Jahr 2016 zeigt, dass in NRW etwa acht Prozent der Fernwärme aus Industrieanlagen eingespeist wird. Auf Bundesebene liegt dieser Anteil bei zwei Prozent.



Wärmebedarfsdichte (100x100m) in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/a)

- > 0 - 200.000 kWh/a
- > 200.000 - 500.000 kWh/a
- > 500.000 - 1.000.000 kWh/a
- > 1.000.000 - 1.500.000 kWh/a
- > 1.500.000 kWh/a

 Industrielle Abwärme

Durch Gegenüberstellung der Wärmequellen und Wärmebedarfe im Energieatlas.NRW wird die kommunale Wärmeplanung und der Ausbau der Wärmenetze unterstützt

In NRW wurden knapp 2.000 Standorte als abwärme-relevant eingestuft. Dazu wurden Unternehmen betrachtet, die zur Emissionserklärung verpflichtet sind, als stromintensives Unternehmen von einer EEG-Umlagebefreiung profitieren oder durch die beteiligten Verbände direkt benannt wurden. Nach einer umfangreichen Prüfung der Unternehmensadressen konnten diese zur Teilnahme an einer Befragung aufgefordert werden. Der Rücklauf war mit einer Beteiligung von 28 Prozent überragend. Auf dieser Basis und der Auswertung der Emissionserklärungen konnten an insgesamt 840 Standorten zwölf Terawattstunden verfügbare Abwärme pro Jahr in zwei Dritteln der NRW-Kommunen verortet werden. Duisburg, Wesseling und Düsseldorf wiesen dabei insgesamt die höchsten verfügbaren Abwärmemengen auf, in Hagen befanden sich mit 20 Unternehmen die meisten untersuchten Standorte.

Da Abwärme nur dann sinnvoll einer externen Verwendung zugeführt werden kann, wenn im näheren Umkreis Wärme benötigt wird, wurde in zehn Untersuchungsgebieten eine detaillierte Analyse durchgeführt. Diese wurden so ausgewählt, dass eine große Bandbreite verschiedener Standortbedingungen gegeben war. So wurden ländliche und urbane Bereiche, Gebiete mit und ohne bestehende Wärmenetze sowie Einzelbetriebe und Industriensammlungen untersucht, um eine gute flächenhafte Abschätzung für

den technisch verwend- und abnehmbaren Anteil der verfügbaren Abwärme durchzuführen. Die Abwärmepotenziale wurden mit dem gebäudescharfen Raumwärmebedarfsmodell des LANUV sowie den Fernwärmenetzen in NRW verschnitten. In den Untersuchungsgebieten sind 104 Unternehmen mit einem verfügbaren Abwärmepotenzial von 4,6 Terawattstunden pro Jahr ansässig. Diese könnten zu etwa 50 Prozent (jährlich 2,3 Terawattstunden) in den Untersuchungsgebieten abgenommen werden, hauptsächlich durch bereits bestehende Fernwärmenetze.

Abwärmennutzung könnte bis zu 13 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr vermeiden

Die konkret erhobenen Potenziale wurden abschließend für das gesamte produzierende Gewerbe in NRW hochgerechnet. Dazu wurden Daten zum Brennstoffeinsatz und zur Unternehmensstruktur des verarbeitenden Gewerbes aus dem Statistischen Jahrbuch NRW 2017 genutzt. So wurde ein technisch verfügbares Potenzial in Höhe von rund 90 Terawattstunden pro Jahr für das Bundesland ermittelt. Bei einem abnehmbaren Anteil von 50 Prozent, der sich aus der Detailanalyse ableitet, ergibt sich ein technisch verwendbares Potenzial in Höhe von etwa 45 Terawattstunden pro Jahr. Dies liegt etwa in der

Größenordnung des jährlichen Fernwärmeaufkommens in NRW von rund 30 Terawattstunden.

Besonders interessant erscheint im Zuge der aktuellen Diskussion zum Ausstieg aus der Kohleverstromung, dass ungefähr ein Drittel der Fernwärmeerzeugung 2017 in NRW auf Stein- und Braunkohle basiert. Die Wärme aus diesen Anlagen muss künftig durch klimafreundliche Alternativen ersetzt werden. Die Nutzung der industriellen Abwärme stellt hier mit Blick auf die Größenordnung der Potenziale eine realistische Option dar.

Würde das ermittelte technisch verwendbare Potenzial von 45 Terawattstunden industrieller Abwärme gehoben werden, könnten jährlich bis zu 13 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente vermieden werden. Das entspricht etwa 20 Prozent der jährlichen Treibhausgasemissionen der Industrie in NRW im Jahr 2017.

Efficiency first

Bei der betrieblichen Wärmeoptimierung steht immer die Abwärmevermeidung im Vordergrund. Ist diese vollständig optimiert, sollte die Überschusswärme zunächst in die eigenen Prozesse rückgeführt werden. Ist auch dies vollständig umgesetzt, kann, je nach Temperaturniveau der Abwärme, über die Versorgung eigener Liegenschaften mit Raumwärme oder die Weitergabe an externe Akteure nachgedacht werden.

Die Studie hat die freien Abwärmepotenziale ermittelt, die sowohl für die interne Optimierung als auch für die externe Weitergabe geeignet wären. Da ein vertiefter Blick in die innerbetrieblichen Optimierungspotenziale im Rahmen der Studie nicht möglich war, wurde die Abwärme zur externen Verfügbarkeit ausgewiesen. Sicherlich sollte hier die interne Optimierung in vielen Fällen vorgezogen werden.

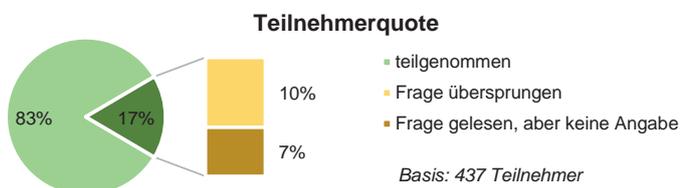
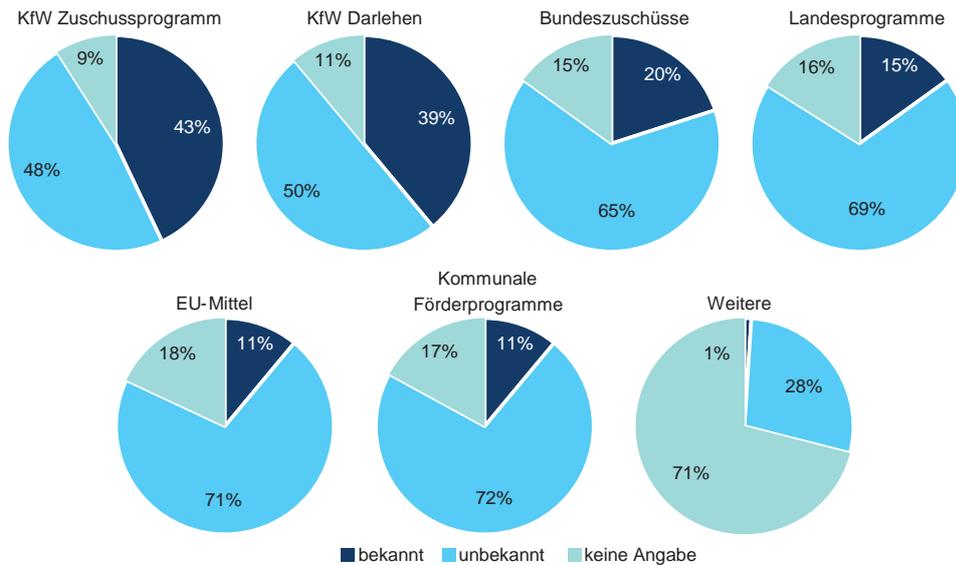
Großer Bedarf an Informationen zur Abwärmennutzung und Energietransparenz

Der Potenzialstudie zufolge könnten sich 35 Prozent der Unternehmen vorstellen, im Zuge einer Wärme-cooperation Abwärme bereitzustellen. Zwölf Prozent würden möglicherweise externe Wärme im eigenen Betrieb integrieren. Elf Prozent schließen eine Wärme-cooperation aus, 42 Prozent haben sich mit der Fragestellung noch nicht beschäftigt. Dies zeigt, dass das Thema Abwärmennutzung nicht in allen Unternehmen präsent ist.

Nur zehn Prozent der von den Unternehmen angegebenen Abwärmequellen wurden tatsächlich gemessen, weitere Angaben basieren auf Berechnungen und Schätzungen. Hier zeigt sich ein Transparenzdefizit. 20 Prozent der Unternehmen konnten der Abwärmennutzung keine Einspareffekte zuordnen. Die messtechnische Erfassung könnte die Erstellung unternehmensinterner Wärmekataster unterstützen und so bei der Optimierung des Energiesystems helfen. Durch belastbare Daten lassen sich auch Effizienzmaßnahmen leichter priorisieren, da so konkrete monetäre Einsparungen beziffert werden können.



Die Nutzung vorhandener Abwärme ist eine klimaneutrale Möglichkeit der Wärmeversorgung



Die Befragung deckt auf, dass die einschlägigen Förderprogramme zur Abwärmenutzung bei einem Großteil der Unternehmen nicht bekannt sind

Die Befragung deckte außerdem auf, dass ein Drittel der Unternehmen das Fehlen von Anreiz- und Förderprogrammen zur Abwärmenutzung beklagt. Bei genauerer Betrachtung der Bekanntheitsgrade bestehender Programme (Abbildung oben) zeigt sich, dass 43 Prozent der Unternehmen das Zuschussprogramm und 39 Prozent die Darlehen der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) kennen. Bundeszuschüsse, Landesprogramme, EU- und kommunale Mittel sowie weitere Förderprogramme sind weniger bekannt. Offensichtlich ist, dass auch im Bereich der bestehenden Förderprogramme ein erheblicher Informationsbedarf bei den Unternehmen besteht. Etwa zwei Drittel der Unternehmen wünschen sich gezielte Informationen zu Förderprogrammen. Dadurch könnten weitere Abwärmeprojekte initiiert werden.

Fazit: Erhebliche Potenziale vorhanden

NRW weist trotz bereits umgesetzter Wärmekooperationen erhebliche Potenziale zur Nutzung industrieller Abwärme auf. Diese erscheinen als realistische Alternative für die künftig aus dem Betrieb gehenden kohlegefeuerten Wärmeerzeuger im Bestand sowie für den Aus- und Aufbau neuer Wärmenetze – dies gilt sowohl in ländlichen als auch urbanen Regionen. Die Angaben von mehr als 500 Unternehmen in der Befragung konnten qualitativ ausgewertet und so konkrete Förder- und Informationsbedarfe identifiziert werden, um diese Klimaschutzpotenziale künftig verstärkt zu nutzen. ■



Mehr Informationen zum Potenzial der industriellen Abwärme in NRW sowie eine Analyse der Chancen und Hemmnisse aus Sicht der Industrieunternehmen finden Sie im LANUV-Fachbericht 96 „Potenzialstudie Industrielle Abwärme“ online unter www.lanuv.nrw.de/potenzialstudie-industrielle-abwaerme und unter www.energieatlas.nrw.de.

10 Jahre Humusmonitoring- programm in NRW

Nehmen die Humusgehalte der Ackerböden ab?

Dr. Chris Bamminger

Humus ist die organische Substanz in Böden, die essenziell für die Bodenfruchtbarkeit und die Erfüllung der natürlichen Bodenfunktionen im Wasser- und Stoffhaushalt oder als Lebensraum für Tiere und Pflanzen ist. Böden sind in Zeiten des Klimawandels eine bedeutende Senke für Kohlenstoff, auch Ackerböden besitzen ein hohes Speicherpotenzial. Seit 2009 hat das LANUV in einem Humusmonitoringprogramm gemeinsam mit Kooperationspartnern untersucht, wie hoch die Humusgehalte von Ackerböden in NRW sind und wie sich diese auf ausgewählten Ackerflächen in den vergangenen zehn Jahren entwickelt haben.

Humus ist ein wichtiger Bestandteil von Böden



Anlass für die Einrichtung des Humusmonitoringprogramms in NRW waren Studien der Universität Bonn, in denen die zeitliche Entwicklung von Humusgehalten beziehungsweise von Gehalten an organischem Kohlenstoff (C_{org}) aus Datenbeständen von landwirtschaftlichen Dauerfeldversuchen und dem Fachinformationssystem Stoffliche Bodenbelastung (FIS StoBo) des LANUV für den Zeitraum 1979 bis 2015 ausgewertet wurden. Ein Ergebnis war, dass die mittleren C_{org} -Gehalte von in den 1980er-Jahren beprobten Ackerflächen in NRW ansteigen. Grund ist jedoch vermutlich nicht die Bildung von mehr Humus, sondern die zu dieser Zeit vielfach praktizierte Umwandlung von Grünland- in Ackerflächen. Für solche Ackerstandorte sind höhere C_{org} -Gehalte typisch.

Die im Zeitraum zwischen 1988 und 2015 beprobten Böden wiesen wiederum niedrigere C_{org} -Gehalte auf und deuteten eine zeitliche Abnahme an. Dies sind möglicherweise Folgen einer Intensivierung der Landwirtschaft mit geringen Kohlenstoffeinträgen in die Böden oder langfristige Folgen von Landnutzungsänderungen (zum Beispiel der Abbau der organischen Substanz nach Grünlandumbruch). Auch der Klimawandel kommt als Verursacher infrage.

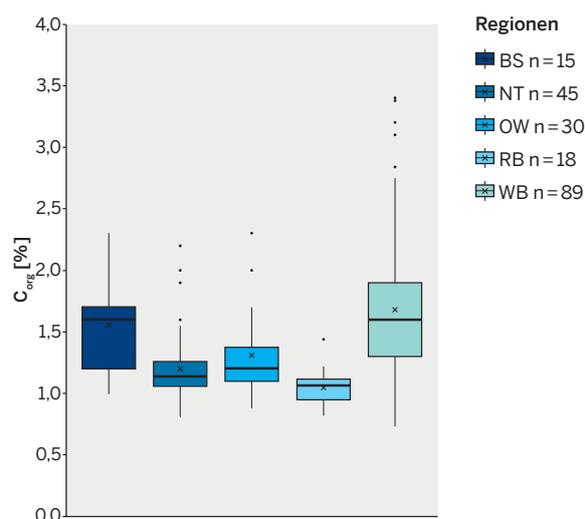
Um viele der offenen Fragen zu klären, hat das LANUV im Jahr 2009 das Humusmonitoringprogramm auf Ackerflächen in NRW aufgelegt. Ziele sind, die Gehalte und Vorräte an C_{org} in den Böden zu bestimmen und Veränderungen im Laufe der Zeit abzuschätzen. An dem Projekt beteiligen sich zudem das Umweltministerium NRW, der Geologische Dienst NRW, die Landwirtschaftskammer NRW, die Universität Bonn und das Forschungszentrum Jülich.

Untersuchung von 200 Ackerflächen in ganz NRW

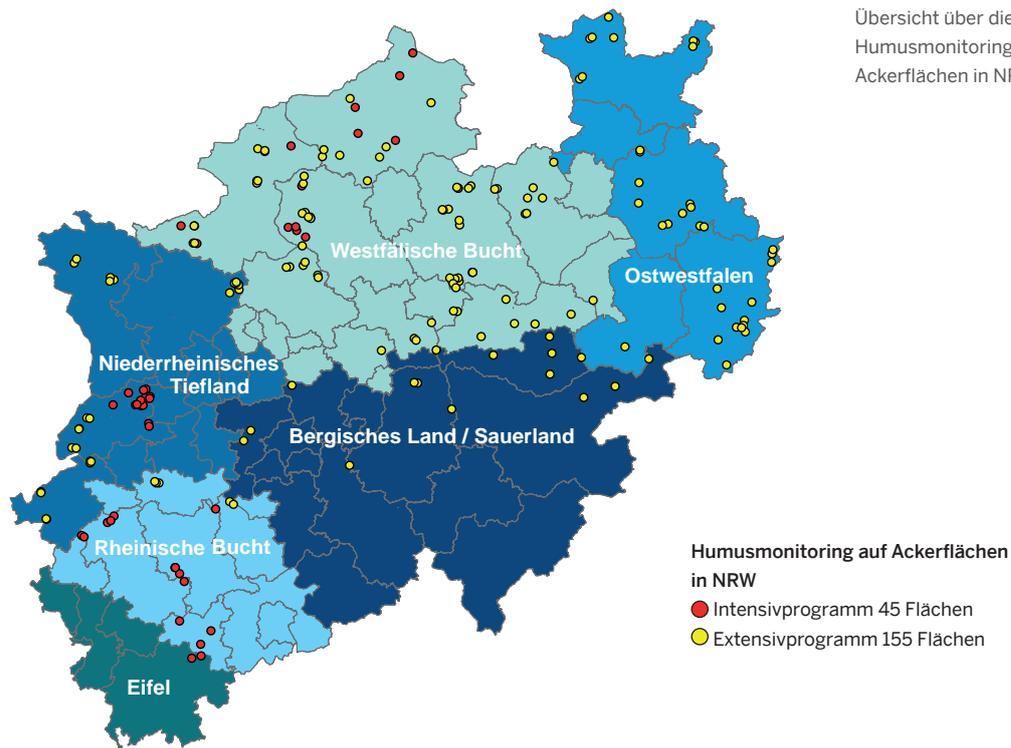
Das Humusmonitoringprogramm ist in ein Extensiv- und ein Intensivprogramm gegliedert. Im Jahr 2009 wurden im Extensivprogramm einmalig die Oberböden (Pflughorizont) von 200 Ackerflächen in den fünf Regionen Bergisches Land/Sauerland (BS, n=15), Niederrheinisches Tiefland (NT, n=45), Ostwestfalen (OW, n=30), Rheinische Bucht (RB, n=20) und Westfälische Bucht (WB, n=90) in NRW (siehe Abbildung unten) auf C_{org} -Gehalte sowie weitere bodenphysikalische und chemische Parameter (zum Beispiel Bodenart, Schwermetallgehalte, Gesamtkohlenstoff, Gesamtstickstoff, Phosphor, pH-Wert) untersucht.

Davon wurden 45 Ackerflächen, also jeweils 15 Flächen in den Regionen Niederrheinisches Tiefland und Rheinische Bucht (vorwiegend Lössböden) sowie in der Region Westfälische Bucht (vorwiegend Sandböden), für weitere Untersuchungen innerhalb des Intensivprogramms ausgewählt. Die restlichen 155 Ackerflächen wurden ausschließlich im Extensivprogramm beprobt und untersucht.

Die Regionen Niederrheinisches Tiefland und Rheinische Bucht sind durch humuszehrenden Kulturenanbau (Gemüseanbau bzw. Marktfrucht-Ackerbe-



C_{org} -Gehalte der Acker-Oberböden in den fünf Regionen in NRW Bergisches Land/Sauerland (BS), Niederrheinisches Tiefland (NT), Ostwestfalen (OW), Rheinische Bucht (RB) und Westfälische Bucht (WB) im Extensivprogramm (x = Mittelwert)



triebe) sowie in der Vergangenheit eher geringen Eintrag organischer Substanz über Stallmist und Dünger gekennzeichnet. Im Gegensatz dazu ist die Region Westfälische Bucht durch einen humusmehrenden Futterbau mit seit vielen Jahrzehnten praktizierter Düngung mit Stallmist oder Gülle geprägt. Laut Humusbilanzierung sind die Kohlenstoff-Einträge durch organische Dünger in den Regionen Niederrheinisches Tiefland und Rheinische Bucht in den vergangenen Jahren jedoch gestiegen. Sie liegen aktuell teilweise sogar höher als in der Westfälischen Bucht.

Im Intensivprogramm werden seit 2009 jährlich Mischproben aus dem Ober- (bis Pflughorizont-Untergrenze) und Unterboden (Pflughorizont-Untergrenze bis 60 Zentimeter) entnommen und auf deren C_{org} -Gehalte sowie Gesamtkohlenstoff, Gesamtstickstoff, pH-Wert und Carbonatgehalt analysiert. Zusätzlich werden alle drei Jahre ungestörte Bodenproben aus dem Ober- und Unterboden gesammelt, um die Grobbodenanteile und die Trockenrohdichte zu bestimmen. Dies ermöglicht es, Humusvorräte in den Ober- und Unterböden zu berechnen. Die teilnehmenden Landwirte stellen jährlich Angaben zur Bewirtschaftung der Flächen wie beispielsweise Fruchtfolgen, Bodenbearbeitung und Düngung bereit.

Höchste Gehalte in Westfälischer Bucht

Die Untersuchung im Extensivprogramm zeigte, dass der C_{org} -Gehalt im Mittel aller betrachteten Oberbodenproben bei 1,5 Prozent mit einer Spanne von 0,7 bis 3,4 Prozent liegt. Die höchsten Gehalte finden sich mit einem Mittelwert von 1,7 Prozent in der sandigen Westfälischen Bucht wieder, allerdings ist die Variabilität hoch (siehe Abbildung Seite 69). Flächen mit hohen C_{org} -Gehalten von mehr als drei Prozent liegen allesamt in der Westfälischen Bucht. In den Lössregionen Niederrheinisches Tiefland und Rheinische Bucht liegen die Gehalte im Mittel mit 1,2 beziehungsweise 1,05 Prozent C_{org} auf einem vergleichsweise geringen Niveau.

Eine multivariate Regression ergab, dass der Tongehalt, die langjährige mittlere Jahresniederschlagssumme sowie die Grundwasserstufe die bestimmenden Faktoren bei den im Extensivprogramm erfassten C_{org} -Gehalten sind. Wechselwirkungen zwischen diesen Faktoren sind sehr wahrscheinlich und regional unterschiedlich ausgeprägt. Es ist allerdings zu erwarten, dass die langjährige Nutzungshistorie und die Bewirtschaftung der Flächen zusätzlich wichtige Rollen spielen. Dies konnte in dieser Studie aufgrund fehlender Datenbasis bislang jedoch nicht berücksichtigt werden.

