



1999 - 2019

**20 Jahre Landesamt für
Umwelt, Naturschutz und Geologie
Mecklenburg-Vorpommern**

1999 - 2019

**20 Jahre Landesamt für
Umwelt, Naturschutz und Geologie
Mecklenburg-Vorpommern**

Vorwort	6
1. Historie des LUNG	9
1.1 Über die Quellen und die Entwicklung des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern	10
1.2 Der Geologische Landesdienst Mecklenburg-Vorpommern in Vergangenheit und Gegenwart	17
2. 20 Jahre Umweltdaten erfassen	21
2.1 Das Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern	22
2.2 Luftgüteüberwachung und Luftqualität	27
2.3 Das Pegelportal Mecklenburg-Vorpommern	32
2.4 Wissenschaftliche Vogelberingung: Die Arbeit der „Beringungszentrale Hiddensee“ in Güstrow	34
2.5 Gewässerüberwachung von Fließ- und Küstengewässern	38
2.6 Ausgewählte Geologie- und Bodendaten	42
2.6.1 Oberflächen- und Rohstoffgeologie	42
2.6.2 Von der geologischen Karte zum 3D-Modell des tieferen Untergrunds	43
2.6.3 Das digitale Bodenschutz- und Altlastenkataster (dBAK)	44
2.6.4 Die Grundwasservorräte Mecklenburg-Vorpommerns (Grundwasserressourcenkarte)	45
2.7 Radioaktivitätsüberwachung in Mecklenburg-Vorpommern	47
3. 20 Jahre Umweltdaten bewerten	53
3.1 Umsetzung der FFH-Richtlinie im Zeitraum 2001 – 2018	54
3.2 Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie	58
3.3 Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie	63
3.4 Hintergrundwerte für die Böden in Mecklenburg-Vorpommern	66
3.5 Schallschutz bei Windkraftanlagen	69
3.6 Zentrale Berichterstattungen über Abwasserdaten	72
4. 20 Jahre Handeln für die Umwelt	77
4.1 Naturparke - Partner für Naturschutz und nachhaltige Regionalentwicklung	78
4.2 Abfallentsorgung in Mecklenburg-Vorpommern	81
4.3 Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung	86
4.4 Leistungen des Moorschutzes von 2000 bis heute	89
4.5 Grundwasser - ein hohes Schutzgut	95
4.6 Geologische Gefahrenpotentiale in Mecklenburg-Vorpommern	100
Impressum	104



Dr. Till Backhaus

**Minister für
Landwirtschaft und Umwelt
Mecklenburg-Vorpommern**

Liebe Leserinnen und Leser,

das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) begeht 2019 sein 20-jähriges Jubiläum. Das ist keine Selbstverständlichkeit. In unserer schnelllebigen Zeit sind Strukturveränderungen mitunter an der Tagesordnung. Dass das Landesamt dieser Entwicklung entgegensteht, unterstreicht die zentrale Bedeutung und zeugt von der Anerkennung der konstant sehr guten Arbeit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Diese zeichnet sich in meinen Augen vor allem durch ein vielfältiges Aufgabenspektrum und die kontinuierlich hohe fachliche Kompetenz aus.

Das LUNG ist die zentrale Umweltbehörde des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Als Fachbehörde ermittelt und entwickelt es naturwissenschaftliche und technische Grundlagen für das Landwirtschafts- und Umweltministerium und andere mit Umweltaufgaben betrauten Ministerien des Landes Mecklenburg-Vorpommern. Es erstellt und veröffentlicht Fachinformationen für die Bereiche Abfall, Altlasten, Boden, Geologie, Lärm, Luft, Klima, zur nachhaltigen Entwicklung, zur Natur und Landschaft sowie zum Wasser und Gewässerschutz. Das Landesamt ist bei der Planung von Maßnahmen und deren Umsetzung, vor allem von europäischen Vorgaben, federführend für das Land tätig, darunter die NATURA 2000-Richtlinien, die Wasser-Rahmenrichtlinie, die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie oder die Richtlinie zur Luftqualität und saubere Luft für Europa. Außerdem obliegt dem LUNG die Aufgabe der Radioaktivitätsüberwachung und es betreibt ein eigenes Umweltlabor. So laufen im LUNG zehntausende Umweltdaten aus diesen und anderen Bereichen zusammen. Damit ist das Amt gewissermaßen das digitale Hirn der Umweltverwaltung.

Die Umsetzung dieser Aufgaben erfolgt in den einzelnen Abteilungen in vergleichbaren Etappen. Zunächst wird der Ist-Zustand unserer natürlichen Ressourcen, wie Wasser, Boden oder Luft bestimmt. Daran anknüpfend werden Monitoringprogramme entwickelt, auf deren Basis überprüft werden kann, inwieweit die durch die EU vorgegebenen Ziele erreicht werden oder was noch getan werden muss, um den gestellten Anforderungen gerecht zu werden. Um die Ziele in der Praxis zu erreichen, werden Planungsdokumente erstellt. Diese werden mit der Öffentlichkeit abgestimmt und anschließend umgesetzt. Nach einer erneuten Zustandsbewertung folgt die Berichterstattung an die EU. Alle diese Schritte werden maßgeblich durch das LUNG gesteuert und in großem Umfang auch durchgeführt. Die Berichterstattung der Zustandsbewertungen und Maßnahmenpläne sowie deren Umsetzungsstand erfolgt ausnahmslos durch das LUNG und überwiegend digital in codierter Form.

Obwohl ich ein bekennender Europa-Befürworter bin, sehe ich die stetig neuen Vorgaben aus Brüssel und die damit verbundene zunehmende Bürokratisierung in der Verwaltung auch mit einem kritischen Auge. Nicht genug, dass der Datenpool insgesamt immer weiter wächst. Die gesammelten Informationen müssen mittlerweile auch so aufbereitet werden, dass Trendentwicklungen möglichst auf Knopfdruck abgerufen und Anfragen der interessierten Öffentlichkeit und von Behörden, Investoren, Planern, Ingenieurbüros oder Medienvertretern schnell beantwortet werden können. Umso höher ist die Leistung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einzuschätzen, die sich diesen Herausforderungen täglich aufs Neue stellen. Auch wenn es aktuell nicht gelingen kann, alle denkbaren Umweltinformationen in Echtzeit online verfügbar zu machen, so sind die Fachinformationssysteme des LUNG mit den Anforderungen gewachsen und stellen heute für den Umweltbereich unverzichtbare Informationsquellen von hoher Qualität dar. Das spiegelt sich unter anderem in den Zugriffszahlen auf die Datenbanken

des LUNG wider. Ohne die Auswertungen, die Fachgutachten oder die Grundsatz- und Arbeitspapiere des LUNG wäre der Vollzug von Umweltgesetzen durch die StÄLU und Landkreise deutlich erschwert.