Anstieg der Gehalte in Niederrheinischem Tiefland und Rheinischer Bucht

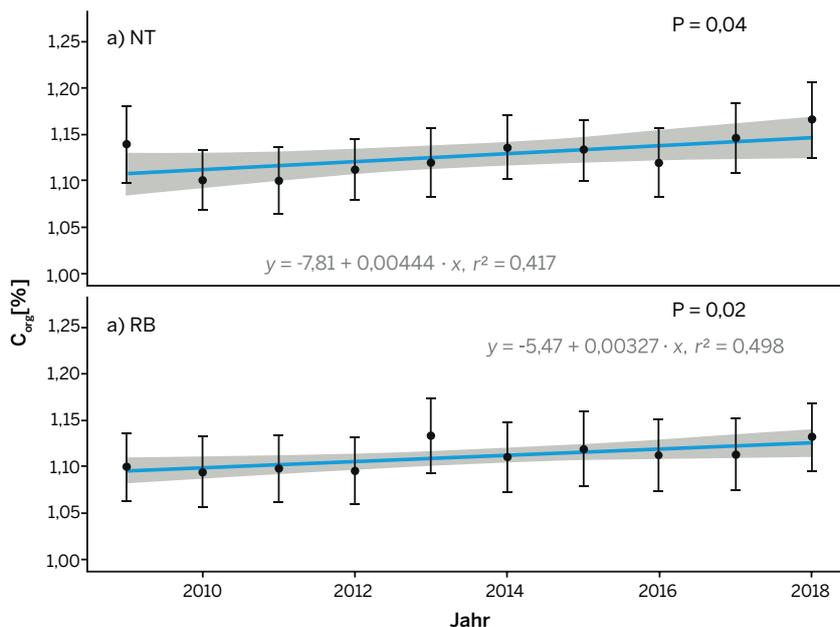
Mittels linearer Trendanalysen der jährlich im Intensivprogramm gemessenen C_{org} -Gehalte auf 45 Ackerflächen lässt sich die Entwicklung im Zeitraum von zehn Jahren feststellen. Es gibt in den untersuchten Regionen keine einheitliche Richtung für Veränderungen der C_{org} -Gehalte. An rund einem Drittel der Standorte hat es eine signifikante Veränderung, das heißt einen Anstieg beziehungsweise eine Abnahme des C_{org} -Gehalts, gegeben.

Es lassen sich dennoch Unterschiede zwischen den Regionen feststellen. Im Oberboden steigt der C_{org} -Gehalt im Mittel in den Lössgebieten Niederrheinisches Tiefland und Rheinische Bucht statistisch signifikant um jährlich drei beziehungsweise vier Promille an (Abbildung unten). Im Unterboden sind aufgrund hoher Variabilität der Daten keine Trends in den einzelnen Regionen zu beobachten. Für die Westfälische Bucht sind nur geringe Schwankungen bei C_{org} im Ober- und Unterboden zu verzeichnen.

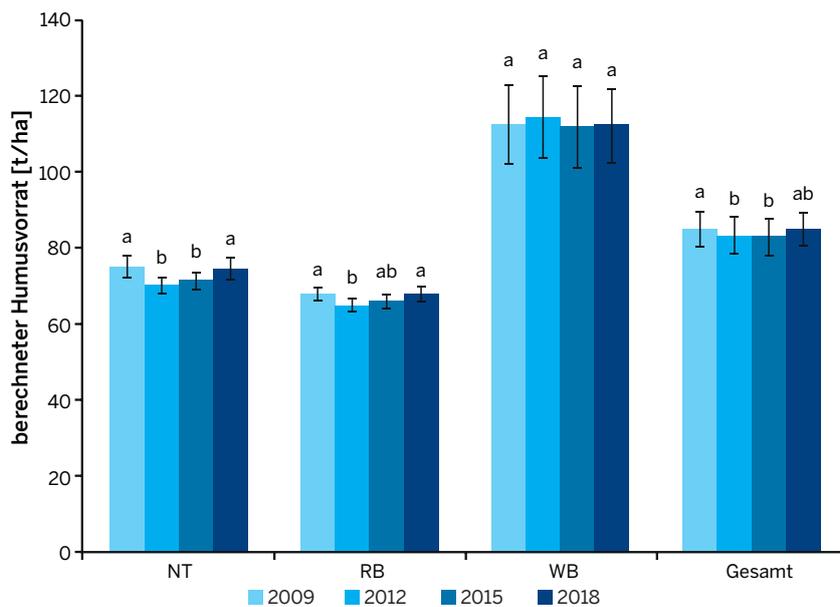
Mithilfe von multivariater Statistik wurden analog zum Extensivprogramm für das Intensivprogramm die steuernden Größen für die Gehaltsveränderungen von C_{org} der Oberböden bestimmt. Den größten Einfluss auf die zeitliche Entwicklung der C_{org} -Gehalte haben die organische Düngung, das C_{org} -Anfangsniveau zu Beginn der Untersuchung sowie die Lufttemperaturveränderung.

„Es gibt in den untersuchten Regionen keine einheitliche Richtung für Veränderungen der C_{org} -Gehalte.“

In den beiden Regionen Niederrheinisches Tiefland und Rheinische Bucht ist ein positiver Zusammenhang zwischen der zeitlichen Entwicklung beim C_{org} -Gehalt und der Menge an eingesetztem organischem Dünger festzustellen. Die Auswirkungen der organischen Düngung auf die steigenden C_{org} -Gehalte lassen sich daher vor allem in diesen beiden Regionen vermuten. Laut Humusbilanzierung ist dort der Einsatz organischer Dünger in den vergangenen zehn Jahren auf fast allen Flächen gestiegen und die



Zeitreihenverlauf der C_{org} -Gehalte im Oberboden in den Regionen a) Niederrheinisches Tiefland (NT) und b) Rheinische Bucht (RB). Lineare Regressionsgerade mit 95%-Konfidenzintervall.



Humusvorräte in den im Intensivprogramm untersuchten Böden (bis 60 Zentimeter Tiefe) in den Regionen Niederrheinisches Tiefland (NT), Rheinische Bucht (RB), Westfälische Bucht (WB) und NRW (Gesamt) in den Jahren 2009, 2012, 2015 und 2018. Unterschiedliche Buchstaben über den Säulen kennzeichnen signifikante ($P \leq 0,05$) Unterschiede zwischen den Jahren in einer Region.

Humusbilanz ist positiv. Zudem ist in den beiden Löss-Regionen mit eher geringem C_{org} -Anfangsniveau das Potenzial für eine Zunahme bei den C_{org} -gehalten im Laufe der Zeit höher als bei Böden mit höheren Anfangsgehalten. Im Gegensatz zum Niederrheinischen Tiefland und zur Rheinischen Bucht sind die C_{org} -Gehalte in der Westfälischen Bucht, in der die Flächen traditionell humusmehrend bewirtschaftet werden, generell höher. Diese Entwicklung ist relativ konstant.

Zusätzlich zur Betrachtung der Gehalte an C_{org} lassen sich die Humusvorräte für den Bodenkörper bis 60 Zentimeter Tiefe bestimmen. In den Regionen Niederrheinisches Tiefland und Rheinische Bucht nehmen die Humusvorräte von 2009 bis 2012 signifikant ab. Danach legen sie bis 2018 jeweils stetig zu (Abbildung oben). In der Westfälischen Bucht sind die Humusvorräte in einem Bereich von rund 110 Tonnen pro Hektar deutlich höher und analog zu den C_{org} -gehalten relativ stabil.

Zusammenfassung und Ausblick

Eine einheitliche Richtung für die Veränderung der C_{org} -Gehalte und Vorräte in den untersuchten Ackerböden der drei Regionen in NRW ist über einen Betrachtungszeitraum von zehn Jahren nicht nachzuweisen. Die Entwicklung der C_{org} -Gehalte ist für die einzelnen Flächen und Regionen zu betrachten.

Die allgemeine Annahme, dass die C_{org} -Gehalte in den Böden aufgrund der Klimaveränderungen (Zunahme der Lufttemperatur und Verschiebung von Niederschlagsmustern) abnehmen, hat sich insgesamt bisher weder für Ober- noch für Unterböden bestätigt. Der Einfluss der organischen Düngung bewirkt in den lössdominierten Regionen Niederrheinisches Tiefland und Rheinische Bucht im Oberboden sogar einen Anstieg der C_{org} -Gehalte. Bei den Humusvorräten ist diese Entwicklung ähnlich.

Eine Fortführung des Humusmonitoringprogramms ist bis zum Jahr 2024 geplant. ■

Die Belastung von Kindern in NRW mit Schadstoffen

Aktuelle Ergebnisse und Trends

Dr. Yvonne Chovolou, Silvia Sievering, Jennifer Engelmann, Dr. Martin Kraft

Seit 2011 untersucht das LANUV im Auftrag des NRW-Umweltministeriums, ob Kinder durch Schadstoffe belastet sind. Alle drei Jahre finden diese Human-Biomonitoring-Untersuchungen statt. Analysiert werden dabei Weichmacher, Umweltphenole, Konservierungsmittel oder wie 2017/18 auch Pestizide. Die Ergebnisse aus den bisherigen Untersuchungen zeigen beispielsweise, dass in fast allen Proben Weichmacher gefunden werden konnten. Aufgrund von regulatorischen Maßnahmen nimmt jedoch die Belastung der Kinder für die meisten der untersuchten Weichmacher kontinuierlich ab.

Kita-Kinder werden am Probenahmetag von Jennifer Engelmann und dem Projekt-Maskottchen Pippilotta 99 besucht



Das Sammeln von Daten zur inneren Belastung des Menschen gegenüber Schadstoffen wird Human-Biomonitoring genannt. Dabei werden die Schadstoffe selbst oder ihre Abbauprodukte zum Beispiel im Urin gemessen. Das LANUV führt im Auftrag des NRW-Umweltministeriums seit 2011 in regelmäßigen Abständen solche Human-Biomonitoring-Untersuchungen zur Schadstoffbelastung von Kindern in NRW durch. Im Fokus stehen Kinder im Alter von zwei bis sechs Jahren, da sie aufgrund ihres altersbezogenen Aktivitäts- und Verhaltensmusters in besonderem Maße bestimmten Schadstoffen ausgesetzt sein können. Darüber hinaus gelten Kinder in verschiedenen Phasen ihrer Entwicklung als überdurchschnittlich empfindlich gegenüber Schadstoffen.

Die untersuchten Schadstoffe in diesem Querschnitt umfassen die Gruppe der Weichmacher, Umweltphenole und Konservierungsmittel. Sie finden weitverbreitet Verwendung in verbrauchernahen Produkten wie zum Beispiel in Spielzeug und kosmetischen Mitteln und weisen zum Teil toxikologisch bedenkliche Eigenschaften auf. Darüber hinaus wurde im Querschnitt 2017/18 auch analysiert, ob sich Pestizide im Urin von Kindern feststellen lassen. Insgesamt wurden 55 Einzelverbindungen im Urin von 251 Kindern gemessen und ausgewertet (siehe Infokasten).

Untersuchte Schadstoffe und Anzahl der gemessenen Einzelverbindungen im Querschnitt 2017 / 18

Weichmacher

Phthalate (11), DINCH (2), Terephthalate (4)

Umweltphenole

Benzophenone (3), Triclosan (1), Bisphenol A (1)

Konservierungsmittel

Parabene (9), Isothiazolinone (2)

Pestizide

Glyphosat (2), Neonicotinoide (4), Organophosphatinsektizide (8), Pyrethroide (8)

Einen Schwerpunkt des Human-Biomonitorings des LANUV an Kindern bilden Weichmacher. Einige dieser Weichmacher können Auswirkungen auf das Hormonsystem haben und schädliche Effekte auf den Organismus verursachen. Solche Substanzen werden als endokrine Disruptoren bezeichnet. Ziel dieses Teilprojektes ist, die aktuelle Belastungssituation von Kindern in NRW gegenüber Weichmachern zu erfassen und zu überprüfen, ob gesetzliche Maßnahmen Wirkung zeigen. Zusätzlich hat das LANUV die gefundenen Belastungen gesundheitlich bewertet.

Weichmacher und ihre Wege in den menschlichen Körper

Weichmacher werden Kunststoffen zugesetzt, um sie weich und formbar zu machen. Sie werden in vielen Produkten wie Kinderspielzeug aus Plastik, Bodenbelägen, Schläuchen, Kabeln oder Sport- und Freizeitartikeln eingesetzt. Zahlreiche Medizinprodukte wie Blutbeutel, Handschuhe, Katheter und kosmetische Mittel enthalten ebenfalls Weichmacher.

Zu den bekanntesten Weichmachern mit einem Produktionsvolumen von etwa einer Million Tonnen pro Jahr gehören die Phthalate. Der größte Anteil der Phthalate wird für die Produktion von Weich-Polyvinylchlorid (Weich-PVC), einem der am häufigsten eingesetzten Kunststoffe, verwendet. Der Phthalatanteil in Produkten aus Weich-PVC beträgt durchschnittlich 30 Prozent, kann aber bis zu 80 Prozent ausmachen. Phthalate werden in Kunststoffen als Additive eingesetzt. Sie haben die Eigenschaft, mit der Zeit und abhängig von der Beanspruchung aus den Kunststoffen zu entweichen. Sie gelangen dann in den menschlichen Körper oder in die Umwelt.

Menschen können Phthalate vor allem über Lebensmittel, Hausstaub oder die Innenraumluft aufnehmen. Weiterhin können kosmetische Produkte, Kunststoffgegenstände, Spielzeug aus Kunststoff oder Medizinprodukte relevante Phthalatquellen sein. Bei Kindern spielt die Aufnahme von Phthalaten über den Mund eine wichtige Rolle. So nehmen Kinder häufig Spielzeug in den Mund und können mit dem Speichel enthaltene Phthalate lösen und aufnehmen (siehe Infokasten auf Seite 75).

Wie gelangen Phthalate in den menschlichen Körper?

- Aufgrund ihrer hohen Produktionsmengen und vielfältigen Anwendungen kommen Menschen regelmäßig mit Phthalaten in Kontakt. Sie gelten als ubiquitäre Umweltschadstoffe.
- Phthalate können aus Kunststoffen ausdünsten, ausgewaschen oder abgerieben werden. Weichmacher in Lebensmitteln sind zurückzuführen auf Kontaminationen während der Produktion und Verarbeitung sowie den direkten Kontakt mit Verpackungsmaterialien.
- Wichtige Weichmacherquellen sind Lebensmittel und Spielzeug aus Weich-PVC.

den vergangenen Jahren anhaltende wissenschaftliche und öffentliche Diskussionen. Einige Phthalate zeigen in Tierversuchen hormonähnliche Wirkungen und können somit in die komplex gesteuerten hormonellen Abläufe der sexuellen Differenzierung eingreifen und diese stören. Zu beobachtende Effekte dieser endokrinen Disruptoren sind im Tierversuch unter anderem eine reduzierte Spermienzahl, Unfruchtbarkeit sowie Fehlbildungen der männlichen Fortpflanzungsorgane. Nach jetzigem Wissensstand muss davon ausgegangen werden, dass die Störung der hormonellen Abläufe auch für den Menschen von Relevanz sein kann. Direkte Belege hierfür fehlen bisher, da zwischen relevanter Phthalatbelastung während der Embryonalentwicklung und möglicher Effekte (zum Beispiel Unfruchtbarkeit im Erwachsenenalter) ein sehr großer zeitlicher Abstand liegt. Aus einigen epidemiologischen Studien ergeben sich jedoch indirekt Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen Phthalatbelastung und negativen Auswirkungen beim Menschen.

Wie gefährlich sind Phthalate?

Phthalate werden im Organismus nach der Aufnahme relativ schnell verstoffwechselt. Für eine Reihe von Phthalaten sind spezifische Abbauprodukte (Metaboliten) bekannt. Da diese Abbauprodukte über den Urin ausgeschieden werden, können sie zur quantitativen Bestimmung der Belastung gegenüber Phthalaten herangezogen werden.

Wegen ihrer reproduktions- und entwicklungs-toxischen Eigenschaften gibt es um die Phthalate in

Regulatorische Maßnahmen und alternative Weichmacher

Um die Belastung der Verbraucher gegenüber toxisch bedenklichen Phthalaten zu minimieren, gelten in der EU zahlreiche gesetzliche Regelungen. Sie sollen Phthalate in bestimmten Anwendungen begrenzen. Nach der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 zur Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen sind von den zehn untersuchten Phthalaten zurzeit sechs als reproduktionstoxisch eingestuft.

Übersicht über die in dieser Studie untersuchten Weichmacher, für die eine gesundheitliche Bewertung möglich ist, sowie Informationen zu ihrer Einstufung und Anwendungsbeschränkung

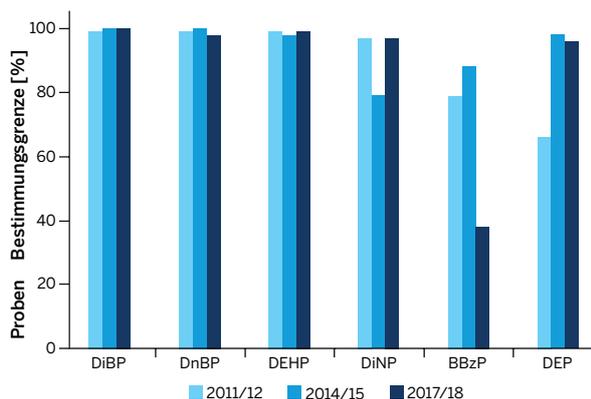
Ausgangssubstanz	Abkürzung	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008		Beschränkungen nach REACH VO Anhang XVII
		Einstufung	Jahr	
Phthalate				
Diethylphthalat	DEP	-	-	-
Di-iso-butylphthalat	DiBP	Repr. 1B	2009	✓
Di-n-butylphthalat	DnBP	Repr. 1B	2001	✓
Di(2-ethylhexyl)phthalat	DEHP	Repr. 1B	2001	✓
Di-iso-nonylphthalat	DiNP	-	-	✓
Butyl-benzylphthalat	BBzP	Repr. 1B	2004	✓
Nicht-Phthalat-Weichmacher				
1,2-Cyclohexandicarbonsäure-di-isononylester	DINCH	-	-	-

Der Einsatz dieser Phthalate ist in kosmetischen Produkten verboten. Zudem existieren für einzelne Phthalate Beschränkungen für die Verwendung in Lebensmittelkontaktmaterialien sowie in Spielzeugen und Babyartikeln (siehe Tabelle Seite 75).

Als Folge der regulatorischen Maßnahmen ist es in jüngster Vergangenheit zu grundlegenden Veränderungen im Einsatz von Weichmachern gekommen. So wird vermehrt auf Weichmacher mit einem günstigeren toxikologischen Profil zurückgegriffen, die frei von regulatorischen Beschränkungen sind. Zu den sogenannten alternativen Weichmachern (nicht-Phthalat-Weichmacher), die als Ersatz für toxikologisch bedenkliche Phthalate entwickelt wurden, gehört unter anderem Hexamol®/DINCH. Sie werden in sensiblen Produkten wie etwa Lebensmittelverpackungen, Kinderspielzeug und Medizinprodukten angewendet, werden aber mittlerweile verstärkt auch in anderen Anwendungen eingesetzt.

Phthalate in allen Querschnitten nachgewiesen

Zwischen Oktober 2017 und April 2018 wurde der Urin von 251 Kindern im Alter von zwei bis sechs Jahren aus verschiedenen Regionen in NRW gesammelt und auf Schadstoffe untersucht. Diese Untersuchungen stellen eine Fortsetzung der in den Jahren 2011/12 und 2014/15 begonnenen Human-Biomonitoring-Untersuchungen dar.



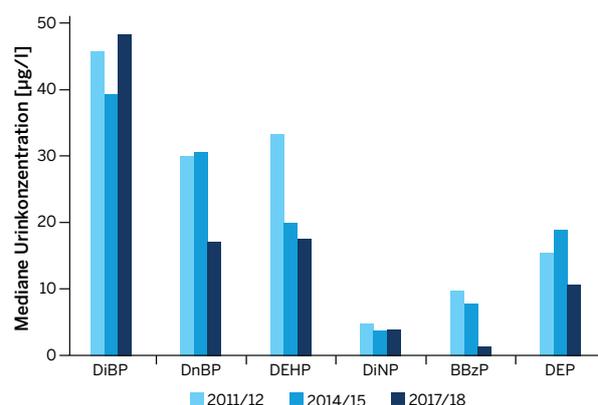
Relativer Anteil der Urinproben, in denen Phthalate quantitativ erfasst wurden. Von den insgesamt zehn untersuchten Phthalaten konnten sechs Phthalat-Abbauprodukte in einer relevanten Anzahl in allen drei Untersuchungsquerschnitten im Urin der Kinder gefunden werden.

In allen drei Untersuchungsquerschnitten konnten Phthalate im Urin der Kinder gemessen werden. In der Abbildung unten links ist der relative Anteil der Proben, in denen Phthalate quantitativ erfasst wurden, dargestellt. Vier Phthalate (DiBP, DnBP, DEHP und DiNP) konnten in nahezu allen Proben gemessen werden. Im zeitlichen Verlauf konnte in einer zunehmenden Anzahl an Proben DEP festgestellt werden. Dagegen sank die Anzahl der Proben, in denen BBzP bestimmt werden konnte, von 79 Prozent (2011/12) auf 38 Prozent (2017/18).

Einige Phthalat-Verbote scheinen zu greifen

Im zeitlichen Trend ist für die Mehrzahl der untersuchten Phthalate eine abnehmende Belastung zu beobachten (Abbildung unten rechts). Eine Ausnahme bilden die Phthalate DiBP und DiNP mit einer stagnierenden Belastung. Besonders hervorzuheben ist das Phthalat BBzP. Die mediane Belastung reduzierte sich von acht Mikrogramm pro Liter (2014/15) auf Werte kleiner der Bestimmungsgrenze in Höhe von 2,5 Mikrogramm pro Liter (2017/18). Somit scheinen mit Ausnahme von DiBP die regulatorischen Maßnahmen für DnBP, DEHP und BBzP in Form von Verwendungsbeschränkungen oder Verboten zu greifen.

Der alternative Weichmacher DINCH konnte in allen Querschnitten und in 100 Prozent der Proben



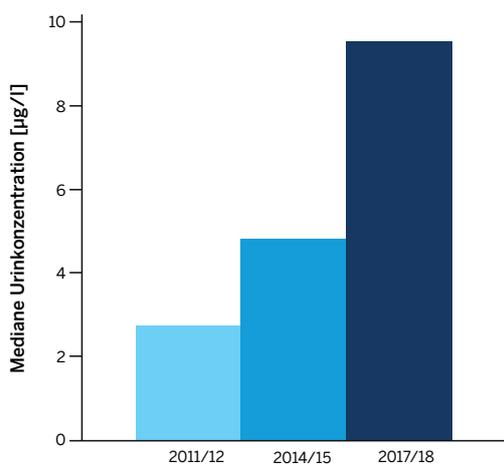
Zeitlicher Verlauf der Phthalat-Belastung. Auffällig ist die trotz regulatorischer Maßnahmen weiterhin hohe Belastung der Kinder mit DiBP. Mit Ausnahme von DiBP und DiNP ist für alle anderen Phthalate eine abnehmende Belastung im Querschnitt 2017/18 im Vergleich zu den vorherigen Untersuchungsquerschnitten zu erkennen. Dargestellt sind nur die Phthalate, für die eine gesundheitliche Bewertung möglich ist.

gefunden werden. Im zeitlichen Verlauf zeigt sich für die untersuchten Kinder eine kontinuierliche Zunahme der Belastung mit DINCH (Abbildung unten). Die mediane Urinkonzentration für die Summe der DINCH-Abbauprodukte lag 2011/12 bei 2,7 Mikrogramm pro Liter (2011/12), 2014/15 bei 4,8 Mikrogramm pro Liter und 2017/18 bei 9,5 Mikrogramm pro Liter. Dies entspricht einer Verdopplung der medianen Belastung im Abstand von etwa drei Jahren.

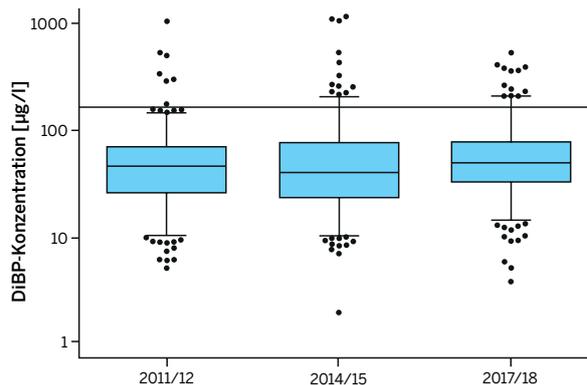
Gesundheitliche Bewertung der ermittelten Belastung mit Weichmachern

Die Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes hat für die Weichmacher DEHP und DINCH gesundheitliche Bewertungsmaßstäbe in Form von HBM-Werten abgeleitet. HBM-I-Werte kennzeichnen die Konzentration eines Stoffes in einem Körpermedium, bei deren Unterschreitung nicht mit einer gesundheitlichen Beeinträchtigung zu rechnen ist und sich somit kein Handlungsbedarf ergibt. Sie können mit den erhobenen Daten verglichen werden und ermöglichen so eine direkte Risikobeurteilung.

Die Belastung der Kinder mit DEHP und DINCH liegt deutlich unter den HBM-Werten in Höhe von 500 beziehungsweise 3.000 Mikrogramm pro Liter. Gesundheitliche Bewertungskriterien, die das LANUV auf Basis der tolerierbaren täglichen Aufnahme für die Phthalate DEP, DnBP, BBzP und DiNP ableitete, werden von allen Kindern deutlich unterschritten.



Zeitlicher Verlauf der DINCH-Belastung. Es ist ein deutlicher Anstieg der DINCH-Konzentration im Urin der Kinder festzustellen. Das gesundheitliche Bewertungskriterium für DINCH in Höhe von 3.000 Mikrogramm pro Liter wird in allen Proben unterschritten.



Gesundheitliche Einordnung der DiBP-Belastung. Das gesundheitliche Bewertungskriterium für DiBP in Höhe von 160 Mikrogramm pro Liter wird von bis zu zehn Prozent der Kinder überschritten. Die Antennen der Boxen repräsentieren jeweils das 95. Perzentil und das 5. Perzentil der Verteilung.

Anders sieht die Situation für DiBP aus. Das gesundheitliche Bewertungskriterium in Höhe von 160 Mikrogramm pro Liter wird im Querschnitt 2011/12 von drei Prozent der Kinder, 2014/15 von acht Prozent der Kinder und 2017/18 von zehn Prozent der Kinder überschritten (siehe Abbildung oben).

Fazit

Die Human-Biomonitoring-Untersuchungen des LANUV sind ein wertvolles Instrument zur Erfassung der aktuellen Belastungshöhe mit Weichmachern. Sie zeigen, dass regulatorische Maßnahmen in Form von Verwendungsbeschränkungen und Verwendungsverboten zu weitreichenden Veränderungen im Einsatz von Weichmachern führen. Die gemessene innere Belastung der Kinder spiegelt in vielen Fällen den veränderten Einsatz wider.

Im zeitlichen Trend wurde für die Mehrzahl der untersuchten Weichmacher aus der Gruppe der Phthalate eine abnehmende Belastung gemessen. Eine Ausnahme bilden die Phthalate DiBP und DiNP mit einer stagnierenden Belastung. Die Belastung von Kindern gegenüber toxikologisch bedenklichen Phthalaten wie zum Beispiel DiBP ist trotz regulatorischer Maßnahmen weiterhin zu hoch. Im Gegensatz dazu steigt die Belastung mit dem alternativen Weichmacher DINCH kontinuierlich an. Trotz dieser Zunahme wird das gesundheitliche Bewertungskriterium für DINCH in allen Proben deutlich unterschritten. ■

Abfallrechtliche Marktüberwachung

Die Produkte von heute sind die Abfälle von morgen

Andreas Schwach

Seit 2014 unterstützt das LANUV in Zusammenarbeit mit der Bezirksregierung Düsseldorf als koordinierende Stelle den aktiven Vollzug der unteren Umweltschutzbehörden in NRW bei der Marktüberwachung im Abfallbereich. Es gilt Produkte, die auf den europäischen Markt gelangen, und damit auch nach NRW, nach gültigen Stoffverboten und Kennzeichnungspflichten zu überprüfen. Damit trägt das LANUV schon heute zur Abfallvermeidung und damit auch zur Verringerung von zukünftigen Entsorgungskosten bei.

Produkte wie dieses Hooverboard müssen Schadstoffgrenzwerte einhalten, um sowohl während der Nutzung als auch als Abfall ungefährlich zu sein





Kinderspielzeug und Haushaltsgeräte gehören zu den vom LANUV untersuchten Produkten

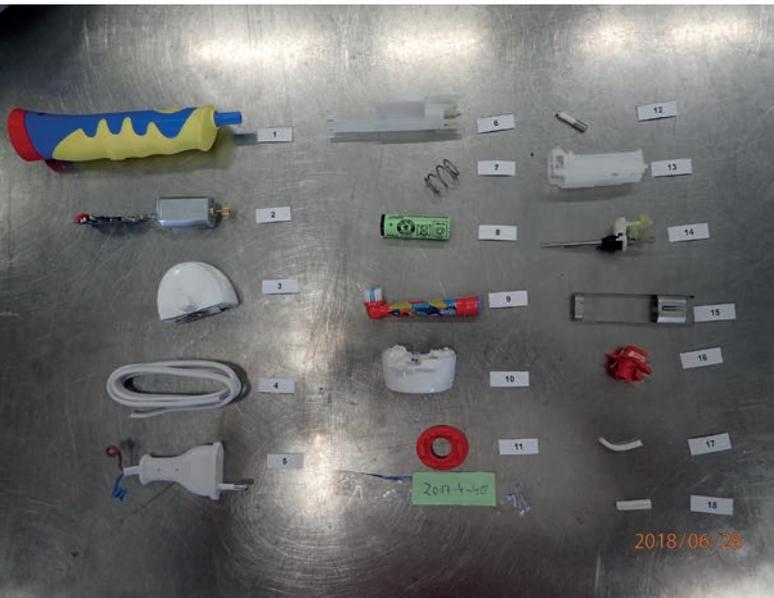
Die Abfallrechtliche Marktüberwachung betrifft die Überwachung von Produkten von Fahrzeugen, Elektro- und Elektronik-Geräten, Batterien und Akkumulatoren sowie Verpackungen. Das LANUV unterstützt die Überwachung durch die Zentrale Stelle Marktüberwachung der Bezirksregierung Düsseldorf und die unteren Umweltschutzbehörden fachtechnisch. Pro Jahr gehen 53 Produkte verteilt auf vier Quartale zur Überprüfung ein. Von Kinderspielzeug in allen Formen und Farben über Haushaltsgeräte wie Waffeleisen oder Zahnbürsten bis hin zu Zubehör für Spielkonsolen oder gar neumodischen Hooverboards. Doch jedes dieser Produkte wird am Ende seiner Nutzung zu Abfall, welcher entsorgt werden muss. Hieraus ergibt sich der Name, „Abfallrechtliche Marktüberwachung“.

Das LANUV überprüft die Produkte auf die Stoffe Blei, Cadmium, sechswertiges Chrom, Quecksilber und die gesetzlich geregelten Flammschutzmittel. Doch bevor die Überprüfung stattfinden kann, müssen die Produkte in ihre jeweiligen Bauteile oder Komponenten zerlegt werden. Denn sobald ein Bauteil eines Produkts einen Grenzwert der überprüften Stoffe überschreitet, darf das Produkt nicht mehr in Umlauf

gebracht werden. Der Tiefe der Zerlegung sind praktisch keine Grenzen gesetzt, wie zum Beispiel bei einer Kinderzahnbürste.

Der erste Schritt der Überprüfung besteht aus dem sogenannten Screening mittels Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) durch eine handgehaltene RFA-Pistole. Das RFA-Screening bedingt, dass Chrom als Stellvertreter für sechswertiges Chrom und Brom als Stellvertreter für Flammschutzmittel untersucht wird.

Im Anschluss der Überprüfung schickt das LANUV innerhalb von vierzehn Tagen nach Eingang der Produkte einen Prüfbericht an die „Zentrale Stelle Marktüberwachung“ (ZSM) der Bezirksregierung Düsseldorf. So werden innerhalb kurzer Zeit „auffällige“ wie auch „unauffällige“ Produkte ermittelt. Die durch das LANUV erhobenen Untersuchungsergebnisse können zügig durch die ZSM verwendet werden.



Bevor die Untersuchung starten kann, muss das Produkt in seine Einzelteile zerlegt werden, wie diese Kinderzahnbürste

Bei Bedarf untersucht das LANUV die Produkte im zweiten Schritt nach gängiger Laborpraxis. Da es sich hier in der Regel um feste Produkte handelt, erfolgt die Untersuchung nach abfallwirtschaftlichen Kriterien. Die Stoffe Blei, Cadmium, sechswertiges Chrom, Quecksilber und Flammschutzmittel sind übliche Bekannte im Bereich der Feststoffuntersuchung von Abfällen. Auf die bestehende Erfahrung wird bei der Abfallrechtlichen Marktüberwachung zurückgegriffen.

Das Ziel ist, Produkte, die die hier gültigen Anforderungen nicht einhalten, vom EU-Markt zu nehmen beziehungsweise nicht zuzulassen. Dies hilft zum einen den Herstellern, die zum Beispiel Produkte wie Haushaltsgeräte oder Batterien und Akkumulatoren unter den gültigen Anforderungen produzieren, und zum anderen der Umwelt. Denn je weniger Produkte mit vielen oder möglicherweise zu vielen gefährlichen



Mittels Röntgenfluoreszenzanalyse werden Produkte auf bestimmte Schadstoffe im Screening untersucht

Schadstoffen innerhalb des EU-Marktes vorkommen, desto einfacher und günstiger wird die spätere Entsorgung des künftigen Abfalls. Ein weiteres Ziel ist zudem die Minimierung der Verwendung von Schadstoffen, sodass diese nicht in den Handel gebracht werden und später in die Umwelt gelangen können.

Analytisch interessant ist, dass alle elektrischen Produkte Flammschutzmittel aufweisen. Doch dabei handelt es sich mittlerweile seltener um die angesprochenen, gesetzlich geregelten Flammschutzmittel, sondern um neue und in den Regelwerken nicht benannte Verbindungen. Dieser Umstand birgt für das LANUV ein analytisches Forschungspotenzial. ■

Sammlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten

Optimierung kommunaler Sammelstellen

Heike Holst

In Deutschland werden jedes Jahr rund zwei Millionen Tonnen Elektro- und Elektronikgeräte in Verkehr gebracht, die nach ihrer Nutzung entsorgt werden müssen. Eine Möglichkeit, die Geräte zu entsorgen, ist die Abgabe bei einer kommunalen Sammelstelle. Basis einer Entsorgung ist eine ordnungsgemäße Sammlung der Geräte. Dies ist umso wichtiger als sich durch den zunehmenden Einsatz von Hochenergiebatterien wie zum Beispiel wiederaufladbare Lithiumbatterien in diesen Geräten die Brandgefahr bei unsachgemäßem Umgang deutlich erhöht hat. Das LANUV hat in einer Studie untersuchen lassen, wie die Geräte bei den Sammelstellen angenommen und gelagert werden.

Rund 840.000 Tonnen Elektro- und Elektronikaltgeräte werden jährlich an Sammelstellen abgegeben

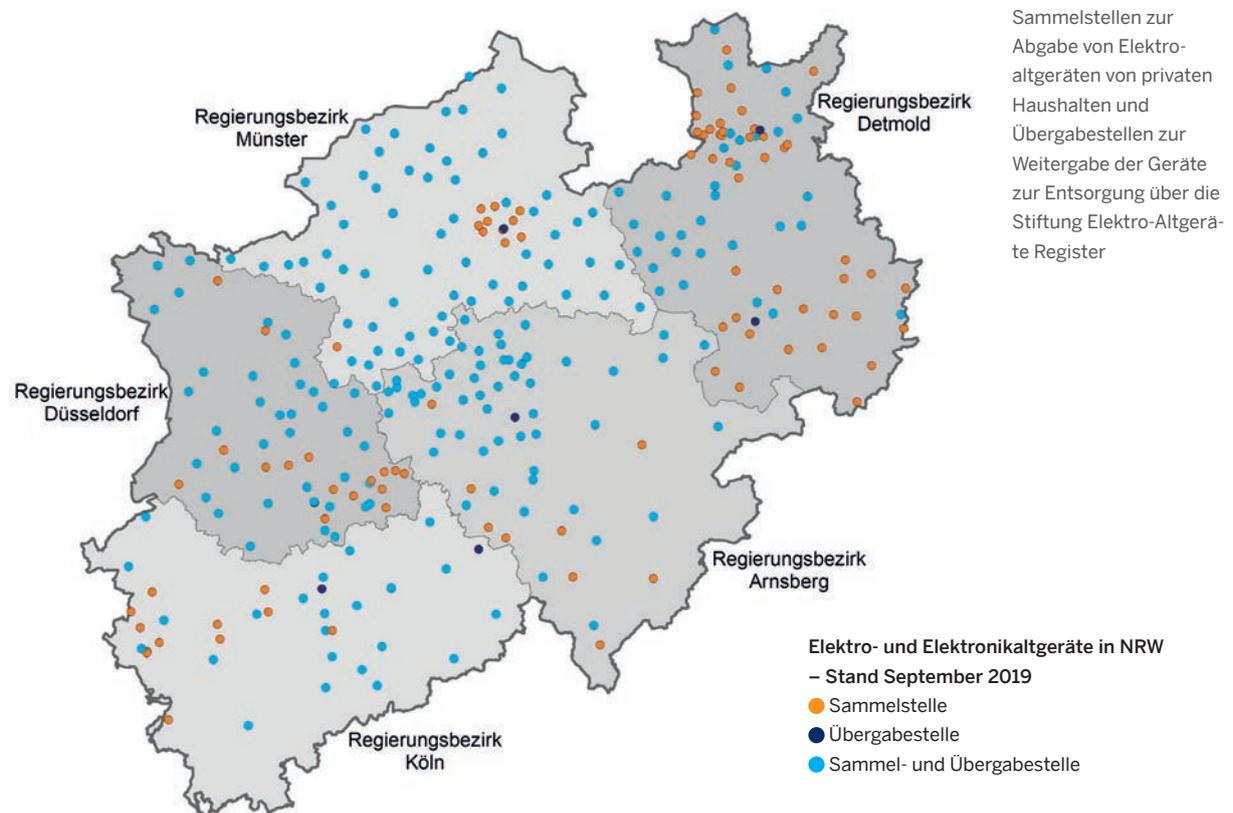


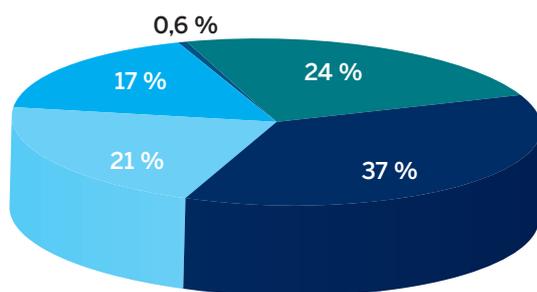
Im Jahr 2017 wurden in Deutschland laut Bundesumweltministerium etwas mehr als zwei Millionen Tonnen Elektro- und Elektronikgeräte in Verkehr gebracht. Im gleichen Jahr wurden rund 840.000 Tonnen Elektro- und Elektronikaltgeräte (EAG) gesammelt, wovon 90 Prozent aus privaten Haushalten und vergleichbaren Herkunftsbereichen (ca. 750.000 Tonnen, ca. neun Kilogramm EAG pro Einwohner und Jahr) stammen. Elektro- und Elektronikaltgeräte enthalten viele werthaltige Stoffe. Dazu zählen beispielsweise Metalle wie etwa Eisen, Kupfer, Aluminium, Gold oder Silber, aber auch Schadstoffe wie FCKW in alten Kühlgeräten, Quecksilber in alten Flachbildschirmen und PCB in alten Kondensatoren.

Deshalb müssen die Geräte getrennt vom übrigen Hausmüll gesammelt werden. Die Bürgerinnen und Bürger können die Geräte entweder unter bestimmten Bedingungen beim Handel (stationär oder online) oder bei einer kommunalen Sammelstelle für Elektro- und Elektronikaltgeräte (zum Beispiel auf einem Wertstoffhof) abgeben, die von den Kommunen als öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger gemäß Elektro- und Elektronikgerätegesetz einzurichten sind. Für die weitere Entsorgung sind grundsätzlich

die Gerätehersteller im Rahmen ihrer Produktverantwortung zuständig. Die Abholung der Geräte bei den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern wird über die Stiftung Elektro-Altgeräte Register koordiniert. Die Geräte werden hierfür von den Entsorgungsträgern in Behältnissen, sortiert nach Sammelgruppen, zur Abholung an sogenannten Übergabestellen bereitgestellt. Alternativ können die Entsorgungsträger die Geräte unter bestimmten Voraussetzungen auch eigenverantwortlich entsorgen (optieren).

In NRW wurden 2018 circa 300 kommunale Sammelstellen betrieben. Rund zwei Drittel davon sind kombinierte Sammel- und Übergabestellen, rund ein Drittel sind reine Sammelstellen. Zusätzlich gibt es eine geringe Anzahl von reinen Übergabestellen. Im Jahr 2018 wurden laut Stiftung Elektro-Altgeräte Register durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in NRW etwa 113.000 Tonnen Elektro- und Elektronikaltgeräte gesammelt, die sich auf sechs Sammelgruppen verteilen.





- SG1 (neu) Wärmeüberträger 21 %
- SG2 (neu) Bildschirme etc. 17 %
- SG3 (neu) Lampen 0,6 %
- SG4 (neu) Großgeräte 24 %
- SG5 (neu) Kleingeräte und kleine Informations- und Telekommunikationsgeräte 37 %
- SG6 (neu) Photovoltaikmodule < 0,1 %

Zusammensetzung der Elektro- und Elektronikaltgeräte, die 2018 durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger gesammelt wurden; SG = Sammlungskategorie

Die Studie: Anlass, Ziel und Vorgehen

Bei der Sammlung der Elektro- und Elektronikaltgeräte geht es zum einen um die Steigerung der erfassten Mengen, zum anderen um die Qualität der Sammlung. Vor dem Hintergrund der Gefahren hinsichtlich der Selbstentzündungen von Elektro- und Elektronikaltgeräten, insbesondere durch beschädigte Lithiumbatterien in den Geräten, gewinnt die Sammellogistik zunehmend an Bedeutung. Eine zerstörungsfreie Sammlung fördert zudem die Vorbereitung zur Wiederverwendung, ist Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Schadstoffentfrachtung und kann höhere Recyclingraten ermöglichen.

Im Jahr 2015 wurde das Elektro- und Elektronikgerätegesetz novelliert. Unter anderem wurden die Erfassungsziele für Elektro- und Elektronikaltgeräte schrittweise bis 2019 auf 65 Prozent erhöht. Auch der Anwendungsbereich des Gesetzes wurde sukzessive erweitert. So wurden 2015 auch Photovoltaikmodule ins Elektro- und Elektronikgerätegesetz aufgenommen. Mit Wirkung zum August 2018 fallen nunmehr nicht nur bestimmte, im Gesetz kategorisierte Elektro- und Elektronikgeräte, sondern alle, bis auf wenige

explizit genannte Ausnahmen, unter das Elektro- und Elektronikgerätegesetz. Auf Grund des offenen Anwendungsbereichs sind das nun zum Beispiel auch Geräte mit elektr(on)ischen Zusatzfunktionen. Dazu zählen etwa blinkende Turnschuhe oder elektrisch verstellbare Fernsehsessel. Mit Wirkung zum Dezember 2018 wurde auch der Zuschnitt der sechs Sammlungskategorien geändert.

Das LANUV ließ untersuchen, wie die Anforderungen des novellierten Elektro- und Elektronikgerätegesetzes an den Sammelstellen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger in NRW umgesetzt werden.

Das LANUV hat hierzu zunächst die Grunddaten der Sammelstellen in NRW erhoben. Basierend auf diesen Daten wurden für die Studie 50 Sammelstellen ausgewählt, die detaillierter vom Auftragnehmer untersucht wurden. Die Auswahl beinhaltet eine große Bandbreite unterschiedlicher Sammelstellen, (zum Beispiel ländlich / städtisch / Ballungszentrum, Größe, kommunale / gewerbliche Betriebe). Bei der Auswahl wurde darauf geachtet, auch solche Sammelstellen einzubeziehen, die vorbildliche Lösungen erwarten ließen. Die Teilnahme an der Studie war für die Betreiber freiwillig.