Für einzelne Fachgebiete, zum Beispiel im Lärmschutz oder bei der Bewertung der Umweltradioaktivität, liegt die Fachexpertise ausschließlich im LUNG. Dies ist nicht zuletzt der Überlegung geschuldet, speziellen Fach- und Sachverstand in einem dünnbesiedelten Flächenland wie Mecklenburg-Vorpommern an einer Stelle im Land zu konzentrieren. Aus dem gleichen Grund sind dem LUNG auch einige Vollzugsaufgaben übertragen worden, die effektiver dort als parallel bei mehreren Regionalbehörden zu erledigen sind. Das betrifft unter anderem Plangenehmigungen für den Wasserbau, zum Beispiel von Hochwasserschutzanlagen, die Notifizierung von grenzüberschreitenden Abfalltransporten oder die Radioaktivitätsüberwachung des ehemaligen Atomkraftwerkes und des atomaren Zwischenlagers in Lubmin.

Der Aufgabenzuschnitt des LUNG und die Qualität der dort geleisteten Arbeit haben sich in den zurückliegenden 20 Jahren bewährt. Daher gab es für mich auch keinen Grund, das Ausscheiden des langjährigen Direktors des LUNG, Dr. Harald Stegemann, am 1. August 2019 zum Anlass zu nehmen, über eine Änderung der Organisationsstruktur des Amtes nachzudenken.

Ich bedanke mich bei allen Kolleginnen und Kollegen des Landesamtes, die sich täglich mit hohem Fachwissen und Engagement den anspruchsvollen Aufgaben stellen. Mir ist bewusst, dass der Personalabbau der vergangenen Jahre es allen schwerer gemacht hat, den eigenen Ansprüchen an Qualität und Termintreue gerecht zu werden. Erlauben Sie mir an dieser Stelle aber auch, Herrn Dr. Harald Stegemann für die langjährige Leitung des Landesamtes zu danken. Als promovierter Wissenschaftler war ihm das hohe Niveau der Leistungen seines Amtes ebenso wichtig wie die verständliche fachliche Vermittlung von Zusammenhängen, weshalb er ein gefragter Redner bei Fachveranstaltungen zu Umweltthemen ist. Politische Entscheidungen wissenschaftsbasiert zu treffen, ist mir ausgesprochen wichtig. Solide und zukunftsfähige Umweltpolitik muss sich auf sauber ermittelte und fundierte wissenschaftliche Erkenntnisse gründen. Nachhaltige, ressourcenbewusste Politik braucht die Expertise unabhängiger Fachleute. Deshalb wird das LUNG auch zukünftig die zentrale Rolle bei der Ermittlung der Fachdaten für umweltpolitische Strategien und Entscheidungen spielen, zum Beispiel hinsichtlich der Biodiversität, bei der Anpassung an den Klimawandel oder beim Grundwasserschutz.

Das Jubiläumsheft greift einige Umweltthemen auf und zeigt, wie und mit welchen Ergebnissen das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie daran gearbeitet hat. Natürlich kann das Jubiläumsheft nicht allumfassend über die Leistungen jedes Dezernats des Amtes berichten, sondern gibt einen exemplarischen Einblick in die vielfältigen Arbeitsfelder.

Ich wünsche allen Leserinnen und Lesern eine aufschlussreiche Lektüre und dem Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern weiterhin viel Kreativität, Optimismus, Stehvermögen und Erfolg bei der Erledigung der alltäglichen und auch der außerordentlichen Aufgaben und Herausforderungen.



Dr. Till Backhaus

Minister für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern

Historie des LUNG



1.1 Über die Quellen und die Entwicklung des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern

1.2 Der Geologische Landesdienst Mecklenburg-Vorpommern in Vergangenheit und Gegenwart

1.1 Über die Quellen und die Entwicklung des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern

■ Zur Historie

Obwohl die politische Wende nun bereits 30 Jahre zurückliegt, begeht das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG) erst sein 20-jähriges Jubiläum. Offensichtlich ist das Amt kein unmittelbares Ergebnis der politischen Wende. Aber es ist auch keine Neugründung des Jahres 1999, sondern die Wurzeln dieses Landesamtes gehen auf das Jahr 1991 zurück.

Gemäß Einigungsvertrag liefen zum 1. Januar 1991 die Anstellungsverhältnisse von Behördenmitarbeitern aus, die nahtlos aus den DDR-Verwaltungen weiterbeschäftigt wurden. Der Vollzug von Gesetzen und Verordnungen musste aber auch danach gesichert sein. So waren „Auffangbehörden“ zu gründen, die bis zur Klärung der Organisation der staatlichen Verwaltung die Geschäfte führten. Da das auch für die Umweltverwaltung erforderlich war, errichtete die Landesregierung M-V im Dezember 1990 mit Wirkung zum 1. Januar 1991 „vorübergehend ein Landesamt für Umwelt und Natur mit Sitz in Schwerin“ (Amtsbl. M-V 1991, S. 32). Dort fanden einstweilig die vormaligen DDR-Verwaltungen (Staatliche Umweltinspektionen, Umweltverwaltungen der Bezirke Rostock, Stralsund und Neubrandenburg sowie die Wasserwirtschaftsdirektionen Küste) mit insg. ca. 1.200 Mitarbeitern eine Heimstatt. Zeitnah musste jedoch generell über die Struktur der nachgeordneten staatlichen Behörden entschieden werden. Erste Überlegungen sahen so aus, dass mit Wirkung vom 1. Juli 1991

- ein Landesamt für Umwelt und Natur mit Sitz in Stralsund,
- ein Geologisches Landesamt mit Sitz in Neubrandenburg,
- ein Nationalparkamt und
- 10 Ämter für Umwelt und Natur errichtet werden sollten.

Das Geologische Landesamt (GLA) wurde jedoch nicht wie zunächst geplant in Neubrandenburg angesiedelt, sondern in Schwerin mit einer Außenstelle in Neubrandenburg. Aufgaben der 65 Mitarbeiter waren die wissenschaftliche Information, die Beratung und Bearbeitung geologischer Fragestellungen. Als Dienstsitz konnte es

– zusammen mit dem Staatlichen Amt für Umwelt und Natur Schwerin – eine Landesliegenschaft im Süden der Stadt beziehen. Über die weitere Entwicklung des Geologischen Dienstes wird im Folgeartikel berichtet.

Auch das **Landesamt für Umwelt und Natur** fand seinen Hauptsitz an anderer Stelle als geplant. „Die Landesregierung hat mit Beschluss vom 16. April 1991 ... mit Wirkung vom 1. Juni 1991 ... den Sitz des Landesamtes für Umwelt und Natur nach Güstrow-Gülzow mit einer Außenstelle in Stralsund verlegt“ (Amtsbl. M-V 1991, S. 509). Mit gleichem Beschluss wurden zehn **Staatliche Ämter für Umwelt und Natur** konstituiert, nachdem bereits im Vorfeld zehn **Staatliche Ämter** für Landwirtschaft errichtet wurden. Interessanterweise enthält bereits die Kabinettsvorlage vom 16. April 1991 eine Ermächtigung, die Ämter für Landwirtschaft und die Ämter für Umwelt und Natur zusammenzuführen, was aber erst fast zwei Jahrzehnte später erfolgte. Denn erst mit Wirkung vom 1. Juli 2010 sind die zwischenzeitlich fünf verbliebenen Ämter für Umwelt und Natur mit den verbliebenen sechs Ämtern für Landwirtschaft zu vier **Staatlichen Ämtern für Landwirtschaft und Umwelt (StÄLU)** fusioniert worden.

Mit dem Beschluss vom 16.04.1991 wurde die programmatische Ausrichtung des **Landesamtes für Umwelt und Natur (LAUN)** in einer Weise formuliert, wie sie noch heute zutrifft: „Landesweite Aufgaben ohne ministeriellen Charakter, für die eine unmittelbare Bürgernähe nicht erforderlich ist, sollen auch künftig durch das Landesamt für Umwelt und Natur erfüllt werden. Das beinhaltet insbesondere die beabsichtigte Übertragung beratender und planender Funktionen.“

Damit war das Landesamt für Umwelt und Natur (LAUN) in Güstrow mit einem Personalbestand von knapp 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern formal errichtet. Die feierliche Eröffnung erfolgte im Juni 1991 jedoch in Gülzow. Denn in Güstrow existierte das LAUN über Jahre hinweg lediglich auf dem Papier, da entsprechende Räumlichkeiten in Güstrow nicht zur Verfügung standen. Genau genommen befand sich auch nur ein kleiner Teil des Personals in Gülzow. Denn die Abteilungen „Gewässerschutz und Wasserwirtschaft“ und „Strahlenschutz“ waren in Stralsund und die Ab-

teilung „Naturschutz und Landschaftspflege“ in Neuenkirchen bei Greifswald angesiedelt. Letzteres hatte der Beschluss vom 16.04.1991 gar nicht vorgesehen. Lediglich die Abteilungen „Kreislaufwirtschaft, Abfall und Bodenschutz“, „Immissionsschutz“ sowie die „Allgemeine Abteilung“ arbeiteten in Gülzow – knapp 10 Kilometer von Güstrow entfernt.

Die Aufbauphase des LAUN ist mit dem Namen **Dr. Hans-Ludwig Jenssen** verbunden, der diese Aufgabe als Organisationsleiter wahrnahm. Langjähriger Direktor des LAUN und später auch des LUNG war jedoch Herr **Dr. Ingbert Gans**, der die Ämter als Direktor und Professor von 1992 bis 2004 leitete (Abb. 1).



Abb. 1: Dr. Ingbert Gans, Direktor und Professor, im Jahr 2004

Die dezentrale Unterbringung der verschiedenen Abteilungen in Gülzow in einem ehemaligen Laborgebäude des Instituts für Pflanzenzüchtung der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, in der ehemaligen Wasserwirtschaftsdirektion Küste in Stralsund und im Gebäude des ehemaligen Instituts für Landschaftsökologie und Naturschutz in Neuenkirchen sollten Provisorien sein. Aus regionalpolitischen Gründen war eine Aufteilung des Amtes zu ungefähr gleichen Teilen auf Gülzow und Stralsund vorgesehen. Allerdings hatten die Provisorien viele Jahre Bestand.

Das LAUN und das GLA arbeiteten zunächst viele Jahre ohne einen gesetzlichen Gründungsakt, sondern ausschließlich auf der Basis von Kabinettsbeschlüssen. Erst mit den Artikeln 4 und 12 des Gesetzes über kostensenkende Strukturmaßnahmen in Mecklenburg-Vorpommern vom 25. September 1997

(GVOBl. MV 1997, S. 502) wurde die Rechtsgrundlage geschaffen. Nach Artikel 4 (Forst- und Naturschutzorganisationsgesetz) des o. g. Artikelgesetzes sollte der Bereich Naturschutz aus dem LAUN herausgelöst werden und in einem Landesamt für Forsten, Naturschutz und Großschutzgebiete aufgehen. Artikel 12 (Gesetz zur Errichtung eines Landesamtes für Umwelt und Geologie) bestimmte die Errichtung eines Landesamtes für Umwelt und Geologie unter Fusion des LAUN (ohne Naturschutz) und des GLA. Gleichzeitig enthielt Artikel 13 des o. g. Gesetzes eine Verordnungsermächtigung, die beiden mit Artikel 4 und 12 neu gegründeten Landesämter aufzulösen und eine obere Landesbehörde für die Aufgabenbereiche Forsten, Naturschutz, Großschutzgebiete, Umwelt und Geologie zu bestimmen. Eine solche obere Landesbehörde ist aber auch in den Folgejahren nie zustande gekommen.

Aufgrund des Regierungswechsels im Herbst 1998 wurden jedoch die o. g. Ämtergründungen nicht vollzogen. Denn 1998 wechselte der Bereich Naturschutz vom Landwirtschaftsressort in das Umweltressort. Der geänderten Dienst- und Fachaufsicht wurde in diesem Zuge auch im Bereich der oberen Landesbehörden entsprochen. Durch das Gesetz zur Änderung des Forst- und Naturschutzorganisationsgesetzes und anderer Rechtsvorschriften vom 23. Februar 1999 (GVOBl. M-V 1999, S. 200) wurde die heutige Struktur des Amtes erstmals festgeschrieben, indem das **Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG)** errichtet wurde. Die Landesverordnung zur Regelung der Zuständigkeiten des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern vom 14. April 1999 (GVOBl. M-V 1999, S. 293) übertrug alle Zuständigkeiten des LAUN und GLA auf das LUNG. Die Landesverordnung zur Bestimmung des Sitzes des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern vom 25. September 2000 (GVOBl. M-V 2000, S. 518) bestimmte Gülzow zum Sitz des LUNG. Das sind die beiden Gründungsdokumente des LUNG. Damit war der lange Geburtsprozess des LUNG als nachgeordnete obere Landesbehörde beendet.