Für jede Sammelstelle wurden jeweils im Rahmen eines Ortstermins detaillierte Daten über die Annahme und Lagerung von Elektro- und Elektronikaltgeräten erhoben. Dabei wurden auch positive und negative Auffälligkeiten im Bild festgehalten und Interviews mit der Betriebsleitung sowie einer Mitarbeiterin oder einem Mitarbeiter geführt.

Die Ergebnisse der Studie wurden auf zwei Fachtagungen des LANUV präsentiert und diskutiert.

Positive räumliche Situation, aber Kritik am Witterungsschutz

Die Ergebnisse der Studie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die bauliche und räumliche Situation an den Sammelstellen wird überwiegend positiv bewertet: adäquates Platzangebot, sinnhafte Verkehrsführung, ausreichend dimensionierte Bereiche mit undurchlässiger Oberfläche, Sicherung des Betriebsgeländes. Der mangelnde Witterungsschutz gab jedoch in vielen Fällen Anlass für Kritik.
- Uneinheitlich wird die personelle Situation bewertet. Einerseits bieten die Arbeitsplatzbedingungen und das Vorhandensein persönlicher Schutzausrüstungen geeignete Rahmenbedingungen, andererseits wurden beispielsweise nur an etwa 20 Prozent der Sammelstellen die Anforderungen an einen geordneten Umgang mit Gefahrstoffen oder eine korrekte Zuordnung über alle Sammelgruppen hinweg erfüllt.
- Die verwendeten Sammelbehälter sind in der Regel geeignet. Oftmals fehlt aber der Witterungsschutz.
- Eine bruchssichere Erfassung über alle Sammelgruppen hinweg ist mehrheitlich nicht sichergestellt.

Befragt zu den neuen Sammelgruppen gaben die Betreiber an, die erforderlichen Änderungen weit überwiegend organisatorisch gelöst zu haben. Über 80 Prozent der Betreiber sehen durch die Umstellung der Sammelgruppen keine wesentlichen Vorteile. Von Betreibern wird unter anderem ein erhöhter Platzbedarf, ein erhöhter Informationsbedarf und ein erhöhtes Risiko für Fehlwürfe, insbesondere bei der Sammelgruppe für Kleingeräte (SG 5), kritisiert.

Trotz der aufgezeigten Mängel ist bei der weit überwiegenden Anzahl der untersuchten Sammelstellen überwiegend von einer ordnungsgemäßen Sammlung der Elektro- und Elektronikaltgeräte auszugehen. An vielen Sammelstellen wurden wenige Mängel, allerdings an wenigen Sammelstellen viele Mängel festgestellt. Von besonderem Interesse sind deshalb die nachfolgend beschriebenen Wirkungszusammenhänge, die bei durchschnittlich 20 Prozent der Sammelstellen zu Abweichungen von den Regeln einer guten Sammelpraxis führen:

- Tendenziell haben kleine Sammelstellen mehr Probleme als mittlere und große. Sammelstellen im ländlichen Raum tun sich schwerer als solche in städtischen Räumen/Ballungszentren.
- Ein deutlicher Unterschied zeigt sich hinsichtlich der Betreiberschaft: Die Bewertung kommunal betriebener Sammelstellen (zum Beispiel Bauhöfe) zeigt eine sehr große Bandbreite von „gut“ bis „sehr problematisch“. Diese Sammelstellen wurden insgesamt deutlich schlechter bewertet als der Durchschnitt aller Sammelstellen. Die Mangelhäufigkeit bei gewerblich betriebenen Sammelstellen liegt ebenfalls leicht über dem Durchschnitt. Lediglich jene Sammelstellen, die in der Verantwortung von Abfallwirtschaftsbetrieben stehen, werden durchweg besser bewertet als der Durchschnitt. Sie stellen 14 der 17 am besten bewerteten Sammelstellen.
- Im Rahmen der Optimierung können die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger einen direkten Einfluss auf Zielstellungen und Abläufe innerhalb der Elektro- und Elektronikaltgeräte-Sammlung nehmen. Optimierte Mengen werden tendenziell eher bruchfrei und in geeigneten Behältern erfasst.
- Alle Einzelergebnisse weisen darauf hin, dass die Personalsituation vor Ort eine entscheidende Rolle für die Qualität der Erfassung (bruchssichere Erfassung unter Berücksichtigung gefahrstoffrechtlicher Aspekte) spielt. Es zeigt sich, dass an den Sammelstellen, deren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter interne und externe Gefahrstoffunterweisungen erhielten, die Anforderungen um rund 40 Prozent besser erfüllt werden als bei den Sammelstellen, an denen die Gefahrstoffunterweisung gar nicht oder nur intern erfolgte.

Mehr Personal, intensivere Schulung

Auf Grund der Erhebung empfiehlt der Gutachter abhängig von den jeweiligen örtlichen Rahmenbedingungen unter anderem folgende Optimierungsmaßnahmen:

- Erhöhung des jeweiligen Personalschlüssels
- Intensivere Schulung der vor Ort tätigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Bereitstellung geeigneter Anleitungen und Hilfsmittel für Anliefernde sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Standardisierung professionell bewährter Abläufe (Annahme, Logistik)
- Nutzung von Handlungsspielräumen im Rahmen der Optimierung:
Betrieb einer zertifizierten Erstbehandlungsanlage an der Sammelstelle, unmittelbare Abstimmung mit der Erstbehandlungsanlage zur Bereitstellung und Übernahme von Sammelgruppen und Teilfraktionen
- Verbesserung der baulichen Situation (in Straßenbauweise befestigte und in ausreichendem Umfang flüssigkeitsundurchlässige Stellflächen, Witterungsschutz, Geländesicherung)
- Aufbau effektiver Kommunikationsstrukturen unter Einbindung aller beteiligten kommunalen Entscheidungsträger zur Vermittlung unterschiedlicher Umsetzungsmöglichkeiten
- Erarbeitung von Handlungsempfehlungen

Die Erreichung der Ziele des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes könnte zusätzlich durch eine Änderung der rechtlichen Rahmenbedingungen erhöht werden. So könnte die Zuordnung der Elektro- und Elektronikaltgeräte zu den Sammelgruppen insbesondere im Hinblick auf die Bruchsicherheit der Geräte und unter Berücksichtigung der jeweiligen weiteren Entsorgungswege verbessert werden. Die Vorbereitung zur Wiederverwendung könnte gestärkt werden, indem diese im Zusammenhang mit der Sammlung der Elektro- und Elektronikaltgeräte vorverlagert würde (zum Beispiel Prüfung der Altgeräte auf Wiederverwendbarkeit an der Sammelstelle).

Die Vorstellung eines „Wertstoffhofes in der Zukunft“ ist vom Servicegedanken geprägt. Seine Attraktivität wird maßgeblich durch folgende Rahmenbedingungen bestimmt, auf die öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger / Kommunen, Sammelstellenbetreiber und Mitarbeitende einen wesentlichen Einfluss haben:

- Information über die Entsorgungsmöglichkeiten, Bekanntheitsgrad des Wertstoffhofes
- Erreichbarkeit (Entfernung)
- Verfügbarkeit (Öffnungszeiten)
- Art und Umfang der angenommenen Fraktionen (nur Elektro- und Elektronikaltgeräte, andere Wertstoffe / Abfälle)
- gegebenenfalls zu erwartende Wartezeiten

Eine besondere Bedeutung kommt der Motivation und Servicebereitschaft der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu, die durch entsprechende Arbeitsbedingungen und Qualifizierung gefördert werden können. ■

Container im Wind

Statische Berechnungen zur sicheren Stapelung

Dr. Rüdiger Gregel

In der heutigen Warenwelt ist der Container als Transportbehältnis nicht mehr wegzudenken. Neben Massengütern werden in Tank- oder Frachtcontainern auch Gefahrgüter transportiert, die auf ihrem Transportweg zum Kunden in Gefahrgutlagern zwischengelagert werden müssen. Dort werden diese bis zum Weitertransport gestapelt. Der Betreiber dieser Lager hat dafür zu sorgen, dass kein Container von oben herabfällt oder der gesamte Stapel kippt – mit der Folge, dass Gefahrstoffe wie zum Beispiel entzündbare und akut toxische Flüssigkeiten austreten können. Das LANUV überprüft im Auftrag der Bezirksregierungen, ob das Lagerkonzept nachvollziehbar, plausibel und anwendbar ist.

Container müssen so gestapelt werden, dass sie auch bei Wind standsicher sind



Gefahrgutcontainer findet man bei Produzenten von Stoffen, in Chemieparks sowie dort, wo Straßen, Schiene und Wasserwege aufeinandertreffen und Waren im großen Stil umgeschlagen werden. Dabei kann eine beträchtliche Anzahl an Containern anfallen: Ein Containerschiff auf dem Rhein hat beispielsweise bis zu 500 Container geladen. Um am Zielort Lagerflächen zu sparen, werden die Container bis zum Weitertransport übereinander gestapelt.

Um die sichere Stapelung zu finden, braucht es statische Berechnungen. Entscheidend sind die Böengeschwindigkeit beziehungsweise die Windspitzen, die auftreten können. Mittels der DIN 1991 (Einwirkungen auf Tragwerke) können die Betreiber den Windeinfluss auf die Statik berechnen. Dafür benötigen sie als Eingangsdaten die Windgeschwindigkeit, die Containerabmessungen, die Stapelhöhe und das jeweilige Containergewicht.

Die Lage des Standortes hat einen indirekten Einfluss auf die Statik. Die Windgeschwindigkeit ist abhängig von der Bodenrauigkeit des Untergrunds, also dem Bewuchs und der Bebauung. Die Turbulenz auf Grund dieser Unebenheiten verringert die Windgeschwindigkeit und damit den Winddruck. In Küstennähe oder in unbebauten, nicht bewaldeten Gebieten ist die Turbulenz geringer als in bergigen Regionen, in Städten oder in Industriegebieten. So ist zum Beispiel für Lager am Niederrhein der Winddruck höher als für Lager an der Rheinschiene. Zudem nimmt die Windgeschwindigkeit mit der Stapelhöhe zu.

Verglichen werden müssen das Kipp- mit dem Standmoment des einzelnen Containers in der obersten Lage, die Kipp- und Standmomente des gesamten Stapels sowie die Gleitreibung mit der Windflächenlast. Für diese Problematik hat das LANUV Versuche mit Containermodellen fachlich begleitet, bei denen Windböen simuliert wurden. Es konnte gezeigt werden, dass je nach Gewichtskonstellation der oberste Container rutscht, aber auch, dass der gesamte Containerstapel kippt.

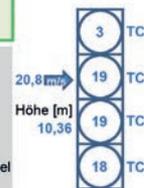
Weil die Betreiber die Containerstapel sehr unterschiedlich stapeln, setzt das LANUV auf Berechnungsalgorithmen. Ein Rechenbeispiel für die Stapelung von vier Containern übereinander, also eine vierlagige Lagerung, verdeutlicht die Problematik (siehe Abbildungen): Ein Stapel von 20 Fuß Tankcontainern mit unterschiedlichem Gewicht ist einem Sturm mit

Eingabe:			
Basiswindgeschwindigkeit [m/s]	20,8	20" TC = 1	
Art [-]		20" Swapbodies = 2	
Containergewicht 1.Lage	18	[t]	1
Containergewicht 2.Lage	19	[t]	1
Containergewicht 3.Lage	19	[t]	1
Containergewicht 4.Lage	3	[t]	1

Ergebnisse:		
Windflächenlast Fw	16,75	[kN]
Reibkraft FH,Reib	6,54	[kN]
Standmoment Mg	26,60	[kNm]
Kippmoment MK	21,70	[kNm]
Standmoment Mg, Stapel	523,05	[kNm]
Kippmoment MK, Stapel	245,68	[kNm]

Ergebnisse		
Windflächenlast Fw	>	Reibkraft FH,Reib
Kippmoment MK	<	Standmoment Mg
Folgen für die oberste Lage Rutscht		
Kippt nicht		
Kippmoment MK, Stapel	<	Standmoment Mg, Stapel
Folgen für den Stapel Kippt nicht		

Rechnung 1

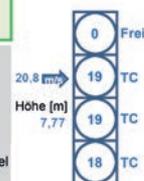


Eingabe:			
Basiswindgeschwindigkeit [m/s]	20,8	20" TC = 1	
Art [-]		20" Swapbodies = 2	
Containergewicht 1.Lage	18	[t]	1
Containergewicht 2.Lage	19	[t]	1
Containergewicht 3.Lage	19	[t]	1
Containergewicht 4.Lage	0	[t]	0

Ergebnisse:		
Windflächenlast Fw	20,74	[kN]
Reibkraft FH,Reib	41,42	[kN]
Standmoment Mg	168,44	[kNm]
Kippmoment MK	26,87	[kNm]
Standmoment Mg, Stapel	496,46	[kNm]
Kippmoment MK, Stapel	201,10	[kNm]

Ergebnisse		
Windflächenlast Fw	<	Reibkraft FH,Reib
Kippmoment MK	<	Standmoment Mg
Folgen für die oberste Lage Rutscht nicht		
Kippt nicht		
Kippmoment MK, Stapel	<	Standmoment Mg, Stapel
Folgen für den Stapel Kippt nicht		

Rechnung 2

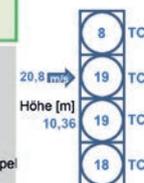


Eingabe:			
Basiswindgeschwindigkeit [m/s]	20,8	20" TC = 1	
Art [-]		20" Swapbodies = 2	
Containergewicht 1.Lage	18	[t]	1
Containergewicht 2.Lage	19	[t]	1
Containergewicht 3.Lage	19	[t]	1
Containergewicht 4.Lage	8	[t]	1

Ergebnisse:		
Windflächenlast Fw	16,75	[kN]
Reibkraft FH,Reib	17,44	[kN]
Standmoment Mg	70,92	[kNm]
Kippmoment MK	21,70	[kNm]
Standmoment Mg, Stapel	567,38	[kNm]
Kippmoment MK, Stapel	267,98	[kNm]

Ergebnisse		
Windflächenlast Fw	<	Reibkraft FH,Reib
Kippmoment MK	<	Standmoment Mg
Folgen für die oberste Lage Rutscht nicht		
Kippt nicht		
Kippmoment MK, Stapel	<	Standmoment Mg, Stapel
Folgen für den Stapel Kippt nicht		

Rechnung 3



Die Rechnung 1 zeigt, dass der oberste Container in der vierten Lage rutschen würde, weil die Reibkraft nicht ausreichend groß ist. Eine Lösung wäre, die vierte Lage abzuräumen.

Die Rechnung 2 zeigt, dass nun die oberste dritte Lage sicher steht und der gesamte Stapel nicht kippt. Es könnte aber auch ein Tankcontainer, der schwerer als der in Rechnung 1 ist, in der obersten Lage gelagert werden. Dieser müsste (Rechnung 3) mindestens ein Bruttogewicht von acht Tonnen aufweisen, damit er nicht rutscht.

der Windstärke 9 (20,8 Meter pro Sekunde) ausgesetzt. Die Berechnungen zeigen, dass Maßnahmen erfolgen müssen, damit die Container sicher stehen.

„Es sollten keine
vollen auf leere Container
gestellt werden.“

Grundsätzlich ist zu empfehlen: Es sollten keine vollen auf leere Container gestellt werden. Durch diese ungünstige Massenverteilung im Stapel kann dieser eher umkippen als bei einer gleichmäßigen Verteilung. Des Weiteren sollten sich in der obersten Lage keine leeren Container befinden, da die Windlast mit zunehmender Höhe steigt und der Container auf Grund des geringen Eigengewichts leichter rutscht.



Mit Schiffen transportierte Container werden am Zielort platzsparend gestapelt bis zum Weitertransport

Sicheres Lagerkonzept – Empfehlung des LANUV

Aus einem Lagerkonzept sollte auf Grundlage der statischen Berechnungen unter anderem hervorgehen:

- Die Containerstapelvarianten: Damit wird klar, welche Containertypen mit welchem Mindest- und Maximalgewicht in wie viele Lagen gestapelt werden sollen.
- Die zu Grunde gelegte Windgeschwindigkeit: Das kann zum Beispiel die Windgeschwindigkeit sein, mit der ein Portalkran noch sicher bedient werden kann. Bei böigem Wind fangen die Tankcontainer an, zu pendeln. Die Pendelsicherung hat eine Grenzwindgeschwindigkeit, bei der sie nicht mehr greift.
- Die Maßnahmen, die ab dieser Windgeschwindigkeit wirksam sein sollen, müssen mit zeitlichem Vorlauf ergriffen werden, da das Abräumen der obersten Lage Zeit und Platz braucht. Hier hilft die Wetterprognose, die die Windgeschwindigkeit und die zu erwartende Böengeschwindigkeit vorher sagt. Technische Maßnahmen wie das Setzen von Einsteckdornen (Twist Locks) in die Eckbeschläge des Traggerüsts der Container können bereits beim Einlagern vorgenommen werden. Einsteckdorne verhindern das Rutschen beziehungsweise das Gleiten des Containers. Gegen das Kippen des Stapels kann eine besondere Bauform der Twist Locks eingesetzt werden. Sie bringen über Druckplatten eine Zugspannung auf und erhöhen damit das Standmoment.
- Die abschließende statische Berechnung: Damit wird rechnerisch darlegt, dass die Maßnahmen einer sicheren Lagerung für die höchste, am Standort gemessene Windspitze mit Sicherheitszuschlag geeignet sind. ■



David Schönen ist Dezernent im Fachbereich Umwelttechnik und Anlagensicherheit für Chemie und Mineralö Raffination und ist unter anderem zuständig für Vielstoff- und Mehrzweckanlagen.

Modulare Anlagen brauchen andersartige Sicherheitskonzepte

”

Modulare Anlagen werden derzeit in der chemischen Produktion stark diskutiert. Was ist darunter zu verstehen?

Bislang gab es zwei typische chemische Produktionsanlagen: Zum einen großtechnische Anlagen, die energie- und ressourceneffizient arbeiten und wie zum Beispiel im Bereich der Kunststoffe genau auf ein Produkt zugeschnitten sind. Zum anderen Vielstoffanlagen, die nicht so effizient, dafür aber sehr flexibel sind. Modulare Anlagen sollen nun die Vorteile aus beiden Welten vereinen. Das bedeutet, man will mit standardisierten Modulen, die einen bestimmten Schritt in der Produktionskette ausführen, Anlagen schnell und flexibel anpassen. Diese Module sollen sich leicht verschalten lassen.

Warum ist dieses neue Produktionskonzept gerade im Kommen?

Der Druck, energie- und ressourceneffizient zu produzieren, nimmt zu, Kunden verlangen maßgeschneiderte Produkte mit immer kürzeren Lebenszyklen und die Anforderungen des Marktes steigen, dass Produkte rasch verfügbar sein müssen, etwa Produkte für die Elektroindustrie. In der Pharmaindustrie erleichtert es die Herstellung gleichbleibender Produktqualitäten.

Werden modulare Anlagen in der Chemie schon eingesetzt?

Nein, noch nicht. Bisher befinden sich solche Anlagen noch im Versuchsstadium, mögliche neue Anwendungsfälle werden laufend anvisiert.

Was sind die Herausforderungen dieser neuen Produktionsart?

Für jede chemische Produktion, die in einem industriellen Maßstab durchgeführt wird, braucht es in Deutschland eine Genehmigung. Darin wird beispielsweise beschrieben, was der Anlagenbetreiber machen darf und welche Stoffe eingesetzt werden. Zugleich müssen für alle Betriebszustände, die eine solche Anlage annehmen kann, die Anforderungen des Immissionsschutzrechts eingehalten werden. Dies alles hat zur Folge, dass Genehmigungsverfahren für modulare flexible Anlagen sehr komplex werden. Hinzu kommt: Solche Anlagen brauchen andersartige Sicherheitskonzepte als die bisherigen, denn die Sicherheit muss auch gewährleistet sein, wenn neue Module hinzugefügt, ausgetauscht oder deren Reihenfolge verändert wird. Da ist vieles Neuland.

Und was kommt damit auf das LANUV zu?

Das LANUV wird für die Genehmigungsbehörden insbesondere zur Sicherheit modularer Anlagen Stellung nehmen. Deshalb wollen wir diesen Entwicklungsprozess möglichst frühzeitig begleiten. Welche technischen Möglichkeiten sind im aktuellen Genehmigungsverfahren realisierbar? Welche Anforderungen sind an die Antragsunterlagen zu stellen? Erfüllen die Sicherheitskonzepte die Gesetze, etwa zur Betriebssicherheits- oder zur Störfallverordnung? Wir wollen frühzeitig Antworten auf solche Fragen erhalten und unsere Position einbringen. Deswegen ist das LANUV auch aktiv im VDI-Arbeitskreis „Modulare Anlagen“, wo genau solche Fragen diskutiert werden.

“





■ Verbraucherschutz

Der gesundheitliche Verbraucherschutz ist eine der zentralen Aufgaben des LANUV. Es ist dafür in einigen Bereichen selbst zuständig, sorgt aber auch dafür, dass nachgeordnete, operativ arbeitende Behörden in den Städten und Kreisen Überwachungsmethoden und Vorgehensweisen landesweit einheitlich umsetzen. Anspruch des LANUV ist, gesundheitliche Beeinträchtigungen durch weitreichende Hygiene- und Qualitätskontrollen von Nahrungsmitteln und Alltagsprodukten zu verhindern. Verbraucherinnen und Verbraucher sollen auch vor Irreführungen und Täuschungen geschützt werden.

So überwachen LANUV-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter unter anderem Düngemittel- und Saatguthersteller und den Öko-Landbau, kontrollieren die Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln, Kosmetika oder sonstigen Bedarfsgegenständen und übernehmen Aufgaben des Tierschutzes und der Tiergesundheit wie etwa das Krisenmanagement bei der Afrikanischen Schweinepest. Sie sorgen zudem als zuständige Marktüberwachungsbehörde beispielsweise dafür, dass Hersteller von Elektrogeräten bei der Kennzeichnung des Energieverbrauchs nicht schummeln.

2.800.000.000

Einweg-Kaffeebecher
werden in Deutschland
jährlich verbraucht.