Als Gründungsjahr des LUNG verzeichnen wir somit das Jahr 1999. Gleichzeitig entstand das **Landesamt für Forsten und Großschutzgebiete (LFG)** in Malchin.

■ Zur Entwicklung des LUNG

Der Entscheidung zur Gründung des LUNG ging eine externe Variantenprüfung durch die Gesellschaft für Betriebsberatung, Sicherheits- und Umweltfragen mbH (GfBU) voraus. Der Gutachter betonte die Notwendigkeit einer technisch-wissenschaftlichen Fachbehörde im Bereich der Umweltverwaltung und plädierte für eine Konzentrierung des Personals der beiden Ämter LAUN und GLA an einem Ort (Schwerin oder Güstrow). Ferner sprach er sich für die Errichtung eines Zentrallabors für den Umweltbereich an diesem Standort aus. Nach dem Regierungswechsel wurden Anfang 1999 vom gleichen Büro noch Standortvarianten für das zu bildende LUNG vorgelegt. Seine Empfehlung war die weitgehende Zusammenführung der Ämter in Güstrow, wobei allerdings die Abteilung Strahlenschutz, ein Laborstützpunkt und die Beringungszentrale in der Außenstelle in Stralsund belassen werden sollten. Auch der Fortbestand der Außenstelle des Geologischen Dienstes in Neubrandenburg wurde gutachterlich empfohlen. Auf dieser Basis entschied der damalige Umweltminister, Prof. Dr. Wolfgang Methling, und veranlasste die entsprechenden Umzüge von Gülzow, Stralsund und Neuenkirchen nach Güstrow.

Auf der Liegenschaft der Fachhochschule für öffentliche Verwaltung und Rechtspflege Güstrow wurden zwei Gebäude für das LUNG grundlegend saniert und an dessen Bedürfnisse angepasst. Von Ende 1999 bis Ende 2000 erfolgten entsprechend der Fertigstellung der Gebäude die Umzüge nach Güstrow. Bereits im Dezember 1999 wurde der Standort Gülzow aufgegeben und die Allgemeine Abteilung, der Immissionsschutz und die Abfallwirtschaft begannen in Güstrow zu arbeiten. Nur wenig später erfolgte der Umzug des Bereiches Wasserwirtschaft aus Stralsund.

Das Zentrallabor nahm seine Arbeit im August 2000 in Güstrow auf. Dem folgte aus Schwerin der Geologische Dienst im November 2000. Abgeschlossen wurde der Umzug mit der Umsiedlung des Bereiches Naturschutz von Neuenkirchen nach Güstrow im Dezember 2000.

Mit dem Umzug ging eine Neustrukturierung des Amtes einher, die die Fusion der Ämter, aber auch die Organisation des Umweltministeriums berücksichtigte. Der Geologische Dienst wurde als Abteilung „Geologie“ Teil des LUNG. Die Abteilungen Abfallwirtschaft und der Immissionsschutz wurden in der Abteilung „Immissionsschutz, Abfall und Kreislaufwirtschaft“ zusam-

mengeführt. Die Laborbereiche der Wasserwirtschaft, des Immissionsschutzes und der Geologie vereinte das „Gemeinschaftslabor für Umweltanalytik“. Neu war die Bildung der Abteilung „Integrierter Umweltschutz und Nachhaltige Entwicklung“, eingerichtet als Pendant der Abteilung des Umweltministeriums.

Auch in den Folgejahren kam es zu Umstrukturierungen, vor allem um planmäßige Personalabgänge zum geforderten Stellenabbau nutzen zu können. Im April 2004 wurde daher die Abteilung 6 (Strahlenschutz) aufgelöst und die Aufgaben auf die Abteilungen 5 (neu: Abfallwirtschaft, Immissions- und Strahlenschutz) und das „Gemeinschaftslabor für Umweltanalytik“ übertragen. 2004 bestand mithin das LUNG aus 7 Abteilungen mit 39 Dezernaten.

Nach dem Ausscheiden von Herrn Dr. Gans im Jahr 2004 wurde Herrn **Dr. Reinhard Wiemer** die kommissarische Leitung des Amtes übertragen, die er bis zum Sommer 2007 innehatte (Abb. 2).

Eine größere strukturelle Veränderung in der Amtszeit von Herrn Dr. Wiemer war dem Gesetz zur Errichtung



Abb. 2: Dr. Reinhard Wiemer, Komm. Direktor von 2004 bis 2007

der Landesforstanstalt vom 11. Juli 2005 geschuldet, in dem die Auflösung des LFG in Malchin zum 1. Januar 2006 festgeschrieben wurde. In der Folge wurden die sieben Naturparke des Landes sowie das entsprechende Malchiner Leitungspersonal dem LUNG zugeordnet. Die Aufgaben wurden der Abteilung Naturschutz und Landschaftspflege zugeschlagen, die fortan unter der Bezeichnung Abteilung „Naturschutz und Großschutzgebiete“ geführt wurde. Die Bezeichnung war miss-

verständlich, da lediglich die Naturparke, nicht aber die Nationalparke und Biosphärenreservate, auf das LUNG übertragen wurden. Die Nationalparke und Biosphärenreservate wurden als eigenständige Behörden fortgeführt. Eine Klarstellung erfolgte erst zum 1. Januar 2016 mit der Bezeichnung „Naturschutz und Naturparke“. Mit der Übernahme der Naturparke waren durch das LUNG sieben zusätzliche Außenstandorte mit insg. ca. 50 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu betreuen. Dadurch stieg die Wahrnehmbarkeit des LUNG im Land erfreulicherweise beträchtlich.

Mit der Überführung des Strahlenschutzes von der Abteilung 5 auf das Gemeinschaftslabor entstand die Organisationsstruktur, die Herr **Dr. Harald Stegemann** vorfand, als er am 1. Juni 2007 das LUNG als Direktor übernahm (Abb. 3).

Das Amt bestand zu dem Zeitpunkt (wie 2004) aus 7 Abteilungen mit 39 Dezernaten.

Allerdings zwangen sowohl das „Personalkonzept 2004“ als auch das „Personalkonzept 2010“ der Landesregierung zu weiteren Einsparungen. Mit den Per-



Abb. 3: Dr. Harald Stegemann, Direktor LUNG von 2007 bis 2019

sonalkonzepten hatte die Landespolitik sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 den durchschnittlichen Stellenbestand der westlichen Flächenländer zu erreichen. Mit dem Personalkonzept 2004 wurde der Abbau von rund 10.000 Stellen festgelegt. Das Personalkonzept 2010 sieht einen weiteren Abbau von 9 % der Stellen in der Landesverwaltung bis zum Jahr 2020 vor. Konkret sah das Personalkonzept 2004 für das LUNG folgenden Dauerbedarf an Stellen vor:

- 151 Kernstellen des LUNG,
- 53 Kernstellen aus der Auflösung des LFG,
 - 5 Stellen von den Staatlichen Ämtern für Umwelt und Natur (Aufgabentransfer),
 - 5 Stellen temporärer Mehrbedarf (für Umsetzung NATURA 2000) und
 - 17 Drittmittel-finanzierte Stellen.

Der Ist-Personalbestand 2007 betrug im LUNG 262 Stellen. Somit bestand die Aufgabe bis 2010 noch 31 Stellen, also rund jede zehnte Stelle, abzubauen, um den Sollwert von 231 Stellen zu erreichen, was allerdings nicht in Gänze umzusetzen war. Die Einsparvorgaben führten notwendigerweise zum Streichen freier Stellen, zum Abbau insb. von Leitungspersonal bei Ausscheiden aus dem Amt und auch zur Abwertung von Stellen bei Wiederbesetzung. Erste strukturell sichtbare Schritte waren die Auflösung der Abteilung „Integrierter Umweltschutz und Nachhaltige Entwicklung“ im Jahr 2009 sowie die Auflösung des geologischen Regionalarchivs in Neubrandenburg im gleichen Jahr.

Das Personalkonzept 2010 umzusetzen, zwang das LUNG im Zeitraum von 2012 bis 2020 nochmals jährlich rund 110 TEURO einzusparen. Der Plan sah vor, dazu weitere 11 Stellen dauerhaft zu streichen und den Rest durch Einsparungen bei den Stellenbewertungen zu erbringen. Die Vorgaben wurde über die Jahre summarisch weitgehend eingehalten, wobei insb. Personalabgänge in den Ruhestand für Einsparungen genutzt wurden. Vor allem höherwertige Dienstposten wurden dabei herangezogen. Mit dem Ausscheiden von Prof. Dr. Niedermeyer wurde Ende 2015 auch seine Stelle als Abteilungsleiter der Abteilung Geologie gestrichen. Der Geologische Dienst M-V ist seit 2016 damit nur noch eine Dezernatsgruppe der Abteilung „Geologie, Wasser und Boden“.

Die Personalpolitik führte dazu, dass sich über die Jahre die Leitungsspanne für Abteilungs- und Dezernatsleiter z. T. erheblich vergrößerte. Im Juni 2019 umfasst das LUNG nur noch 5 Abteilungen mit 29 Dezernaten.

Der Ist-Personalbestand im Sommer 2019 beträgt ca. 190 Kernstellen zuzüglich 33 Stellen, die temporär oder dauerhaft aus Drittmitteln finanziert werden. Das betrifft vor allem den Bereich der Wasserwirtschaft, wo die Hälfte aller Stellen durch zweckgebundene Einnahmen finanziert wird.

Wenn Herr Dr. Stegemann zum 1. August 2019 das Direktorenamt des LUNG an einen Nachfolger übergibt, wird er in seiner zwölfjährigen Amtszeit die Stelle eines Abteilungsleiters und von 10 Dezernatsleitern ersatzlos gestrichen und dabei 35 Personalstellen verloren haben.

Da in diesem Zeitraum andererseits viele neuere Richtlinien der Europäischen Union ihre volle Wirksamkeit entfaltet haben, insb. durch neue Monitoring-, Planungs- und Berichtspflichten, stieg die Aufgabenverdichtung weit deutlicher als es sich rechnerisch aus dem Personalabbau ergeben würde. Pflichtaufgaben sind z. T nur noch unter Aufbietung aller Kräfte frist- und qualitätsgerecht zu leisten. Zeit für konzeptionelles Vordenken oder gar wissenschaftliche Arbeit besteht praktisch nicht mehr. Wenn sich das LUNG als Fachbehörde auch in Zukunft neuer Themen annehmen soll, sei es im Ergebnis neuer rechtlicher Anforderungen oder neuer politischer Schwerpunkte, muss es zu einer Trendumkehr beim Personalbestand kommen. Weiteres Sparen wird teuer! Es ist erfreulich, aktuell wahrzunehmen, dass – wenn auch noch zaghaft – diese Einschätzung auch in der Politik des Landes Raum greift.

■ Zu den aktuellen Aufgaben des LUNG

Das LUNG als obere Landesbehörde ist im Jahr 2019 dem Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt (LM) dienst- und fachaufsichtlich unterstellt. Die Fachaufsicht obliegt darüber hinaus für den Bereich der Abfallwirtschaft dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit (WM) sowie für den Strahlenschutz dem Ministerium für Inneres und Europa (IM).

Das LUNG ist eine Fachbehörde mit vor allem konzeptionell-planerischen und koordinierenden Aufgaben und berät in dieser Funktion die Ministerien sowie kommunale und staatliche Behörden. Es ist eine Landesoberbehörde und somit sowohl obere Naturschutz- als auch obere Wasser-, Boden-, Abfall- und Immissionschutzbehörde. Dem LUNG sind außerdem auch eine Reihe von Vollzugsaufgaben zugewiesen, die nur von einer zentralen Stelle im Land effizient ausgeübt werden können, da sie Spezialwissen erfordern.

Die Aufgaben des LUNG lassen sich pauschal in vier Gruppen zusammenfassen:

1. Monitoring des Zustandes der Umwelt und des geologischen Untergrundes, einschließlich der Berichterstattungen des Landes M-V an den Bund und an die EU. Das erfordert zunehmend das systematische Erfassen, Bewerten und Bereitstellen von Umweltinformationen mittels geeigneter Hard- und Softwarelösungen sowohl für Experten als auch für die Allgemeinheit.
2. Erarbeitung von Grundlagen in Bezug auf einzelne Umweltbereiche und die Geologie des Landes M-V,
3. Beratung der Ministerien sowie der Umweltverwaltungen, einschließlich der Kommunen und auch als Serviceleistung für Gewerbe, Industrie und Handel,
4. Wahrnehmung von landesweiten Vollzugsaufgaben.