33

**Hersteller- und
Großhandelsbetriebe**

hat das LANUV im Rahmen der

Tierarzneimittelüberwachung

2019 überprüft.

8

Tierarzneimittel
wurden vom LANUV beanstandet.

Rund **1.400**

Betriebe

in NRW produzieren oder handeln mit

Düngemitteln.

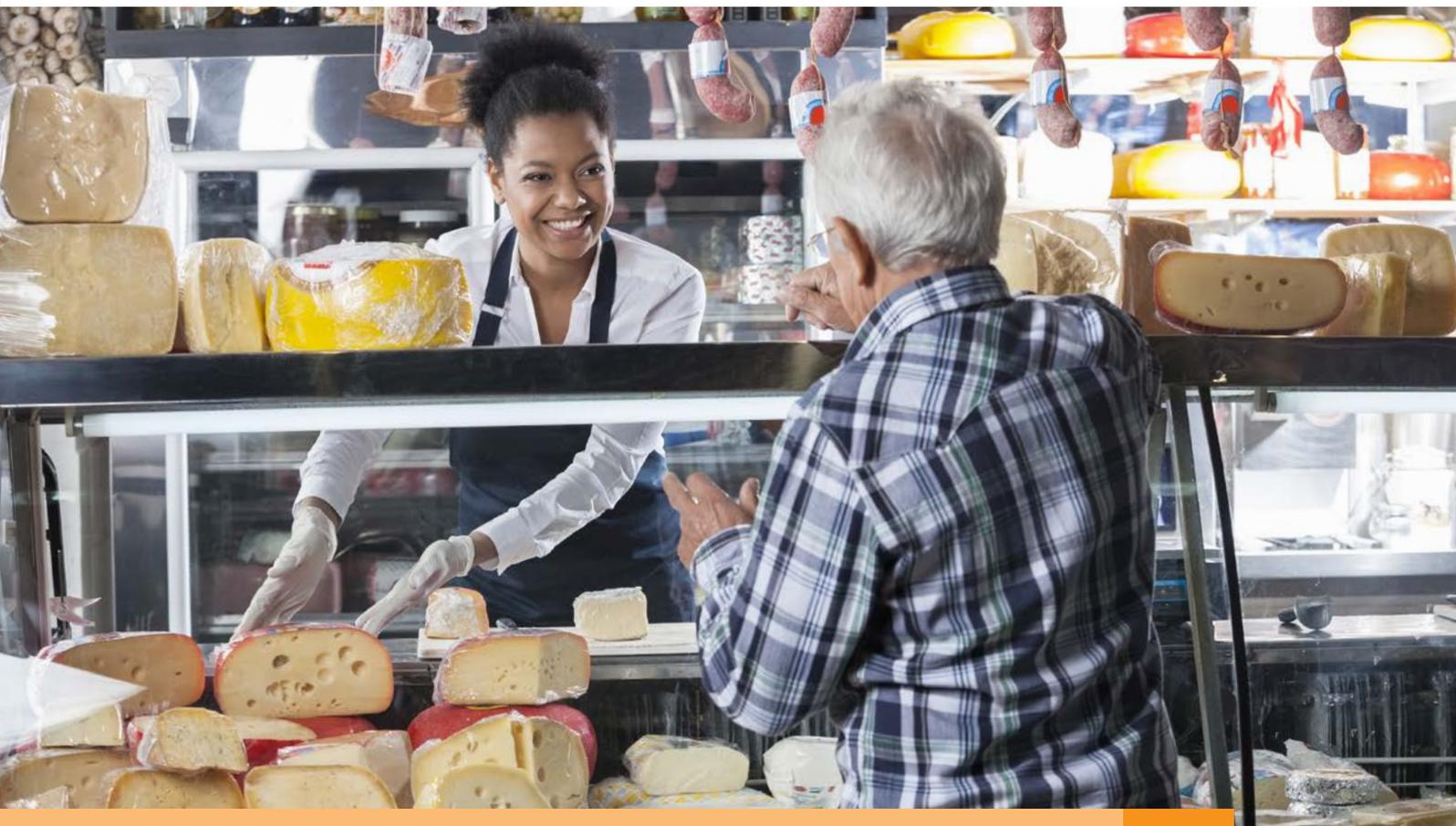
Umweltbewusster Einkaufen

Umgang mit kundeneigenen Mehrwegverpackungen beim Einkauf

Sarah Kleine-Doepke

Die Bilder von Plastikmüll an Stränden, im Meer und in den Mägen von Meerestieren haben bei vielen Menschen die Einsicht gefördert, vor allem beim Einkauf unnötiges Plastik zu vermeiden und Mehrwegverpackungen zu nutzen. Dabei hat das LANUV schon im Jahr 2016 eine NRW-weite Vorgabe zum Umgang mit kundeneigenen Mehrwegbechern entwickelt. Und nicht nur das: Es hat auch mit Supermarktketten und den Lebensmittelüberwachungsbehörden ein Konzept erarbeitet, was zu tun ist, wenn sich Kunden an der Bedientheke Käse, Wurst oder Fleisch in mitgebrachte Behältnisse abfüllen lassen wollen.

Wenn Kunden sich zukünftig Lebensmittel an der Bedientheke in eigene Behältnisse abfüllen lassen, müssen Hygienevorgaben berücksichtigt werden



Bereits im Jahr 2015 hat die EU-Kommission entschieden, Plastikmüll zu reduzieren. Seitdem hat sie zahlreiche Verbote auf den Weg gebracht wie zum Beispiel für Plastiktüten, Einweg-Geschirr, Trinkhalme, Wattestäbchen oder Rührstäbchen. Die Hälfte des Plastikmülls an europäischen Stränden besteht aus derartigen Abfällen. Dass diese Verbote wirken, zeigt sich daran, dass sich der Verbrauch an Plastiktüten in der EU halbiert hat, seitdem die meisten Plastiktüten im Jahr 2016 kostenpflichtig wurden. Neben Plastiktüten entstehen durch Einweg-Kaffeebecher große Mengen Abfall. Laut einer Studie des Umweltbundesamtes verbraucht jeder Deutsche jährlich 34 Einweg-Kaffeebecher. Insgesamt kommen somit 2,8 Milliarden Becher und demzufolge 28.000 Tonnen Abfall zusammen.

„Der Trend geht weg von der Plastiktüte und weg vom Einwegkaffeebecher.“

Die Maßnahmen der EU-Kommission zur Reduzierung von Plastik haben das Bewusstsein der Verbraucherinnen und Verbraucher beim Einkauf verändert. Viele von ihnen sowie Unternehmen wollen auch beim täglichen Einkauf das Müllaufkommen verringern und verstärkt kundeneigene Mehrwegverpackungen nutzen. Der Trend geht weg von der Plastiktüte zum kundeneigenen Einkaufskorb, weg vom Einwegkaffeebecher hin zum kundeneigenen Mehrwegbecher.

Lebensmittelunternehmen sehen sich so mit neuen Herausforderungen im Umgang mit kundeneigenen Behältnissen konfrontiert. Wie sollen einerseits die rechtlichen Vorgaben für die Hygiene und andererseits der Kundenwunsch nach Müllvermeidung in Einklang gebracht werden? Diese Unsicherheit im Umgang mit kundeneigenen Mehrwegbechern führte zu zahlreichen Nachfragen bei den Lebensmittelüberwachungsbehörden und zeigte, dass es in NRW einen Regelungsbedarf gab. Im Februar 2016 hat das LANUV eine NRW-weite Vorgabe zum Umgang mit kundeneigenen Mehrwegbechern entwickelt. Dass dieses Thema für Lebensmittelbranchen wie Bäcke-

reien und die Gastronomie von hohem Stellenwert war, erkannte man daran, dass im Jahr 2017 eine branchenübergreifende bundesweit einheitliche Hygiene-Leitlinie für den Umgang mit kundeneigenen Coffee-to-go-Bechern entwickelt wurde. Das LANUV hat während des Beratungsverfahrens der Bundesländer an dem Merkblatt mitgewirkt. Die Leitlinie gilt seit März 2018.

Grundsätze für den Umgang mit Kundenbehältern

Neben dem Wunsch zum Auffüllen des kundeneigenen Mehrwegbechers fragten Kunden auch verstärkt nach, ob Wurst, Käse, Fleisch und Fisch an den Bedientheken in Behältnisse gepackt werden können, die sie mitbrachten. Da es sich in der Regel um sehr empfindliche und leicht verderbliche Lebensmittel handelt, ist hier ein besonderes Augenmerk auf die Hygiene zu legen. Vorreiter war eine in NRW ansässige Bio-Supermarktkette, die bereits im März 2017 Kontakt zum LANUV aufnahm. Sie wollte sich bei der Entwicklung eines Konzepts zum Umgang mit kundeneigenen Behältnissen an der Bedientheke be-



Den Verbrauch von Einweg-Coffee-to-go-Bechern können Kunden vermindern, indem sie ihren Becher befüllen lassen. Das LANUV hat dazu an einer Hygiene-Leitlinie mitgearbeitet.

raten lassen. Weitere Supermarktketten mit Hauptsitz in NRW wie Real, Rewe, Globus, Hit, Edeka Rhein-Ruhr und Edeka Hannover-Minden zogen nach. Die Konzepte wurden mit dem LANUV und in Zusammenarbeit mit der örtlich zuständigen Lebensmittelüberwachungsbehörde abgestimmt.

Folgende Grundsätze wurden in allen Konzepten beim Umgang mit allen Kundenbehältnissen festgelegt:

- das Kundenbehältnis muss optisch sauber sowie einwandfrei und geeignet sein
- der Kontakt mit dem Kundenbehältnis ist zu vermeiden
- der Deckel wird vom Kunden eigenständig entfernt
- das Kundenbehältnis verbleibt auf der Theke in einem dafür markierten Bereich und wird dort gefüllt
- wenn nicht anders möglich, wird das Kundenbehältnis mit Hilfsmitteln zum Beispiel auf einem Tablett in den Bereich hinter die Theke transportiert, dort gefüllt und zurück auf die Theke gestellt
- der Kunde verschließt das Kundenbehältnis eigenständig
- alle Geräte, die mit dem Kundenbehältnis in Kontakt kamen, sind anschließend zu reinigen und zu desinfizieren
- die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben sich danach die Hände zu reinigen und zu desinfizieren

Im Mai 2019 beschäftigte sich auch die bundesweite Arbeitsgruppe „Fleisch- und Geflügelfleischhygiene und fachspezifische Fragen von Lebensmitteln tierischer Herkunft“ der Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz mit dem Thema. Sie bestätigte, dass die durch das LANUV in NRW abgestimmten Konzepte der Supermarktketten „grundsätzlich dazu geeignet sind, eine hygienerechtskonforme Befüllung kundeneigener Mehrwegbehältnisse zu gewährleisten“. Die Arbeitsgruppe sprach sich dafür aus, eine bundesweit einheitliche Leitlinie durch die Branchenverbände erarbeiten zu lassen. Diese Notwendigkeit sahen auch der Lebensmittelhandel und der Lebensmittelverband. Seit Januar 2019 entwickeln sie parallel zu den Einzelkonzepten der Super-

marktketten eine bundesweit einheitliche Hygiene-Leitlinie für „Mehrwegbehältnisse für Take-away“. Der Entwurf dieser Hygiene-Leitlinie wird aktuell mit den Bundesländern abgestimmt. Die Leitlinie soll voraussichtlich im Laufe des Jahres 2020 in Kraft treten.

Das LANUV befürwortet bundesweit einheitliche Hygiene-Leitlinien einzelner Branchen. Diese Hygiene-Leitlinien haben den großen Vorteil, dass sie bundesweite Gültigkeit haben. Zudem sind sie mit dem Verband und der Branche abgestimmt und erleichtern dadurch den Lebensmittelüberwachungsbehörden die Kontrolle vor Ort. ■

Leitlinie Hygiene für den Umgang mit „Coffee to go“-Bechern

Der Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde hat ein Merkblatt herausgegeben, das rechtliche Aspekte und betriebliche Voraussetzungen für das Auffüllen von Mehrwegbechern mit Heißgetränken beschreibt, die Kunden mitbringen. Es gibt auch konkrete Empfehlungen für die sachgerechte, hygienische Handhabung. Gerichtet ist die Leitlinie an die Gastronomie und den Einzelhandel. Das Merkblatt wurde mit der amtlichen Lebensmittelüberwachung der Bundesländer und den Behörden abgestimmt.



Das Merkblatt finden Sie unter www.lebensmittelverband.de/de/aktuell/20190909-leitlinie-merkblatt-coffee-to-go-mitgebrachte-becher-veroeffentlicht

Wie sind Düngemittel zusammengesetzt? Aus welchen Inhaltsstoffen bestehen sie? Sind sie richtig gekennzeichnet? Diesen Fragen widmet sich das Team Düngemittelverkehrskontrolle. Es hat dabei rund 1.400 Betriebe im Visier, die in NRW Düngemittel produzieren oder mit ihnen handeln. Eine Aufgabe, für die eine perfekte Organisation notwendig ist – von der Kontrolle vor Ort bis hin zur Vorbereitung möglicher juristischer Auseinandersetzungen.



Kay Urban (links) und Hendrik Rösman kontrollieren mit ihrem Team, ob Düngemittel richtig gekennzeichnet sind

Team Düngemittelverkehrskontrolle

Rund 1.400 Betriebe sind in NRW bekannt, die Düngemittel produzieren oder mit ihnen handeln. Die Vielfalt reicht von international tätigen Großunternehmen über mittelständische Firmen bis hin zu Betreibern von Biogasanlagen, die Gärreste an benachbarte Landwirte liefern. Sie zu kontrollieren, ist Aufgabe des LANUV – und damit des Teams Düngemittelverkehrskontrolle. „Wir kontrollieren die Zusammensetzung, die Kennzeichnung und die Inhaltsstoffe der Düngemittel und damit, ob das, was drin ist, auch mit der Kennzeichnung der Produkte übereinstimmt“, sagt Hendrik Rösman, Dezernent im Fachbereich Futtermittel, Düngemittel, Saatgut.

Was so scheinbar leicht daherkommt, ist das Werk stringenter Planung. Stets am Jahresende erstellt das Team eine Liste von rund 150 Unternehmen, die es im folgenden Jahr überprüfen will. Hierfür wird eine fachlich fundierte Risikoanalyse durchgeführt. Wie Rösmanns Team dabei vorgeht, ist kein Betriebsgeheimnis. „Unsere Aufgabe ist, den Markt zu überwachen. Wie wir unsere Betriebe auswählen, dazu gibt es keine gesetzlichen Vorgaben“, sagt er. Wichtig

ist die Liste der Unternehmen vor allem für Tobias Berkau, Simone Römhild und Robert Stahl. Die drei übernehmen im Team den Außendienst und suchen unangemeldet landesweit die Betriebe auf, die jedes Jahr geprüft werden sollen, sowie jene, für die es aktuelle Verdachtsanzeichen gebe. Was produziert das Unternehmen? Gab es bereits Verstöße gegen das Düngemittelrecht? Wer ist Ansprechperson vor Ort? Das sind Fragen, auf die die Inspektoren und die Inspektorin vor dem vor-Ort-Besuch Antworten finden, um gut vorbereitet zu sein. „Jede Inspektion ist anders: Vieles lässt man sich erklären, einiges muss man erfragen. Ich lasse mir Lieferscheine geben oder nehme Proben von Schüttguthaufen, die sich auf dem Werksgelände befinden, oder von bereits fertigen Produkten“, nennt Tobias Berkau einige Beispiele, wie eine Inspektion ablaufen kann. Dabei profitiert er auch von seiner langjährigen Erfahrung: „Wenn Körnungsgrößen bei bestimmten Kalkprodukten nicht stimmen oder gekennzeichnete Nährstoffgehalte nicht zu den verwendeten Ausgangsstoffen passen und unplausibel erscheinen, dann nehme ich Proben“, sagt er.

Nach der Inspektion landen die Berichte des Außendienstes und die Auswertungen der Analysen aus den beauftragten Laboren bei Petra Schädlich. Als Sachbearbeiterin im Innendienst bereitet sie mit ihrem Kollegen Kay Urban die Daten auf, sodass alle im Team Bescheid wissen, wie der aktuelle Stand der Inspektionen ist und wo es Unklarheiten gibt, die das Team in seinen monatlichen Fachgesprächen besprechen muss. Sie leitet auch die ersten Schritte ein, falls der Betrieb gegen das Düngemittelrecht verstoßen hat oder beteiligt Kay Urban oder Hendrik Rösmann in kniffligen Fällen.

Oft liegen Verstöße gegen die Kennzeichnung vor, wenn zum Beispiel nicht alle Inhaltsstoffe genannt wurden oder bestimmte Nährstoffangaben nicht stimmten. „Bei einem leichten Verstoß kontaktieren wir das Unternehmen. Wenn es erklärt, den Fehler bei der nächsten Charge zu korrigieren, ist das für uns erledigt“, sagt Kay Urban. Wenn ein gesundheitsgefährdender Ausgangsstoff verwendet oder Schadstoffe falsch gekennzeichnet wurden und damit ein schwerer Verstoß vorliegt, dann ist ein Verwaltungs- oder ein Bußgeldverfahren samt Anhörung oder eventuell sogar beides der nächste Schritt. „Verbraucherinnen und Verbraucher haben ein Recht darauf, beispielsweise zu wissen, wie viel Cadmium in einem Produkt ist“, sagt er. Zudem könne es gefährlich



Bei der Inspektion vor Ort werden Proben für eine Laboruntersuchung genommen

werden, wenn mit nicht geeigneten Industrieabfällen gedüngt wird, die hohe Gehalte an krebserregenden polyaromatischen Kohlenwasserstoffen enthalten. Und auch Landwirte müssten sich wegen der Düngelplanung darauf verlassen können, dass die Stickstoffangaben der Düngemittelprodukte stimmen. Falls nicht, könnten sie Probleme mit zu hohen Nitratwerten oder keinen optimalen Feldbestand bekommen.

Erlässt das LANUV dann tatsächlich eine Ordnungsverfügung oder einen Bußgeldbescheid, kommt Julia Streise mit ins Spiel. Die Juristische Dezernentin aus dem Fachbereich Justizariat, Datenschutz, Vergabestelle unterstützt das Team beim Erlass der Ordnungsverfügungen und der Bußgeldbescheide gegen Unternehmen und führt die Klageverfahren.

Es ist ein langer Weg, bis eine Verfehlung eines Unternehmens im Düngemittelrecht abschließend von der Düngemittelverkehrskontrolle geahndet wird. Doch die Kontrollen sind erfolgreich. „Wir bemerken das daran, dass Produkte, bei denen wir Verstöße festgestellt haben, im Jahr darauf entweder den düngemittelrechtlichen Vorgaben entsprechen oder aber gar nicht mehr auftauchen“, sagt Hendrik Rösmann. Daran sehe man, dass die Arbeit des Teams Früchte trage. ■



Gute Planung ist wichtig: Mit Hilfe einer Risikoanalyse werden rund 150 Unternehmen jährlich zur Kontrolle ausgewählt

Überwachung von Tierarzneimittelherstellern und -großhändlern

Dr. Stephanie Stankewitz

Qualität, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit eines Arzneimittels müssen zu jedem Zeitpunkt gewährleistet sein. Bei der Anwendung von Tierarzneimitteln ist der größtmögliche Schutz vor Risiken sowohl für den Patienten „Tier“ als auch für den Menschen – als Tierhalter oder als Konsument von Lebensmitteln, die vom Tier stammen – sicherzustellen. Daher wird die Herstellung von und der Großhandel mit Tierarzneimitteln genauso streng überwacht wie bei den Humanarzneimitteln – eine Aufgabe, die in NRW das LANUV übernimmt.

Tierarzneimittel müssen für Tier und Mensch wirksam und unbedenklich sein. Daher überwacht das LANUV die Herstellung und den Großhandel.



Die Überwachung von Arzneimittel-Herstellungs- und Großhandels-Betrieben erfolgt europaweit unter einheitlichen EU-Leitlinien. Die „Gute Herstellungspraxis“ (Good Manufacturing Practice, GMP) umfasst Leitlinien zur Qualitätssicherung der Ausgangsstoffe, der Zwischenprodukte und insbesondere der Fertigarzneimittel durch kontrollierte Produktionsabläufe und -bedingungen sowie deren Qualitätskontrolle. Die „Gute Vertriebspraxis“ (Good Distribution Practice, GDP) beschreibt die Anforderungen hinsichtlich der Lagerung, des Vertriebs und des Transports in den Betrieben. Die Einhaltung dieser Leitlinien spielt eine entscheidende Rolle in der Arzneimittelsicherheit, da Qualitätsabweichungen direkte Auswirkungen auf die Gesundheit der behandelten Tiere oder zum Beispiel durch Rückstände in Lebensmitteln für den Menschen haben können.

Der Bund erlässt die Gesetze im Arzneimittel- und Tierseuchenbereich. In NRW ist für die Überwachung von Tierarzneimitteln und immunologischen Tierarzneimitteln das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz NRW zuständig. Das LANUV ist die ausführende Behörde für den GMP/GDP-Bereich. Als gemeinsame Koordinierungsstelle fungiert bundesweit die Zentralstelle der Länder für Gesundheitsschutz bei Arzneimitteln und Medizinprodukten.

Inspektorinnen und Inspektoren übernehmen die Überwachung

In NRW haben im Jahr 2019 vier GMP/GDP-Inspektorinnen und -Inspektoren des LANUV die Herstellung und Einfuhr von sowie den Großhandel mit Tierarzneimitteln überwacht. Außerdem sind sie zuständig für:

- Ausbildung neuer GMP/GDP-Inspektoren/innen (drei Mitarbeiter im Jahr 2019)
- Probenahmen
- Abgrenzungsfragen
- illegalen Internethandel, Zollanfragen
- Bearbeitung von Beschwerden

Unterstützt werden sie in der Verwaltung und Organisation durch drei Sachbearbeiterinnen und Sachbearbeiter.