Die Aufgabenübertragung im Einzelnen erfolgt per Gesetz und mit darauf fußenden Landes- und Ministerverordnungen. Im Übrigen erfolgt sie auf dem Erlassweg durch die fachaufsichtführenden Ministerien.

Auftrag und personelle Ausstattung des LUNG sind nicht dahingehend ausgerichtet, selbst wissenschaftliche Forschung zu betreiben. Als Fachbehörde muss das LUNG jedoch so viel Fachkompetenz vorhalten, dass es den Stand von Wissenschaft und Technik in den verschiedenen Bereichen von Umwelt, Naturschutz und Geologie für das Land verfolgen und nutzbar machen kann. Wesentliche Voraussetzung hierfür ist das Vorhandensein von wissenschaftlich und technisch ausgebildetem akademischen Personal. Der Kooperation mit Forschungseinrichtungen kommt dabei ein großes Gewicht zu. Das LUNG vergibt zur Erledigung seiner Aufgaben in erheblichem Umfang Werk- und Forschungsaufträge, soweit eigenes Personal dafür nicht vorgehalten werden kann. Entscheidend für die Aufgabenerledigung des LUNG sind die im Rahmen der Monitoringprogramme gewonnenen Daten. Auf Basis der eigenen Messungen und Erkenntnisse sowie der Datenerfassung und -auswertung Dritter erstellt das LUNG Berichte bzw. entsprechende Zuarbeiten für das Land, den Bund und die Europäische Kommission. Zu speziellen Fragestellungen erstellt das LUNG Expertisen.

Es ist nicht das Ziel, nachfolgend die Aufgaben des LUNG vollumfänglich darzulegen. Es sollen für die einzelnen Abteilungen lediglich die großen Aufgabenbereiche umrissen werden, um dem Leser einen Überblick über das breite Aufgabenspektrum des Amtes zu liefern.

§ 1 Naturschutzausführungsgesetz (NatSchAG M-V) bestimmt das LUNG zur obere Naturschutzbehörde. § 3 NatSchAG M-V weist dem LUNG insb. folgende Aufgaben zu:

- die Erarbeitung der Gutachtlichen Landschaftsrahmenpläne,
- die Führung des Ökokontoverzeichnisses und des Kompensationsverzeichnisses,
- die Erfassung der geschützten Flächen und Landschaftsbestandteile,
- die Erarbeitung von Naturparkplänen,
- den Vollzug verschiedener artenschutzrechtlicher Bestimmungen (Vermarktungsverbote, Washingtoner Artenschutzabkommen),
- die Erfassung des Zustandes von Natur und Landschaft und von Veränderungen in der Tier- und Pflanzenwelt und deren Lebensräumen,
- die Schulung und fachliche Betreuung der im Naturschutz tätigen Bediensteten und ehrenamtlichen Mitarbeiter,
- die Vergabe und Kontrolle der Verwendung von Fördermitteln und Zuwendungen des Landes für Zwecke des Naturschutzes mit landesweiter Bedeutung.

§ 106 Landeswassergesetz M-V (LWaG) bestimmt das LUNG zur oberen Wasserbehörde. Im Einzelnen überträgt das Gesetz mit § 107 LWaG dem Amt insb. folgende Aufgaben:

- Erlaubnis oder Bewilligung für Gewässerbenutzungen bei kerntechnischen Anlagen,
- Planfeststellungen oder -genehmigungen für Gewässer erster Ordnung und für die Hochwasser- und Küstenschutzanlagen,
- das Führen des Wasserbuchs,
- die Überprüfung und Aktualisierung der Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne nach WRRL.

Nach § 110 LWaG ist das LUNG eine Fachbehörde. Es ermittelt und entwickelt jeweils in seinem Dienstaufgabenbereich die naturwissenschaftlichen, gewässerkundlichen, geologischen und technischen Grundlagen für die Ordnung des Wasserhaushalts. Es führt konzeptionelle und fachbegleitende Arbeiten für die Vorbereitung und die Durchführung wasserbehördlicher Verfahren durch. In diesem Kontext ist es auch die zentrale Bearbeitungs- und Koordinierungsstelle für die fachliche Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie und der Meeresstrategie richtlinie in Mecklenburg-Vorpommern.

§ 29 des Abfallwirtschaftsgesetzes des Landes (AbfWG M-V) regelt: „*Obere Abfallbehörde ist das Landesamt für Umwelt und Natur. Es ist zugleich technische Fachbehörde für die oberste Abfallbehörde und die unteren Abfallbehörden.*“ Einzelheiten regelt hier die Abfall-Zuständigkeitsverordnung. Im Einzelnen sind dort 22 Zuständigkeiten aufgeführt, deren Erläuterung hier den Rahmen sprengen würde. Hervorgehoben werden sollen hier nur wenige aufwendige Aufgabenbereiche:

1. die Durchführung der europäischen Abfallverbringungsverordnung, mit der das Genehmigungsverfahren und die Überwachung für grenzüberschreitende Abfalltransporte geregelt werden,
2. die Auswertung der Abfallbilanzen,
3. die Koordinierung des bundesweiten Datenaustausches zwischen Abfallbesitzern, Beförderern des Abfalls und den Abfallentsorgern sowie den zuständigen Abfallbehörden,
4. die Durchführung der Entsorgungsfachbetriebeverordnung.

Für den Immissionsschutz kommt eine gesetzliche Aufgabenzuweisung nicht in Frage, da es kein entsprechendes Landesgesetz gibt und die Aufgaben vollständig bundesrechtlich geregelt sind. Hier finden sich dezidierte Aufgabenzuweisungen in der Immissionsschutz-Zuständigkeitslandesverordnung. Die Verordnung bestimmt das LUNG zur Fachbehörde für die Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und der aufgrund dieses Gesetzes erlassenen Rechtsverordnungen sowie des Gesetzes zum Schutz gegen Fluglärm.

Wie im Abfallbereich sind die Aufgabenzuweisungen sehr fachspezifisch und umfassen zz. 23 Einzelregelungen, z. T. mit Unterpunkten. Die wichtigsten sollen auch hier exemplarisch genannt werden:

1. die Überwachung der Luftqualität nach § 44 Abs. 1 BImSchG,
2. das Erstellen von Emissionskatastern nach § 46 BImSchG,
3. das Aufstellen von Luftreinhalte- und Aktionsplänen nach § 47 BImSchG,
4. die Erarbeitung von Lärmkarten, Datenerhebung zur Lärmkartierung und die Übermittlung von Lärmaktionsplänen an den Bund (§ 47 ff BImSchG),
5. die Überprüfung der Überwachungspläne nach der Störfall-Verordnung (12. BImSchV),
6. diverse Berichterstattungen an den Bund, die sich aus dem BImSchG, den BImSchV sowie aus EU-Richtlinien ergeben,

Goldberger Str. 12 | 18273 Güstrow (Hauptadresse)
Postfach 13 38 | 18263 Güstrow (Postfachadresse)

Direktor
Dr. Harald Stegemann (AN) ☎ 777

Vz.: Albrecht (ANin) ☎ 778
Stellvertreter: von Weyhe (LRD) ☎ 111

Abteilung 1 Allgemeine Abteilung von Weyhe (LRD) ☎ 111	Abteilung 2 Naturschutz und Naturparke Fuß (ANin) ☎ 222	Abteilung 3 Geologie, Wasser und Boden Rentsch (UmwDin) ☎ 333		Abteilung 4 Umweltanalytik und Strahlenschutz Dr. Stein (ANin) ☎ 444	Abteilung 5 Immissionsschutz und Abfallwirtschaft Dr. Drüeke (AN) ☎ 555
100 Innerer Dienst, Beschaffung, Organisation und Controlling Prohl (ANin) ☎ 100	200 Fachgrundlagen des Naturschutzes Zscheile (ANin) ☎ 200	300 Wassernutzungen, Wasserbuch, Abwasserabgabe, Wasserentnahmetgelt Trzeba (RDin) ☎ 300	Dezernatsgruppe DG Geologischer Landesdienst DGL Strohm (BD) ☎ 370		400 Wasseranalytik, Luftschadstoffe, spezielle organische Analytik Dr. Zink (ANin) ☎ 400
110 Justizariat, Förderangelegenheiten, Öffentlichkeitsarbeit N.N. ☎ 110	210 Monitoring und Berichtspflichten NATURA 2000, Lebens- raum- und Artenschutz Presch (WissD) ☎ 210	310 Hydrologie, Hochwasserrisiko- management Müller (AN) ☎ 310	350 Oberflächen- und Rohstoffgeologie, Archiv Schütze (AN) ☎ 350		410 Biologische Untersuchungen Dr. Schönberger (ANin) ☎ 410
120 Informationstechnik und Umweltinformations- system N.N. ☎ 120	220 Naturparke Eick (BORin) ☎ 220 Naturparke: siehe unten	320 Wasserrahmen- richtlinie Steinhäuser (AN) ☎ 320	360 Tieferer Untergrund/ Geothermie Dr. Obst (AN) ☎ 360		420 Feststoffe, spezielle anorganische Analytik Dr. Böttcher (AN) ☎ 420
130 Personal, Haushalt Strohwald (RARin) ☎ 130	230 Landschaftsinformation, Landschaftsplanung Schumann (WissR) ☎ 230	330 Gewässergüte von Fließ- und Küstengewässern Dr. Engelke (AN) ☎ 330	370 Bodengeologie und Bodenschutz Strohm (BD) ☎ 370		430 Radioaktivitäts- messstelle, Küstengewässer- untersuchung Dr. Ernst (AN) ☎ 03831 696 630
	240 Landeslehrstätte für Naturschutz und nachhaltige Entwicklung (LLS) Dr. Dieminger (AN) ☎ 240	340 Wasserbau, Planfeststellungen, Plangenehmigungen Edler (RD) ☎ 340	380 Hydrogeologie Dr. Schwerdtfeger (GDin) ☎ 380		440 Radioaktivitäts- überwachung, Küstengewässer- beprobung Lochte (BR) ☎ 03831 696 640
	250 Beringungszentrale Herrmann (AN) ☎ 250				500 Luftmessnetz, Luftgüte- Informationssystem Dr. Draheim (AN) ☎ 500
					510 Lärm, physikalische Faktoren Lewke (BD) ☎ 510
					520 Luftschadstoff- emissionen, Anlagenbezogener Immissionsschutz Gehrke (UmwORin) ☎ 520
					530 Siedlungsabfall- wirtschaft, Deponien, Zertifizierungen Ziemke (UmwOR) ☎ 530
					540 Sonderabfall, grenzüberschreitende Abfallverbringung, Abfallinformationssysteme Pfrogner (UmwORin) ☎ 540

Abteilung 2 Dez. Naturparke Naturpark Nossentiner/ Schwinzer Heide Ziegenhorn 1 19395 Plau am See Leiter: Koch (AN)	Abteilung 2 Dez. Naturparke Naturpark Sternberger Seenland Am Markt 1 19417 Warin Leiter: Brandt (FOR)	Abteilung 2 Dez. Naturparke Naturpark Insel Usedom Bäderstr. 5 17406 Usedom Leiter: Wigger (LOR)	Abteilung 2 Dez. Naturparke Naturpark Feldberger Seenlandschaft OT Feldberg Strelitzer Straße 42 17258 Feldberger Seenlandschaft Leiterin: Petzold (ANin)	Abteilung 2 Dez. Naturparke Naturpark Mecklenburgische Schweiz und Kummerower See Wargentiner Straße 4 17139 Basedow Leiter: Dr. Wiehle (WissOR)	Abteilung 2 Dez. Naturparke Naturpark Am Stettiner Haff Am Bahnhof 4-5 17367 Eggesin Leiter: Elberskirch (AN)	Abteilung 2 Dez. Naturparke Naturpark Flusslandschaft Peenetal Peeneblick 1 17391 Stolpe Leiter: Dr. Hennicke (AN)
---	--	--	---	--	---	--

7. die Ermittlung der Lärmbelastung und Lärm-schutzbereiche, Zulassung von Ausnahmen zu Bauverboten sowie die Festsetzung der Erstattung von Aufwendungen für Schallschutzmaßnahmen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm.

In der Abteilung „Umweltanalytik und Strahlenschutz“ werden ein chemisch-biologisches Zentral-labor und die Radioaktivitätsmessstelle des Landes betrieben. Dort sind im Auftrag des Bundes bzw. der Fachabteilungen des LUNG spezielle Analysen zur Lösung pflichtig übertragener Aufgaben zu erledigen. Im Zentrallabor werden Wasserproben, Böden, Schwebstoffe und Stäube vor allem auf Nährstoffe und Schwermetalle untersucht. Im Bereich Strahlenschutz, zu dem auch die Radioaktivitätsmessstelle gehört, werden die kerntechnischen Anlagen in Lubmin überwacht sowie auf Grundlage des Strahlenschutzgesetzes (StrlSchG) die landesweite Radioaktivitätsüberwachung vollzogen. Gemäß § 162 StrlSchG ermittelt das LUNG die Umweltradioaktivität insb. in Lebensmitteln, im Trink- und Grundwasser sowie in

oberirdischen Gewässern, in Abwässern, im Boden und in Pflanzen. Es übermittelt die erhobenen Daten dann der Zentralstelle des Bundes für die Überwachung der Umweltradioaktivität.