Aufgabe des LANUV ist, die Herstellung, die Qualitätskontrolle, das Inverkehrbringen und den Im- und Export sowie die Sicherheit von Tierarzneimitteln zu überwachen. Bei der Kontrolle der Hersteller und der Importeure werden an die zuständigen Behörden einheitliche Anforderungen für das Qualitätsmanagementsystem gelegt, für das unter anderem die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Durchführung des Arzneimittelgesetzes die Basis ist. Hier hinterlegt sind unter anderem diverse Qualitätsleitlinien und Verfahrensanweisungen sowie Formulare dokumente etwa zur Überwachung des GMP- und des GDP-Bereiches von Veterinärarzneimitteln einschließlich immunologischer Tierarzneimittel.

Zu den Kernaufgaben des LANUV als pharmazeutische Überwachungsbehörde gehört die Inspektion einer Betriebsstätte. Vor Ort wird überprüft, ob die arzneimittelrechtlichen Bestimmungen, insbesondere die personellen, organisatorischen und technischen Qualitätsanforderungen, eingehalten werden. In regelmäßigen Abständen (alle zwei bis drei Jahre) und aus besonderen Anlässen (zum Beispiel bei Änderung der Herstellungserlaubnis oder Bedenken gegen die Arzneimittelsicherheit) inspiziert das LANUV die entsprechenden Firmen und Einrichtungen (siehe Infokasten).

Ablauf einer Inspektion

Vorbereitung:

- Ankündigung
- Dokumentenanforderung und -prüfung

Durchführung:

- Eröffnungsgespräch
- firmenangepasste Themenbereiche
- Begehung der relevanten Räumlichkeiten
- Dokumentenprüfung
- Schlussbesprechung, festgestellte Mängel, weitere Schritte

Nachbereitung:

- Bericht über den Verlauf und die Ergebnisse der Inspektion
- Maßnahmenplan der Firma und Nachverfolgung der Mängelabstellung

Wer Arzneimittel im Sinne des Arzneimittelgesetzes gewerbs- oder berufsmäßig herstellen möchte, braucht eine Erlaubnis, die beim LANUV beantragt werden kann. Bei den Anträgen überprüft das LANUV, ob die rechtlichen Vorgaben des Arzneimittelgesetzes erfüllt sind. Dabei wird eine Inspektion durchgeführt. Diese beinhaltet beispielsweise die Besichtigung der Räume und Anlagen sowie die Überprüfung des Qualitätsmanagementsystems und die Produktqualität. Dies soll die Arzneimittelsicherheit gewährleisten (siehe Infokasten).

Relevante Inhalte eines GMP-gerechten Qualitätsmanagementsystems

- Dokumentenmanagement
- Abweichungsmanagement
- Änderungsmanagement
- Qualifizierung von Ausrüstung
- Validierung von Prozessen und Methoden
- Schulung von Mitarbeitenden
- Risikomanagement
- Interne Audits

Im Jahr 2019 wurden im Rahmen der Arzneimittelüberwachung insgesamt 33 Betriebe inspiziert. Diese verteilen sich auf folgende Überwachungsgruppen:

- elf von insgesamt 28 Betrieben, die Arzneimittel herstellen oder diese einführen dürfen
- 15 von insgesamt 53 Betrieben mit einer Erlaubnis zum Großhandel mit Tierarzneimitteln
- zwei von insgesamt sieben Prüflaboren, die Tierarzneimittel prüfen
- fünf sonstige überwachungspflichtige Betriebe (u.a. Wirkstoff-Großhandelsbetriebe, Wirkstoff-Hersteller)

Die Inspektorate erteilen nicht nur die Erlaubnisse und führen Inspektionen durch, sondern stellen auch verschiedene Zertifikate aus. Dazu zählen zum Beispiel GMP-Zertifikate, MRA-Zertifikate und WHO-Zertifikate, die im Zuge der Ausfuhr von Tierarzneimitteln auf Antrag ausgestellt werden (siehe Infokasten). Allen gemein ist, dass darin die GMP-konforme Herstellung von Arzneimitteln oder Wirkstoffen in einer bestimmten Betriebsstätte für einen bestimmten Zeitraum bescheinigt wird. 2019 hat das LANUV insgesamt 342 der genannten Zertifikate ausgestellt: 326 WHO-Zertifikate und 16 GMP-Zertifikate.

WHO-Zertifikat

Um den Arzneimittelwarenverkehr zu erleichtern, existiert ein einheitliches Zertifikatsystem der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Mit diesem Zertifikat wird die Verkehrsfähigkeit des Arzneimittels in dem Land bescheinigt, welches das Zertifikat ausstellt.

MRA-Zertifikat

Hierbei handelt es sich um Abkommen der EU mit Drittstaaten, in denen die gegenseitige Anerkennung der behördlichen Inspektionssysteme im Arzneimittelbereich geregelt wird. Die Zentralstelle der Länder für Gesundheitsschutz bei Arzneimitteln und Medizinprodukten koordiniert dabei die Darstellung der deutschen Überwachungssysteme gegenüber dem MRA-Partner. In die Bewertung fließen unter anderem die gesetzlichen Grundlagen, die GMP-Regelwerke, die Aufbau- und Ablaufstruktur, die Ressourcen sowie die Qualitätssicherungssysteme für den gesamten Bereich der GMP-Überwachung ein.

GMP-Zertifikat

In Europa werden die Arzneimittel und Wirkstoffhersteller durch die zuständigen Überwachungsbehörden kontrolliert, ob sie die Grundsätze einer guten Herstellungspraxis (Good Manufacturing Practices – also GMP) einhalten. Infolge einer Inspektion eines Betriebes wird die „Bestätigung der Übereinstimmung eines Herstellers mit den GMP-Anforderungen“ ausgestellt. Umgangssprachlich wird das oft als „GMP Zertifikat“ bezeichnet.

Mit Arzneimittelrisiken umzugehen und Maßnahmen zu ihrer Minimierung zu treffen, gehört zu den gesundheitsschutzbezogenen Kernaufgaben der Arzneimittelüberwachung. Die Vorgehensweise bei Verdachtsfällen von Qualitätsmängeln und unerwünschten Wirkungen von Arzneimitteln einschließlich der gegenseitigen Unterrichtungspflichten der Behörden ist europaeinheitlich festgelegt. Dies schließt die Rückrufe von bereits in den Verkehr gebrachten Produkten im Binnenmarkt und die Verwendung einheitlicher Meldefomulare über das sogenannte Rapid Alert System ein. Die Mängel werden anhand ihrer Art klassifiziert:

Mängelklasse	Beschreibung
Klasse I	potenziell lebensbedrohend oder könnte schwere Gesundheitsschäden verursachen. Beispiel: falsches Produkt (Deklaration und Inhalt stimmen nicht überein); richtiges Produkt, aber falsche Wirkstoffstärke mit schweren medizinischen Folgen; mikrobielle oder chemische Kontamination mit schweren medizinischen Folgen
Klasse II	kann Krankheiten oder Fehlbehandlungen verursachen und fällt nicht unter Klasse I. Beispiel: fehlerhafte Kennzeichnung / Produktinformation (zum Beispiel falscher oder fehlender Text); signifikante Verunreinigungen, Kreuz-Kontamination, Fremdkörper

Insgesamt erfolgten im Jahr 2019 acht Arzneimittelbeanstandungen im eigenen Zuständigkeitsbereich. Davon entfielen ein Mangel auf Klasse I und fünf Mängel auf Klasse II. Zwei Beanstandungen hatten Rückrufe der bereits ausgelieferten Ware zur Folge.

Anzumerken bleibt, dass die überwachende Behörde und der Arzneimittel herstellende oder handelnde Betrieb engen gesetzlichen Vorgaben unterliegen. Um das Überwachungswesen und dessen Funktionalität zu verbessern, ist es unverzichtbar, alle Prozesse ständig weiterzuentwickeln. Nur so kann das System regelmäßig bedarfsgerecht angepasst werden – und das Vertrauen und die Akzeptanz von allen Seiten in die Arzneimittelsicherheit im Sinne des Verbraucherschutzes gestärkt werden. ■





■ Übergeordnete Aufgaben

Rund 1.350 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aller Fachrichtungen arbeiten im LANUV an den Hauptstandorten in Recklinghausen, Essen und Duisburg und an 17 weiteren Standorten im Land, um Menschen, Tiere und Pflanzen in Nordrhein-Westfalen zu schützen. Doch neben seiner Bandbreite an fachlichen Anforderungen nimmt das LANUV auch seine Pflichten als verantwortungsvoller Arbeitgeber wahr. So bietet es beispielsweise Jugendlichen eine berufliche Ausbildung an, ist als familienfreundlicher Arbeitgeber zertifiziert und achtet darauf, dass Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Beruf und Privatleben in Einklang bringen können.

Ein Schwerpunkt gilt auch der klimagerechten und nachhaltigen Mobilität im LANUV. Das LANUV hat dafür zum Beispiel Elektroautos angeschafft, um klimagerechte Dienstfahrten zu ermöglichen. Ein Online-Pendlerportal und Videokonferenzsysteme sollen helfen, unnötige Wege zu vermeiden. Auch die berufliche Weiterentwicklung der Beschäftigten wird unterstützt: So hat das LANUV ein auf drei Jahre angelegtes Personalentwicklungsprogramm aufgelegt, das die eigenen Fach- und Führungskräfte individuell fördern soll.

Durch **Mitfahrgemeinschaften
im Pendlerportal**

der Landesverwaltung NRW konnten bereits bis zu

430.000 kg

CO₂ eingespart werden.

14 E-Autos

und **1 Brennstoffzellenauto**

hat das LANUV als Dienstwagen im Einsatz.



14

LANUV-Beschäftigte

nehmen am neuen

Förderprogramm

Personalentwicklung für
Fach- und Führungskräfte teil.

25%

der **Beschäftigten**

des LANUV

nutzen den **ÖPNV**

für den Weg zur Arbeit.



Klimagerechte und nachhaltige Mobilität im LANUV

Dr. Manuel Dienst, Christian Jahnke, Lucienne Usztics

Die Landesverwaltung NRW hat sich der deutlichen Reduzierung von klimaschädlichen Emissionen verschrieben. Das LANUV geht mit Pilotprojekten voran, um Handlungsmöglichkeiten für andere Behörden in der Landesverwaltung aufzuzeigen. So wurden zum Beispiel Elektroautos angeschafft, ein Online-Pendlerportal eingeführt und Videokonferenzsysteme in Betrieb genommen, um klimagerechte Dienstfahrten zu ermöglichen und unnötige Wege zu vermeiden. Weitere Maßnahmen sollen in den nächsten Jahren folgen.

Pilotprojekte im LANUV sollen zeigen, wie klimagerechte und nachhaltige Mobilität in der Praxis umgesetzt werden kann



Die klimagerechte und nachhaltige Mobilität ist eines der großen Themen unserer Zeit. Gerade vor dem Hintergrund des Klimawandels gerät die Mobilität der Menschen und der damit verbundene CO₂-Fußabdruck immer mehr in den Fokus einer Debatte, die nicht nur auf technische Verbesserungen bei motorisierten Fahrzeugen und den Strom aus erneuerbaren Energien abzielt, sondern ebenfalls das Mobilitätsverhalten in der Gesellschaft thematisiert. Klar ist: Substanzielle Einsparungen lassen sich nur dann erreichen, wenn sich ganzheitlich etwas ändert. In diesem Sinne begreift sich das LANUV nicht nur als Vorreiter der klimaneutralen Landesverwaltung, sondern agiert auch aus seinem Bewusstsein als Landesumweltbehörde als Leitbetrieb für eine nachhaltige Entwicklung. Dafür setzt es Projekte und Maßnahmen um, die als Blaupausen für andere Behörden der Landesverwaltung dienen können.

Was bisher geschah

Das LANUV hat bereits im Jahr 2008 30 Erdgasfahrzeuge erworben und damit einen Einstieg in die emissionsärmere Mobilität gefunden. Diese Bestrebungen wurden von den Kolleginnen und Kollegen aus dem Bereich Klimaschutz und aus dem Bereich Fuhrpark mit der Einführung von drei Elektroautos ab dem Jahr 2013 und einem Brennstoffzellenauto im Jahr 2015 weitergeführt. Die LANUV-Beschäftigten haben die Elektroautos sehr gut angenommen, sodass der LANUV-Fuhrpark 2016 um weitere elf Elektroautos ergänzt wurde. Seitdem werden die E-Autos vorzugsweise gebucht. Da der benötigte Strom beim Tanken an der Dienststelle aus erneuerbaren Energiequellen stammt, werden viele Dienstreisen klimafreundlich durchgeführt. Ein Grundstein für nachhaltige Mobilität war gelegt.

Ein Jahr später nahm das Thema erneut Fahrt auf. Im Jahr 2017 startete am LANUV das Projekt „Nachhaltige Verwaltung der Zukunft“, das die Deutsche Bundesstiftung Umwelt und das NRW-Umweltministerium fachlich und finanziell unterstützten. Es wurden fünf wesentliche Handlungsfelder identifiziert: Gebäude- und Liegenschaftsmanagement, Kantinenbetriebe, Personalentwicklung und -management, Beschaffung und Mobilität. Zu den Handlungsfeldern gab es Workshops, in denen sich beispielsweise die Bedeutung der Vorbildfunktion des



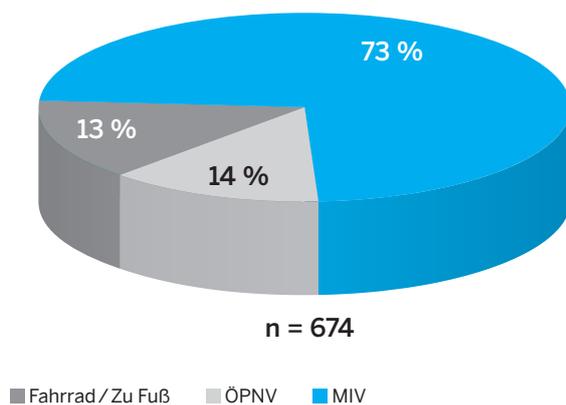
Das LANUV verfügt mittlerweile über 14 E-Autos und ein Brennstoffzellenauto. Es ist damit ein Vorreiter in Sachen klimafreundlicher Mobilität.

LANUV für Mitarbeitende herauskristallisierte. Darüber hinaus wurden Wünsche nach einem Jobticket und einer Mitfahrbörse geäußert.

Nur die dienstliche Mobilität abzudecken, das war spätestens zu diesem Zeitpunkt klar, würde zu kurz greifen. Es sollten auch bei der privaten An- und Abreise von etwa 1.300 Beschäftigten Emissionen eingespart werden. Deshalb wurde den Beschäftigten ab 2018 ermöglicht, ein Großkudenticket zu abonnieren. Aufgrund der Nachfrage und des großen Potenzials sind schließlich aus dem Projekt „Nachhaltige Verwaltung der Zukunft“ die Mitfahrbörse „Pendlerportal der Landesverwaltung NRW“ und das Projekt „Nachhaltige Optimierung der betrieblichen Mobilität (NOMO)“ hervorgegangen, die das LANUV umsetzt.

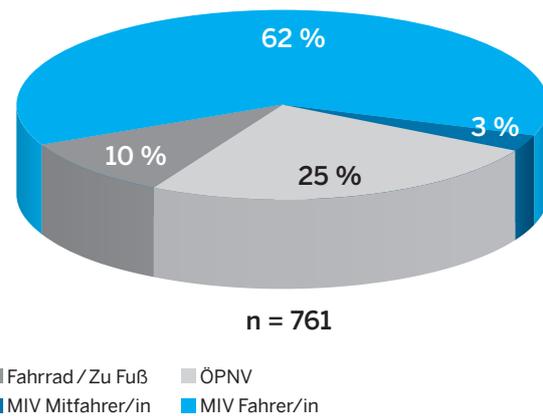
Verändertes Mobilitätsverhalten der Belegschaft

Um die Mobilität besser verstehen sowie nachhaltiger und klimafreundlicher gestalten zu können, wurde im Sommer 2019 eine Mobilitätsumfrage im LANUV im Rahmen des NOMO-Projekts durchgeführt. Ein zentrales Element ist die Ermittlung des „Modal Split“ – eine Übersicht, die darüber Aufschluss gibt, wie die Menschen ihre Arbeitswege zurücklegen. Die Abbildung unten zeigt zunächst den Modal Split aus dem Jahre 2012. Hier fällt auf, dass fast 75 Prozent der Beschäftigten ihren Arbeitsweg mit Verkehrsmitteln des motorisierten Individualverkehrs (MIV: Auto, motorisierte Zweiräder ohne Pedelecs) zurücklegen. Knapp 15 Prozent nutzen den ÖPNV und 13 Prozent fahren mit dem Rad oder gehen zu Fuß.



Der Modal Split aus dem Jahr 2012 zeigt eine klare Präferenz der Nutzung des motorisierten Individualverkehrs (MIV)

Die Erhebung aus dem Jahr 2019 (siehe Abbildung oben rechts) belegt einen Rückgang beim motorisierten Individualverkehr auf 62 Prozent. Zudem wurde erstmalig abgefragt, ob der Weg primär als mitfahrende Person zurückgelegt wird. Dies bejahten drei Prozent. Dass mehr als 60 Prozent der Beschäftigten als Fahrer oder Fahrerin mit dem PKW anreisen, betont den Bedarf, der im LANUV im Bereich nachhaltigerer Mobilität besteht. Insgesamt hat sich die Anreise der Beschäftigten seit 2012 klimafreundlicher entwickelt. 25 Prozent der Beschäftigten nutzen laut der aktuellen Daten den ÖPNV für den Arbeits-



Der Modal Split von 2019 zeigt eine Verschiebung hin zur Nutzung des ÖPNV

weg. Dies ist vor allem auf die Belegschaft am neuen Standort in Duisburg zurückzuführen. Hier reist über die Hälfte der Mitarbeitenden mit dem ÖPNV an – ein toller Wert, der sicherlich auch der guten Lage am Hauptbahnhof geschuldet ist.

Der Fuhrpark im Geiste klimafreundlicher Mobilität

Mittlerweile weist der LANUV-Fuhrpark 14 Elektroautos sowie ein mit Wasserstoff betriebenes Fahrzeug auf. Er ist ein Aushängeschild für klimafreundliche Mobilität. Der Anteil der E-Autos am buchbaren Fahrzeugpool hat sich auf nahezu 60 Prozent gesteigert. In der Folge konnten die Emissionen im Bereich Mobilität von 2011 bis 2018 um circa 25 Prozent reduziert werden. Zudem wurden 2019 nahezu alle mit Diesel betriebenen Autos im für alle Beschäftigten zugänglichen Pool durch sechs Erdgas-Autos ersetzt. Verbesserungsbedarf besteht noch im Bereich der anderen Dienstfahrzeuge, die nach wie vor mit herkömmlichem Brennstoff betrieben werden. Hierbei muss allerdings angemerkt werden, dass sich zurzeit eine Umstellung aufgrund mangelnder Verfügbarkeit von großräumigen E-Transportern, begrenzter Reichweite und der fehlenden Umrüstungsmöglichkeit noch schwierig gestaltet.



Das Pendlerportal wurde erfolgreich in der Umwelt- und Wirtschaftsverwaltung eingeführt und unterstützt dort die Bildung von Mitfahrgelegenheiten

Einsparpotenziale durch Fahrgemeinschaften nutzen

Das Pendlerportal der Landesverwaltung NRW ist ein Web-Dienst, der die Bildung von Fahrgemeinschaften auf dem Arbeitsweg und auf Dienstreisen unterstützt und vom LANUV betreut wird. Das NRW-Wirtschaftsministerium finanziert das Portal im Rahmen der klimaneutralen Landesverwaltung. Es verhilft den Beschäftigten somit nicht nur zu Kosteneinsparungen und einer stressfreieren Anreise, sondern trägt auch zum Klima- und Umweltschutz bei, da das Verkehrsaufkommen zurückgeht.

von Kolleginnen und Kollegen gefunden werden, eine Kontaktaufnahme zur Bildung einer Fahrgemeinschaft kann anonym über das Portal erfolgen. Zudem kann auch auf Angebote aus anderen Pendlerportalen zahlreicher teilnehmender Städte und Kommunen zurückgegriffen werden. Die besten ÖPNV-Verbindungen bekommt man als Alternative gleich mitgeliefert. Dies soll größtmögliche Flexibilität gewährleisten und eine andere Anfahrtsmöglichkeit aufzeigen. Die Maßnahme dient als ein wichtiger Baustein, den nach wie vor großen Anteil des motorisierten Individualverkehrs des LANUV und die damit verbundenen klimaschädlichen Emissionen stärker zu senken.

„Beschäftigte können sich im Pendlerportal registrieren und ein Fahrtgesuch oder ein Mitfahrangebot mit dem PKW eintragen.“

Das Portal wurde 2018 zunächst für das Umweltressort eingeführt und Anfang 2019 auch für das Wirtschaftsressort freigeschaltet. Interessierte Beschäftigte können sich registrieren und ein Fahrtgesuch oder ein Mitfahrangebot mit dem PKW eintragen. Diese Inserate können über eine Suchfunktion

An den Mobilitätstagen wurden Aktionen und Präsentationen zum (Be-)Greifen nachhaltiger Mobilität angeboten



Betriebliche Mobilität ganzheitlich optimieren

Dem Ziel der Verkehrsreduktion und der Steigerung der Attraktivität von Alternativen zum Auto hat sich das vom Bundesverkehrsministerium mit rund 390.000 Euro geförderte Projekt NOMO im Rahmen der Initiative „mobil gewinnt“ verschrieben. Das Projekt zeichnet sich durch verschiedene Maßnahmen aus. So kann beispielsweise im LANUV-Intranet ein Abfahrtsmonitor aufgerufen werden, der den Beschäftigten aller Standorte ermöglicht, auf die aktuellen ÖPNV-Verbindungen der nächsten Haltestellen zuzugreifen. In Duisburg werden die Informationen zu Abfahrten am nahe gelegenen Hauptbahnhof sogar auf einem Bildschirm im Foyer eingespielt und sind somit auch für Gäste des Hauses verfügbar. Für die bessere Synthese aus ÖPNV und Fahrrad wurden Fahrradboxen an den Hauptbahnhöfen Düsseldorf, Essen und Recklinghausen angemietet. Diese können bei Bedarf an interessierte Beschäftigte vergeben werden. Zudem wurden als Ergänzung der Fuhrparkflotte neun E-Falträder für intermodale Dienstreisen erworben.

Um den Beschäftigten einen besseren Eindruck von klimagerechter und nachhaltiger Mobilität zu vermitteln, wurden im Rahmen des NOMO-Projekts Mobilitätstage an den Standorten in Essen, Recklinghausen und Duisburg veranstaltet. Dazu gab es interessante Vorträge sowie Informationsstände über den ÖPNV, das Pendlerportal und weitere relevante Mobilitätsthemen. Im Außenbereich konnten Mitarbeiterinnen und

Mitarbeiter ihre Fahrräder kostenlos inspizieren lassen, E-Fahrräder und E-Autos testen sowie sich mit einem lokalen Car-Sharing-Angebot vertraut machen.

„Bei den Mobilitätstagen gab es Informationen zum ÖPNV, zum Pendlerportal und zum Car Sharing sowie Fahrradinspektionen und Testfahrten.“

Ein weiteres wichtiges Element in der klimaneutralen Landesverwaltung ist es, unnötige Fahrten zu vermeiden. Deshalb schaffte das LANUV zehn portable und fünf fest installierte Videokonferenzsysteme an, die an mehreren Standorten bereitgestellt wurden. So können Kolleginnen und Kollegen unterschiedlicher Standorte bequem bei Besprechungen via Videokonferenz zugeschaltet werden. Auch wenn persönliche Treffen von Zeit zu Zeit unerlässlich sind, erkennen die Mitarbeitenden doch zunehmend die daraus resultierenden erheblichen zeitlichen sowie die Emissionen betreffenden Einsparpotenziale. Sie nutzen die neuen Systeme mehr und mehr.



Die Zukunft im Zeichen sich ändernder Mobilität

Das LANUV hat mit dem NOMO-Projekt noch große Pläne. So werden im Jahr 2020 weitere Fahrradabstellanlagen in Recklinghausen und Essen eingerichtet und Fahrradreparaturstationen bereitgestellt; weitere Mobilitätstage bereichern das Angebot des LANUV im Spätsommer. Zudem bietet es Spritspartrainings für die Belegschaft an, um ressourcen- und kostensparendes Fahren zu unterstützen.

Darüber hinaus vergrößert das Pendlerportal der NRW-Landesverwaltung seine Reichweite. Nach einer umfangreichen Verbesserung und Individualisierung des Web-Angebots soll das Portal für alle Ressorts freigeschaltet werden. Dadurch erhöht sich die Anzahl der potenziellen Nutzerinnen und Nutzer von etwa 7.500 auf über 130.000, was auf lange Sicht einen starken Anstieg der Angebote mit sich bringen wird. Um einen größtmöglichen Bekanntheitsgrad des Portals bei den Beschäftigten zu erreichen, wird das Pendlerportal von Beginn an intensiv beworben und in vielen Behörden vorgestellt.

Generell handelt das LANUV nach dem Motto „Vermeiden, Reduzieren und Kompensieren“ von klimaschädlichen Emissionen. Während die Vermeidung und Reduktion der anfallenden Kohlenstoffdioxid-Emissionen im Bereich Mobilität schon jetzt im LANUV gelebt werden, wird die Kompensation von nur schwer vermeidbaren Emissionen in Zukunft einen größeren Stellenwert einnehmen. Die Kohlenstoffdioxid-Emissionen der Dienstreisen im LANUV werden künftig erfasst und ab 2020 kompensiert. Dabei werden Gelder für Projekte bereitgestellt, die in Entwicklungsländern umgesetzt werden und dort zu Einsparungen von Kohlenstoffdioxid führen.

Das generierte Wissen, die Erkenntnisse und die Best-Practice-Erfahrungen im LANUV sollen perspektivisch in die anderen Einrichtungen der Landesverwaltung getragen werden. So kann das Ziel der klimaneutralen und nachhaltigen Landesverwaltung unterstützt werden. ■

Das LANUV fördert auch in Zukunft intensiv die klimagerechte und nachhaltige Mobilität

Themenfeld	Maßnahmen
An- und Abreise der Beschäftigten	Neue Fahrradabstellanlagen in Essen und Recklinghausen
	Fahrradreparaturstationen in Bonn, Duisburg, Essen und Recklinghausen
	Ausweitung des Pendlerportals auf die gesamte Landesverwaltung NRW
Dienstliche Mobilität	Spritspartrainings
	Bilanzierung und Kompensation der CO ₂ -Emissionen von Dienstreisen



Dr. Katja Hombrecher und Dr. Ingo Hetzel sind Teilnehmende eines besonderen Förderprogramms des LANUV zur nachhaltigen und offensiven Fach- und Führungskräfteentwicklung, das die Vereinbarkeit von Beruf und Familie berücksichtigt.

Personalentwicklung für Fach- und Führungskräfte

”

Sie sind zwei von 14 LANUV-Beschäftigten, die am Förderprogramm PE-FF (Personalentwicklung für Fach- und Führungskräfte) des LANUV teilnehmen. Was motivierte Sie dazu?

Hetzel: Das PE-FF ist eine sehr innovative Veranstaltung. Wir Teilnehmende profitieren sehr davon, weil wir vom LANUV ein maßgeschneidertes Fortbildungsprogramm angeboten bekommen, das viele Aspekte rund um das Thema „Führungsaufgaben“ abdeckt. Ich empfinde die Einladung zur Teilnahme auch als große Wertschätzung meiner Arbeit in den Fachbereichen Naturschutzinformationen und Biotopschutz, Vertragsnaturschutz. Das motiviert.

Hombrecher: Als stellvertretende Leiterin des Fachbereichs Immissionswirkungen werde ich auch in verwaltungstechnische Prozesse wie Personaleinstellung und Haushaltsfragen einbezogen. Da sah ich für mich Fortbildungsbedarf. Bisher hatte ich Seminare etwa bei der Fortbildungsakademie Mont-Cenis besucht, aber LANUV-spezifische Prozesse werden dort natürlich nicht behandelt. Genau diese finde ich aber besonders wertvoll. Zudem interessierte mich der Austausch von potenziellen Führungskräften im LANUV.

Das PE-FF besteht aus einem allgemeineren Teil sowie drei Modulen zur Fach- und Methodenkompetenz, zu sozialer und kommunikativer Kompetenz sowie zur Führungskompetenz. Wo erhoffen Sie sich den meisten Mehrwert?

Hombrecher: Mir haben bisher vor allem die Seminare zur Fach- und Methodenkompetenz sehr geholfen, beispielsweise bei der Frage, welche konkreten Schritte man am LANUV bei der Personaleinstel-

lung unternehmen muss. Auch aus dem Rhetorik-Seminar konnte ich in einer Bürgerversammlung einiges anwenden.

Hetzel: Den meisten Mehrwert habe ich im ersten Jahr aus dem Rhetorik-Seminar gezogen, weil ich da meine Komfortzone verlassen musste. Das Einüben von Techniken zum freien Reden vor Publikum hat mir sehr viel gebracht. Für die kommenden Jahre bin ich am meisten auf die Themen Zielorientiertes Verhandeln und Führungskompetenz gespannt.

Wie setzen Sie das neue Wissen in Ihrem Arbeitsalltag um?

Hetzel: Wir Teilnehmende bekommen in den Kursen bestimmte Werkzeuge vermittelt, die man spezifisch anwenden kann. So konnte ich zum Beispiel Bestandteile aus dem Projektmanagement bereits gut in meinen beruflichen Alltag integrieren. Auch die im Kurs erarbeitete Hilfestellung für die schnelle Vorbereitung auf einen Redebeitrag habe ich für den Notfall immer mit dabei. Und der Teamspirit ist sehr positiv. Man merkt jedem von uns an, dass er bereit dafür ist, neue Dinge zu lernen und sich einzubringen. Das habe ich in dieser Form noch in keinem anderen Kurs so erlebt. Allein durch diese Erfahrung und durch die Beschäftigung mit der Frage, wie ein Team am besten funktioniert, kann man viel aus dem PE-FF in den Arbeitsalltag mitnehmen.

Hombrecher: Mir hat das Methodenwissen in der Praxis bereits einiges erleichtert. Von der Vernetzung untereinander habe ich auch schon profitiert, weil man nun einen sehr viel genaueren Einblick bekommt, wer konkret woran arbeitet. Kennt man sich persönlich, klappt die Kommunikation bei gemeinsamen Fällen schneller.

“

Schlagzeilen aus 2018 und 2019

ISCHE POST

er
ürre
erschütz tut not
kenheit hat
ckende Folgen



KIRSTEN
BIALONGA

WDR®

Ausreichend Trinkwasser aus
der Ruhr trotz Trockenheit

Rekord-Dürre 2018: Unter
diesen Folgen werden wir
im nächsten Jahr noch
leiden



Westfälischer Anzeiger
Die Schattenseiten der Hitze

Westfälische Nachrichten
Kein Wasser mehr aus Bächen und
Flüssen nehmen



RUHRGEBIET
EVIER AUF DEM TR

Tag der älteren: 2019.09.23





■ Anhang

- Ihr Weg zu Informationen des LANUV
- Veröffentlichungen
- Veranstaltungen
- Haushalt
- Personal

Ihr Weg zu Informationen des LANUV

**Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen (LANUV)**

Telefon 02361 305-0
E-Mail poststelle@lanuv.nrw.de
www.lanuv.nrw.de

Hauptsitz Recklinghausen
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen



Dienststelle Essen
Wallneyer Straße 6
45133 Essen



Dienststelle Duisburg
Wuhanstraße 6
47051 Duisburg



Adressen der acht Außenstellen, vier Labore und fünf Untersuchungsämter und der Natur- und Umweltschutz-Akademie NRW (NUA) finden Sie im Internet:

www.lanuv.nrw.de
www.nua.nrw.de

Bürgertelefon

Telefon 02361 305-1214
 Telefax 02361 305-1641
 E-Mail buergeranfragen@lanuv.nrw.de

Pressestelle

Telefon 02361 305-1337
 E-Mail pressestelle@lanuv.nrw.de

Nachrichtensbereitschaftszentrale der Staatlichen Umweltverwaltung (NBZ)

Telefon 0201 714488 (24-Stunden-Dienst)
 Zentraler Meldekopf für den technischen Umweltschutz,
 Kommunikationspunkt bei umweltbedeutsamen Ereignissen,
 EU-Schnellwarnzentrale

LANUV-Newsletter

Aktuelle Informationen aus dem LANUV über Projekte, Ergebnisse, Publikationen und Aktionen
www.lanuv.nrw.de/landesamt/veroeffentlichungen/newsletter/

Folgen Sie @lanuvnrw auf Twitter

WDR-Videotext

Aktuelle Luftqualitätswerte und meteorologische Daten aus NRW

Das LANUV im Internet:

www.lanuv.nrw.de

■ **Aktuelle online-Daten**

Aktuelle Luftqualität, Ozon, Immissionsprognosen, Gewässergüte, aktuelle Wasserstände, Niederschlagsdaten

■ **Warnmeldungen**

Hochwassermeldedienst, Umweltereignisse und Verbraucherwarnungen

■ **Infosysteme und Datenbanken**

aus den Bereichen Natur, Umwelt und Verbraucherschutz

■ **Veröffentlichungen**

Veröffentlichungen des LANUV mit der Möglichkeit zum Download und zum Bestellen
www.lanuv.nrw.de/publikationen

■ **Geobasierte Anwendungen**

mit interaktiven Kartendarstellungen, z. B. Energieatlas NRW, Naturschutzgebiete, Neobiota-Portal

Veröffentlichungen 2019

Das LANUV gibt Informationsbroschüren und Informationsblätter, die Fachschriftenreihen LANUV-Fachberichte und LANUV-Arbeitsblätter, Umweltkarten sowie die Zeitschrift „Natur in NRW“ heraus. Die Veröffentlichungen stehen im Internet kostenlos zum Lesen und Herunterladen bereit unter www.lanuv.nrw.de/publikationen. Auch die Druckausgaben, soweit vorhanden, können hier bestellt werden.

Die Zeitschrift „Natur in NRW“ kann einzeln oder im Abonnement bezogen werden über: Bonifatius GmbH, Druck – Buch – Verlag, Natur in NRW, Karl-Schurz-Str. 26, 33100 Paderborn, Telefon 05251 153-205, E-Mail: abo.naturinnrw@bonifatius.de. Zur Redaktion der Zeitschrift Natur in NRW können Sie Kontakt aufnehmen unter naturinnrw@lanuv.nrw.de.

Fachberichte

ISSN 1864-3930 (Printausgabe)

ISSN 2197-7690 (Internet)

Entwicklung und ökologisches Potenzial der Fische des Rheins in NRW

Ergebnisse aus dem Langzeitmonitoring
1984-2017

LANUV-Fachbericht 99

Recklinghausen 2019, 95 Seiten

Tierseuchenübung zur Afrikanischen Schweinepest

Abschlussbericht über die Übung
vom 05.02. - 14.03.2019

LANUV-Fachbericht 98

Recklinghausen 2019, 53 Seiten

Potenzialstudie Industrielle Abwärme

LANUV-Fachbericht 96

Recklinghausen 2019, 104 Seiten

Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen 2017

LANUV-Fachbericht 95

Recklinghausen 2019, 38 Seiten

Ringversuche der staatlichen Immissionsmessstellen (STIMES)

Stickoxide und Ozon vom 13. - 15. September 2016

LANUV-Fachbericht 94

Recklinghausen 2019, 103 Seiten

Badegewässerscreening

Untersuchung ausgewählter EG-Badegewässer
in Nordrhein-Westfalen auf antibiotikaresistente

Bakterien und Antibiotikarückstände

LANUV-Fachbericht 93

Recklinghausen 2019, 41 Seiten

Untersuchungen zum Dioxin- und PCB-Transfer im Pfad Boden-Huhn-Ei bei Hühnern aus Freilandhaltung

LANUV-Fachbericht 89

Recklinghausen 2019, 72 Seiten

Arbeitsblätter

ISSN 2197-8336 (Printausgabe)

ISSN 1864-8916 (Internet)

Legionellen in Abwasser und Oberflächenwasser

Empfehlung zur Probenahme und zum Nachweis

LANUV-Arbeitsblatt 44

Recklinghausen 2019, 29 Seiten

Methodendokumentation zur großmaßstäbigen Bodenfunktionsbewertung in Nordrhein-Westfalen

LANUV-Arbeitsblatt 42

Recklinghausen, 43 Seiten

Darstellung des Sicherheitsmanagementsystems im Sicherheitsbericht

LANUV-Arbeitsblatt 41

Recklinghausen 2019, 30 Seiten

Informationsblätter und -broschüren, Flyer

20 Jahre gemeinsamer Einsatz für die Wanderfische

Das Wanderfischprogramm NRW feiert Jubiläum

LANUV-Info 46, Broschüre

Recklinghausen 2019, 22 Seiten

Klimaanalyse Nordrhein-Westfalen

Hitzebelastung der Bevölkerung
LANUV-Info 41, Broschüre
3. aktualisierte Auflage
Recklinghausen 2019, 30 Seiten

Recycling von Gipskartonplatten

LANUV-Info 34, Flyer
Neuaufgabe
Recklinghausen 2019

Gefährliche Fremde

Nichtheimische Tierarten aus Aquarien und
Gartenteichen
LANUV-Info 26, Flyer
Neuaufgabe
Recklinghausen 2019

Wir bilden aus in Technik, Labor, Büro und Natur

LANUV-Info 6, Flyer
Neuaufgabe
Recklinghausen 2019

Chemikalien, Mikroorganismen, gefährliche Stoffe

Informationssystem IGS im Internet
LANUV-Info 5, Flyer
Neuaufgabe
Recklinghausen 2019

Bibliothek – Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung

Flyer
Recklinghausen 2019

Boden – mehr als Baugrund

Bodenschutz für Bauausführende
Infoblatt
Recklinghausen 2019, 8 Seiten

Boden – damit Ihr Garten funktioniert

Bodenschutz für „Hauslebauer“
Infoblatt
Recklinghausen 2019, 4 Seiten

Naturnahe Außengelände am LANUV

Schritt für Schritt zu mehr Biodiversität
Flyer
Recklinghausen 2019

Daten und Fakten zum Klimawandel in Nordrhein-Westfalen

Infoblätter
Recklinghausen 2019

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Kompetenz für ein lebenswertes Land
Flyer
Recklinghausen 2019

Sonderreihen**Fachbeitrag Klima für die Planungsregion Arnsberg, räumlicher Teilplan Märkischer Kreis, Kreis Olpe und Kreis Siegen-Wittgenstein**

Bericht
Recklinghausen 2019, 196 Seiten

Wald und Klima in Nordrhein-Westfalen

Ein Beitrag zum Landeswaldbericht
Bericht
Recklinghausen 2019, 16 Seiten

Überwachung der Umweltradioaktivität in Nordrhein-Westfalen

Gemeinsamer Jahresbericht 2018 der amtlichen
Messstellen für Umweltradioaktivität
Recklinghausen 2019, 40 Seiten

Zeitschrift für Naturschutz in Nordrhein-Westfalen

ISSN 2197-831X (Printausgabe)
ISSN 2197-8328 (Internet)

Natur in NRW

Nr. 1-4/2019
Recklinghausen 2019



Tag der offenen Tür in Duisburg

LANUV stellt neuen Standort vor

Zu einem Tag der offenen Tür lud das LANUV am 29. September 2019 alle Interessierten an seinen neuen Standort in Duisburg ein. Die Gäste erwartete ein bunt gemischtes Programm aus Besichtigungen, Ausstellungen, Vorträgen und Mitmachaktionen. Inhaltlicher Schwerpunkt war der Gewässerschutz. Darüber hinaus standen Themen rund um den Verbraucherschutz, die Kreislaufwirtschaft und den Strahlenschutz im Fokus.

Auf besonders großes Interesse stießen die neuen Labore, in denen das LANUV seine Gewässeruntersuchungen durchführt. Zahlreiche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erklärten die umfangreichen Aufgaben und die technische Ausstattung. Auf Rundgängen wurden die komplexen Zusammenhänge verständlich dargestellt und Fragen der Besucherinnen und Besucher beantwortet.

Besichtigt werden konnten auch die Hochwasserzentrale NRW und die Ausbildungslabore, in denen Schülerinnen und Schüler ein „Blitzpraktikum“ machen konnten. Viele Gäste nutzten das Angebot und

ließen eine Trinkwasserprobe untersuchen. Im Vortragsprogramm wurde die Klimaneutralität des Neubaus näher erläutert, im Bereich der Wasserwirtschaft Aufgabenschwerpunkte wie die Gewässerüberwachung, die Hochwasserzentrale oder die Auswirkungen der Trockenheit im Jahr 2018 thematisiert.

Rund um das Gebäude konnten Interessierte Spezialfahrzeuge wie den Sondereinsatzwagen, den in-Situ-Messwagen oder den Umweltbus LUMBRICUS besichtigen. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des LANUV stellten sich den Fragen der Gäste und gaben Einblicke in ihre Arbeit.

Seit März 2019 arbeiten rund 400 Beschäftigte in Büros und Laboren des neuen LANUV-Dienstorts in Duisburg. Offiziell eingeweiht wurde das Haus im Frühjahr 2019. Mit dem Tag der offenen Tür stellte das LANUV den neuen Standort erstmals der Öffentlichkeit vor. ■

Juliane Vierth-Böke



Vorträge, Führungen durchs Gebäude, Ausstellungen und Einblicke in die praktische Laborarbeit stießen bei den Besucherinnen und Besuchern auf reges Interesse

Tag der offenen Tür in Bimmen-Lobith

Internationale Messstation am Rhein

Anlässlich des Beneluxjahres 2019 bot die Internationale Messstation Bimmen-Lobith am 25. Mai 2019 einen Tag der offenen Tür an. Während das Beneluxjahr aufgrund eines seit zehn Jahren bestehenden Kooperationsabkommens zwischen NRW und der Benelux-Union 2019 zum ersten Mal in der Geschichte des Landes ausgerufen wurde, arbeiten die Niederländer und NRW bereits seit 18 Jahren unter einem Dach. So betreiben zum Beispiel das Rijkswaterstaat und das LANUV seit 2001 gemeinsam Labore zur zeitnahen Gewässerüberwachung.

Das Gebäude mit seinen zugehörigen Pontons zur Wasserentnahme liegt direkt am Rhein und an der niederländischen Grenze. Beide Länder sind schließlich sehr daran interessiert zu erkennen, welche Schadstoffe das Rheinwasser möglicherweise mit sich führt.

Die Besucherinnen und Besucher kamen pünktlich am Morgen zum ersten Rundgang, den Dr. Harald Rahm leitete. Mit großem Interesse ließen sie sich durch das Gebäude führen und konnten Blicke in den Pumpenkeller und die verschiedenen Labore werfen. Während Harald Rahm die Aufgaben und Geschichte

der Messstation anschaulich erläuterte, hielten Thomas Gerke und Barbara van Doornick den Normalbetrieb der Station aufrecht. Schließlich wird rund um die Uhr an allen Tagen des Jahres die Wasserqualität überwacht. Auch einige LANUV-Kolleginnen und -Kollegen von anderen Dienstorten besuchten diesen besonderen Standort des LANUV.

Niederländische Gäste wurden von den Kolleginnen und Kollegen des Rijkswaterstaat, Ria Kamps, Gerrie Pieper und Mustafa Özalp, informiert. Die langjährige Zusammenarbeit vor Ort äußert sich in einer lockeren und herzlichen Atmosphäre. Mit einem freundlichen „tot ziens“ zum Feierabend führen die niederländischen Kolleginnen und Kollegen wieder zurück in ihre Wohnorte nach Pannerden, Zevenaar und Arnhem.

Zum Ende des Tages zeugten die Einträge im Gästebuch der Messstation von einem gelungenen Tag: „Vielen Dank für die nette Führung“ und „Hartelijk dank voor deze interessante rondleiding“. ■

Juliane Vierth-Böke



Erklärten den Besucherinnen und Besuchern die Aufgabe und die Arbeit in der Internationalen Messstation (v.l.n.r.): Dr. Harald Rahm, Dr. Klaus Vogt, Barbara van Doornick, Thomas Gerke, Juliane Vierth-Böke, Ria Kamps, Gerrie Pieper und Mustafa Özalp



Dr. Ingo Wolff stellt die Auswirkungen des Klimawandels in der Planungsregion Münster vor (Regionalforum Münster)



Antje Kruse am Stand der Koordinierungsstelle Klimaschutz, Klimawandel beim Großstädteforum in Duisburg

Regionalforen zur Klimaanpassung

Information und Austausch zu Klimawandel und Klimaanpassung

In Zusammenarbeit mit der EnergieAgentur.NRW und dem NRW-Umweltministerium veranstaltete das LANUV zwischen Juni 2018 und September 2019 erstmalig sechs Regionalforen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Ziel der Regionalforen war es, den Kommunen und Kreisen einen Raum zur Information über Klimafolgenanpassung sowie zum Austausch und Netzwerken zu bieten.

Die Regionalforen für die Regierungsbezirke und die Region Aachen fanden in Detmold, Düsseldorf, Arnsberg, Münster und Düren statt. Sie waren inhaltlich geprägt von zahlreichen Vorträgen zum Thema Klimawandel und Klimaanpassung, wobei besonderer Wert auf regionale Best-Practice-Beispiele gelegt wurde. Außerdem wurde in einer Podiumsdiskussion zum Thema „Klimafolgenanpassung in der Region – wie kann sie gelingen?“ diskutiert. In den Regionalforen gab es zusätzlich einen Workshop, in dem die Fachinformationssysteme www.klimaatlas.nrw.de, www.klimafolgenmonitoring.nrw.de sowie das Fachinformationssystem www.klimaanpassung.nrw.de vorgestellt wurden. Dabei konnten die Teilnehmenden anhand von Anwendungsbeispielen aus der Region in den Fachinformationssystemen arbeiten und Feedback geben, wie gut sich mit diesen Informationen umgehen lässt. Dieser Praxistest wurde sehr gut an-

genommen und hilft nun dem LANUV, das Informationsangebot zum Klimawandel und zur Klimaanpassung entsprechend weiterzuentwickeln.

Beim abschließenden Regionalforum in Duisburg, ausgerichtet für Großstädte, fanden Workshops zu unterschiedlichen Themen im Bereich der Klimaanpassung statt. Da Großstädte in diesem Bereich schon seit längerem arbeiten und entsprechend mehr Erfahrung und Kapazitäten als kleine und mittlere Kommunen haben, war es hier passender, sich detaillierter über weiterführende Themen wie beispielsweise Bürgerbeteiligung oder Hemmnisse innerhalb der Verwaltung bei Klimaanpassungsprojekten auszutauschen.

Dank dieses erstmalig durchgeführten Formats wurde das Thema Klimaanpassung nochmals verstärkt in den Kommunen und Kreisen verankert. Neue Kontakte und Netzwerke konnten sich zwischen den Akteuren bilden, sodass künftig Informationen noch schneller ausgetauscht werden können. Aus Sicht des LANUV besonders erfreulich: Die Fachinformationssysteme zum Klima konnten weiter bekannt gemacht werden. ■

Dr. Ingo Wolff

E-World energy & water

Koordinierungsstelle Klimaschutz und Klimawandel präsentiert Solarkataster

Die E-World energy & water gilt als Leitmesse und Branchentreffpunkt der europäischen Energiewirtschaft. Sie findet jedes Jahr im Februar in der Messe Essen statt. Traditionsgemäß ist auch das Land NRW mit einem Gemeinschaftsstand vertreten, organisiert durch das Messereferat des Landwirtschaftsministeriums. Im Jahr 2019 hatte der Fachbereich Koordinierungsstelle Klimaschutz, Klimawandel vom 5. bis zum 7. Februar zum zweiten Mal die Gelegenheit, als Aussteller dabei zu sein.

Der Fachbereich präsentierte auf einem großen Bildschirm die drei Fachinformationssysteme zum Klimawandel sowie den Energieatlas mit Solar- und Wärmekataster. Darin werden der Öffentlichkeit umfangreiche Informationen zu den Auswirkungen des Klimawandels und zum Ausbaustand sowie den Potenzialen der erneuerbaren und klimafreundlichen Energien in NRW zur Verfügung gestellt.



Antje Kruse (links) und ein Messebesucher diskutieren über das Solarkataster NRW

Die meiste Aufmerksamkeit am Stand zog das Solarkataster auf sich. Darin kann für jedes der elf Millionen Dächer in NRW das Potenzial für Solarenergie gezeigt und die Wirtschaftlichkeit berechnet werden. Auf große Resonanz stieß auch die Klimaanalyse: Hier zeigten die Kolleginnen und Kollegen, die den Stand betreuten, oft die Karte der städtischen Wärmeinseln. Besonders interessiert waren die meisten Besucherinnen und Besucher an ihrer persönlichen Wohnsituation.

Dank dieses Messeauftritts konnten die Fachinformationssysteme zum Klimaschutz und zum Klimawandel bekannter gemacht und neue Kontakte geknüpft werden. Mit Blick auf das positive Feedback war das LANUV auch im Jahr 2020 wieder auf der E-World energy & water vertreten. ■

Antje Kruse

Niklas Raffalski informiert einen Messebesucher über die Informationsangebote zum Klimaschutz (links oben)

Positionierung des LANUV-Standes auf dem Landesgemeinschaftsstand (links unten)



Evangelischer Kirchentag in Dortmund

NUA und Koordinierungsstelle Klimaschutz und Klimawandel informieren

Vom 19. bis 23. Juni 2019 fand der 37. Deutsche Evangelische Kirchentag in Dortmund statt, dessen Losung in diesem Jahr „Was für ein Vertrauen“ lautete. Mit rund 120.000 Teilnehmenden kamen mehr Menschen als erwartet. Viele von ihnen fanden auch den Weg in Halle 3 der Westfalenhallen, die als „Zentrum Stadt und Umwelt“ fungierte. Dort trafen sie auf die Mitarbeitenden der Natur- und Umweltschutz-Akademie (NUA) und des Fachbereichs Koordinierungsstelle Klimaschutz, Klimawandel, die sich hier mit einem breiten Mitmachangebot präsentierten. In den drei Tagen wurden viele intensive Gespräche geführt, neue Kontakte geknüpft, alte Bekannte wiedergetroffen und vor allem zahlreiche – ganz praktische – Einblicke in die Arbeit der NUA auch über die Landesgrenzen hinaus gegeben.

Im Umweltbus LUMBRICUS konnten Krabbeltiere unter die Lupe genommen und Pflanzen bestimmt werden. Beim BNE-Landesnetzwerk konnten Interessierte im wahrsten Sinne des Wortes „am (SDG) Rad drehen“. Die Ausstellung zum urbanen

Gärtnern lud zum Graskopfbasteln ein. Der ausgestopfte Biber der Gewässerausstellung erfreute sich an Streicheleinheiten von Jung und Alt und im Bereich der Ausstellung „NRW wird leiser“ konnten sich die Gäste mit Ohrstöpseln gegen laute Messehallengeräusche wappnen.

Am Klimastand der Koordinierungsstelle konnten sich die Besucherinnen und Besucher über die Auswirkungen des Klimawandels in NRW informieren und recherchieren, ob ihre Wohnadresse zurzeit oder in der nahen Zukunft in einem Bereich liegt, der bei sommerlichen Temperaturen von besonders großer Hitzebelastung betroffen ist.

Ein Highlight war einmal mehr die Möglichkeit zum „Engelfoto“ am Stand des Arbeitskreises „Handeln für die Schöpfung“, den die NUA koordiniert. Unser Resümee: Es hat sich gelohnt dabei zu sein. ■

Stefanie Horn, Gisela Lamkowsky, Antje Kruse

Die Gewässerausstellung mit dem Biber zum Anfassen (rechts oben), praktische Naturforschung am LUMBRICUS (links unten) und die Engel-Fotowand des Arbeitskreises „Handeln für die Schöpfung“, hier mit Bundesumweltministerin Svenja Schulze (rechts unten), gehörten zu den Attraktionen des LANUV-Standes



BNE-Aktionstage 2019 in NRW

BNE-Landesnetzwerk organisiert Bildungsaktionen

Das Landesnetzwerk Bildung für nachhaltige Entwicklung NRW veranstaltete vom 27. September bis 16. Oktober 2019 bereits zum dritten Mal die BNE-Aktionstage NRW. Die BNE-Regionalzentren organisierten in ihren jeweiligen Kreisen und Städten Bildungsaktionen zu den SDGs (Sustainable Development Goals). Dabei informierten sie über die SDGs und boten Aktionen für spezielle Zielgruppen und die Öffentlichkeit an. Insgesamt waren es über 50 Veranstaltungen in ganz NRW, die die große Vielfalt der Bildungsaktivitäten zu den SDGs in den BNE-Regionalzentren belegten.

Koordiniert wurden die jährlichen BNE-Aktionstage von der in der Natur- und Umweltschutz-Akademie (NUA) angesiedelten BNE-Agentur. Neben der Abstimmung der Inhalte erfolgte hier auch die allgemeine Öffentlichkeitsarbeit für die BNE-Aktionstage. Einzelne herausragende Aktionen wurden auch direkt vor Ort unterstützt.

Für Schulklassen wurden zum Beispiel Veranstaltungen wie „Mehr als Honig – Der Einfluss von Bienen auf unsere tägliche Ernährung“ als Stationenrallye am Wahrmannshof in Rees angeboten. Auch Veranstaltungen wie zum Beispiel „Essen erntet“ im Grugapark Essen mit mehreren 10.000 Besucherinnen und Besuchern gehörten mit zu den BNE-Aktionstagen. Die Nennung dieser beiden Veranstaltungen macht die Spannweite der Veranstaltungen deutlich. Aktuelle Themen wie „Waste-Cooking ... Kochen & Genießen statt Verschenden“ mit Lebensmitteln vom „Waste-Diving“ und „Containern“, bei denen über den verschwenderischen Umgang mit Lebensmitteln in unserer Gesellschaft diskutiert wurde, wurden ebenfalls aufgegriffen. Ein weiteres Format waren Vernetzungsveranstaltungen, bei denen Nachhaltigkeitsakteure aus einer Region gemeinsam aktiv wurden. ■

Gisela Lamkowsky



Hofrundgang auf dem BNE-Regionalzentrum Emshof beim Tag des offenen Hofes anlässlich der BNE-Aktionstage mit der Geschäftsführerin des Emshofes Ute Wichelhaus, der Koordinatorin des BNE-Landesnetzwerkes Gisela Lamkowsky, Mitglied des Landtages Annette Watermann-Krass und der stellvertretenden Bürgermeisterin der Stadt Telgte Tatjana Scharfe (v.l.n.r.)



Bruschetta als ein leckeres Ergebnis des Waste-Cooking (oben)



Im Multiplikatorenworkshop „SDGs in der Bildungspraxis“ wurde am Glücksrad gedreht (unten)



LANUV-Präsident Dr. Thomas Delschen begrüßte die Gäste



Die Veranstaltung bot Raum für einen intensiven fachlichen Austausch

30 Jahre Informationssystem für gefährliche Stoffe

Festveranstaltung im LANUV Duisburg



Am 5. November 2019 feierten Anwenderinnen und Anwender das 30-jährige Bestehen des Informationssystems für gefährliche Stoffe (IGS). LANUV-Präsident Dr. Thomas Delschen begrüßte die Gäste und stellte in einem kurzen Rückblick die Erfolgsgeschichte des IGS dar. Aus der Idee, in einem gemeinsamen Datenpool Informationen zu Gefahrstoffen zu sammeln und diese über verschiedene Oberflächen Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung zu stellen, hat sich für Einsatzkräfte wie Feuerwehr und Polizei mit dem IGS Fire und dem IGS Polizei ein unverzichtbares Werkzeug zur Gefahrenabwehr bei Schadensfällen entwickelt. Unterschiedlichste Behörden nutzen die IGS-Stoffliste als verlässliche und aktuelle Informationsquelle zu den geltenden Rechtsvorschriften für mittlerweile 250.000 Stoffe. Auch interessierten Bürgerinnen und Bürgern, Firmen und dem Handel dient IGS Public als Fundgrube zu Stoffinformationen jeglicher Art.

Pro Jahr greifen im Durchschnitt rund 38.000 Nutzerinnen und Nutzer auf die IGS-Anwendungen zu. Sie kommen aus etwa 90 Staaten, vor allem USA, China, Indien, Großbritannien und Frankreich. 70 Prozent greifen von Deutschland aus auf die Anwendungen zu (Schwerpunkt NRW), 30 Prozent aus dem Ausland. Um das IGS optimal nutzen zu können, führt das LANUV jährlich mehrere Anwenderschulungen durch. Etwa 450 Teilnehmende vorwiegend aus NRW, aber auch aus Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern, nehmen daran teil.

Mit dem Land Niedersachsen ist das IGS über einen Kooperationsvertrag verbunden. Dr. Sabine Fie-

big vom Niedersächsischen Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz lobte den Informationsgehalt des IGS-Systems. Die hohe Akzeptanz zeigt sich beispielsweise an den rapide ansteigenden Schulungsanfragen. Polizeihauptkommissar Holger Lemmer (NRW-Landesamt für polizeiliche Dienste) betonte, wie wichtig für die Polizei der schnellstmögliche Zugriff auf Informationen zu den bei einem Ereignis beteiligten Stoffen ist. Die Polizei setzt das IGS in den Bereichen Verkehr, Gefahrenabwehr/Einsatz, Kriminalitätsbekämpfung und Fortbildung ein.

Der Werler Stadtbrandinspektor Christoph Müller stellte in seinem Vortrag sehr anschaulich anhand mehrerer Beispiele dar, dass das IGS bei Gefahrstoffeinsätzen eines der wesentlichen Recherchesysteme ist. Dabei werde oft in enger Zusammenarbeit mit dem LANUV-Sondereinsatz zunächst versucht, den Gefahrstoff zu identifizieren, um anschließend die notwendigen Maßnahmen einzuleiten. Abschließend gab der Teamleiter IGS im LANUV, Ulrich Howe, einen Einblick in die Recherchemöglichkeiten der aktuellen IGS-Version und einen Ausblick auf weitere Entwicklungen.

Neben den Vorträgen im Plenum kam es an den Informationsständen, an denen sowohl IGS als auch kooperierende Informationssysteme vorgestellt wurden, zu einem regen Erfahrungsaustausch. ■

Petra Golücke-Arens

Haushalt 2019

Im Jahr 2019 wurden vom LANUV im Rahmen der Haushalts- und Wirtschaftsführung des Landes Nordrhein-Westfalen rund 122,1 Millionen Euro für Personal, Sachausgaben, Förderungen und Investitionen zur Erfüllung seiner Aufgaben verausgabt.

Darüber hinaus erhielt das LANUV rund 71,2 Millionen Euro Zuführ- und Transfermittel zur Durchführung von Maßnahmen und Bewilligungen im Rahmen von Förderprogrammen.

Das bewirtschaftete Gesamtvolumen beträgt somit rund 193,3 Millionen Euro.

Des Weiteren hat das LANUV rund acht Millionen Euro, beispielsweise aus Gebühren, zu Gunsten des Landes eingenommen. Zusätzlich hierzu hat das LANUV die Abwasserabgabe und das Wasserentnahmeentgelt erhoben. Die hierdurch erwirtschafteten Einnahmen beliefen sich auf rund 142 Millionen Euro.

Das LANUV bewirtschaftet die sogenannten Landesentgelte für die Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter (CVUÄ) im Land NRW in Höhe von 37,5 Millionen Euro im Jahr 2019. Dabei handelt es sich um den vom Land auf Grund von Entgeltvereinbarung zu tragenden Anteil am Finanzierungsvolumen der CVUÄ.

Ausgaben aus Haushaltsmitteln des Landes	2019 in Euro
Personalausgaben	74,5 Millionen
Sachausgaben	35,5 Millionen
Zuweisungen und Zuschüsse	3,5 Millionen
Investitionen	8,6 Millionen
Summe	122,1 Millionen
Zuführ- und Transfermittel	71,2 Millionen
Gesamtvolumen	193,3 Millionen

Einnahmen (ohne Milchwirtschaft)	2019 in Euro
Gebühren, vermischte Einnahmen	7,9 Millionen

Personal 2019

Zum Ende des Jahres 2019 beschäftigte das LANUV 1.353 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, davon 79 befristet. Knapp die Hälfte sind Frauen. Die meisten Beschäftigten arbeiten an den drei großen Standorten

- Duisburg (346),
- Essen (331) und
- Recklinghausen (309).

317 Beschäftigte verteilen sich auf weitere Standorte im Land. Dazu zählen:

- das Artenschutzzentrum in Metelen,
- die Fischereiökologie in Kirchhundem-Albaum,
- die Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung in Bonn,
- die Wasserkontrollstationen in Bad Honnef und Kleve-Bimmen sowie
- die Labore in Bonn, Herten, Lippstadt, Minden und Düsseldorf.

Eingerechnet sind 15 Lebensmittelkontrolleurinnen und -kontrolleure sowie 35 amtliche Kontrollassistentinnen und -assistenten. Sie sind beim LANUV beschäftigt, arbeiten aber unterstützend in den Lebensmittelüberwachungsämtern der Kreise und kreisfreien Städte.

Zusätzlich befanden sich in Ausbildung:

- 60 Auszubildende in den Ausbildungsberufen Binnenschiffer/in, Chemielaborant/in, Fachinformatiker/in, Fischwirt/in, Industriemechaniker/in und Kauffrau / Kaufmann für Büromanagement,
- 11 Agrarreferendarinnen und -referendare,
- 27 Veterinärreferendarinnen und -referendare,
- 40 Lebensmittelchemiepraktikantinnen und -praktikanten.

Beschäftigte	gesamt	männlich	weiblich
gesamt	1.353	679	674
höherer Dienst	341	166	175
gehobener Dienst	462	233	229
mittlerer Dienst	542	276	266
einfacher Dienst	8	4	4
Beamte	gesamt	männlich	weiblich
gesamt	286	157	129
höherer Dienst	169	88	81
gehobener Dienst	81	40	41
mittlerer Dienst	36	29	7
Angestellte	gesamt	männlich	weiblich
gesamt	1.067	522	545
höherer Dienst	172	78	94
gehobener Dienst	381	193	188
mittlerer Dienst	506	247	259
einfacher Dienst	8	4	4



Dr. Thomas Delschen
Präsident



Rainer Lüttke
Abteilungsleiter 1



Dr. Georg Verbücheln
Abteilungsleiter 2



Dr. Barbara Köllner
Abteilungsleiterin 3



Angelika Notthoff
Abteilungsleiterin 4



Dr. Wolfgang Leuchs
Abteilungsleiter 5



Dr. Klaus Furtmann
Abteilungsleiter 6



Dr. Ursula Necker
Abteilungsleiterin 7
und Vizepräsidentin



Jacqueline Rose-Luther
Abteilungsleiterin 8



Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

Ansprechperson: Ingrid Lohmann, Leiterin des Referats 10
Zentrale Nummer: 0201 345-0
Telefon: 0201 345-1000
Telefax: 0201 345-1001
E-Mail: poststelle@lfnv.nrw.de
Postanschrift: Postfach 10 102, 46101 Bielefeld

Beauftragte für die Gleichstellung von Frauen und Männern: Christa Wegmann (zF FB 3)
Präsident: Dr. Thomas Deisenchen
Vizepräsidentin: Dr. Ursula Necker (zF AL 1, 7)

Abteilung 5: Wasserschutz, Gewässerschutz
Abteilung 6: Zentrale Umweltanalytik
Abteilung 7: Agrarwissenschaften, Kreislaufwirtschaft

Abteilung 8: Verbraucherschutz, Agrarmarkt
Abteilung 9: Fachübergreifende Angelegenheiten, Fachberatung
Abteilung 10: Fachübergreifende Angelegenheiten, Fachberatung

Abteilung 11: Personal
Abteilung 12: Naturwissenschaften, Jagdkunde, Fischereibiologie
Abteilung 13: IT-Service
Abteilung 14: Innerer Dienst
Abteilung 15: Justizamt, Öffentlichkeitsarbeit, LANUV-Arbeitsschutzzentrum

Main organizational chart table with columns for department, position, name, and phone number. Includes sections for various scientific and administrative departments.

Additional contact information and notes, including 'Bereitschaftes Engländermanagement' and 'Soziale AnsprechpartnerInnen'.

Bildnachweis

Topografische Karten

Bezirksregierung Münster (10)
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie,
Frankfurt am Main (24)
GeoBasis DE / BKG 2019 (Daten verändert) (82)
alle anderen Land NRW (2019): Datenlizenz
Deutschland - Namensnennung Version 2.0
(www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Titelbild

KNSYphotographie

KNSYphotographie

3, 30/31, 44 (untere Reihe), 73, 114, 128

Extern

L. Gilhaus (12), PicturePeople (21 oben),
J. Preller (22), A. Müller (29 oben),
I. Brückner / Wasserverband Eifel-Rur (49),
T. Simon / Geologischer Dienst NRW (68),
MWIDE (108 oben links), MULNV (108 oben
rechts), F. Götting (124 links), Waldschule
Cappenberg (124 oben rechts), J. Gumpert (124
unten rechts)

Adobe Stock

Kamzoom (6/7), focus finder (26),
the_lightwriter (42), moritz (88), Tyler Olson (93),
weixx (94), Ivan Traimak (98)

panthermedia

darnell vfx (44 oben links), angellodeco (44 oben
mitte), fb-10207847317113948 (44 oben rechts),
marimoart (45 oben), djedzura (45 unten),
paulmaguire (56), joruba75 (66), stevanovicigor
(90/91)

LANUV

Thomas Hübner (9), A. Neitzke (13),
C. Beckmann (15), A-K. Pobloth (20, 21 unten, 27,
29 unten, 46, 47, 48, 54, 55 oben, 89, 96, 97,
102/103, 111, 112/113, 118 rechts, 125),
P. Herkenrath (28 oben), Archiv
Vogelschutzwarte (28 unten), R. Funke (33, 36),
T. Hunecke (38), J. Krause (40, 41 unten),
I. Quade (41 oben), C. Brinkmann (55 unten, 108
unten rechts, 109), C. Elbers (57, 58),
S. Kretschmer (59, 60, 61 links), S. Sandtner (61
rechts), W. Deitermann (63), H. Holst (81),
H.-M. Schütz (86), A. Mense (106),
L. Usztics (108 unten links), S. Krach (118 links),
C. Seidenstücker (120, 121), G. Hein (122),
Team Lumbricus (123)
alle anderen LANUV-Bildarchiv

Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon: 02361 305-0
poststelle@lanuv.nrw.de

www.lanuv.nrw.de