Per Gesetz ist die Tätigkeit des Geologischen Dienstes als Fachbehörde im § 109 Landeswassergesetz geregelt. Nach § 20 Abs. 6 NatSchAG M-V ist er auch für die Erfassung der gesetzlich geschützten Geotope zuständig. Das nach wie vor gültige Lagerstättengesetz aus dem Jahr 1934 verpflichtet die Geologischen Landesdienste zum Erkunden nutzbarer Lagerstätten. Eine neue Herausforderung für die Geologen des Amtes ist die Abgabe von fachbehördlichen Stellungnahmen im Zusammenhang mit der Suche nach einem atomaren Endlager gemäß Standortauswahlgesetz. Weitere Zuständigkeiten des Geologischen Dienstes sind im Erlasswege geregelt.

Die konkrete, aktuelle Aufgabenübertragung spiegelt sich in dem nachfolgenden Organigramm des Amtes wider.

1.2 Der Geologische Landesdienst Mecklenburg-Vorpommern in Vergangenheit und Gegenwart

Seit über 150 Jahren erfolgt in Europa die systematische Suche nach nutzbaren Bodenschätzen und Ressourcen des Untergrundes durch Geologen in staatlichen Institutionen. In Vorpommern war damit seit 1873 die Königlich-Preußische Geologische Landesanstalt mit Sitz in Berlin betraut, die nach einheitlichen Kriterien die Landesaufnahme messtischblattweise im Maßstab 1:25.000 durchführte. 1889 wurde auch in Mecklenburg die Großherzogliche Mecklenburgische Geologische Landesanstalt in Rostock mit dem Ziel gegründet, eine Landesaufnahme durchzuführen, deren Ergebnisse in Kartenform im Maßstab 1:200.000 von Prof. Dr. Eugen Geinitz 1922 veröffentlicht wurden. Nach dem zweiten Weltkrieg führten die Mitarbeiter des Geologischen Dienstes Mecklenburgs (später umbenannt in VEB Geologische Forschung und Erkundung, BT Nord) die geologischen Untersuchungen u. a. mit einer flächendeckenden Kartierung im Maßstab 1:100.000 in den drei ehemaligen Nordbezirken der DDR (Rostock, Schwerin und Neubrandenburg) fort.

Im Zuge der Wiedervereinigung wurde 1991 das **Geologische Landesamt Mecklenburg-Vorpommern (GLA)** als zentrale geowissenschaftliche Fachbehörde für Regionale Geologie, Bodenkunde, Hydrogeologie und Rohstoffgeologie mit Sitz in Schwerin gegründet, an der zunächst 65 Mitarbeiter tätig waren. Das GLA wurde kurz nach seiner Gründung über viele Jahre durch Herrn **Dr. Meister** geleitet (Abb. 1).

1999 erfolgte die Zusammenlegung des GLA mit dem **Landesamt für Umwelt und Natur (LAUN)**. Infolge des Umzugs von Schwerin nach Güstrow umfasste der Geologische Dienst in dem neu gegründeten **Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG)** noch etwa 40 Mitarbeiter. Seit dem 01.11.2001 leitete bis zu seinem Ausscheiden am 30.11.2015 Herr **Prof. Dr. Niedermeyer** die Abteilung Geologie im LUNG (Abb. 2).

Allerdings war mit der Fusion der Personalabbau nicht beendet, sondern fand mit drei Personalkonzepten sei-



Abb. 1: Dr. Friedrich E. Meister,
Direktor des Geologischen Landesamtes (1991-1999)

ne Fortsetzung. Das führte neben einer hohen Arbeitsverdichtung auch zum Verlust von Kernkompetenzen, z. B. auf dem Gebiet der Ingenieurgeologie. Bereits zum Zeitpunkt der Amtsübernahme der Leitung des LUNG durch Herrn Dr. Stegemann im Jahr 2007 betrug die Personalstärke der Abteilung Geologie nicht mehr als 20 Personen, davon verfügten ca. 10 Personen über einen universitären Abschluss. Im Jahr 2009 verlor die Abteilung „Integrierter Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung“ ihre Eigenständigkeit. In diesem Zuge wurden das IT-Dezernat und der Archiv-/Bibliotheksbereich der Abteilung Geologie zugeordnet, die fortan die Bezeichnung „Geologie und Umweltinformationen“ trug.

Mit dem Ausscheiden von **Prof. Dr. Niedermeyer** wurde Ende 2015 die Entscheidung getroffen, die Stelle des Abteilungsleiters wegen der Vorgaben des Personalkonzeptes einzusparen. Damit verlor die Abteilung Geologie ihre Eigenständigkeit und der Geologische Dienst M-V ist seit 2016 nur noch eine Dezernatsgruppe der Abteilung „Geologie, Wasser und Boden“. Auch wenn nach dieser Organisationsänderung die Personalstärke des Geologischen Landesdienstes weiterhin bei ca. 20 Mitarbeitern lag, wurde dieser Schritt von den betroffenen Kolleginnen und Kollegen als Imageverlust empfunden und traf auf wenig Akzeptanz. In Anbetracht der historischen Entwicklung des Geologischen Landesdienstes von einem eigenständigen Landesamt hin zu einer Dezernatsgruppe einer Abteilung kann man dafür durchaus Verständnis haben.

Der Negativtrend konnte erfreulicherweise nunmehr umgekehrt werden. In 2019 ist der Geologische Dienst



Abb. 2: Prof. Dr. Ralf-Otto Niedermeyer,
Leiter der Abteilung Geologie (2001-2015)

personell so stark aufgestellt wie in den letzten 10 Jahren nicht mehr. Dazu trugen sowohl die Akquise von Bundes- und EU-Mitteln für die Erarbeitung anspruchsvoller Projekte, insbesondere für die 3D-Modellierung des Untergrunds (s. u.) bei, als auch die Zuführung von zunächst zwei unbefristeten Geologenstellen für die Umsetzung der Anforderungen des Standortauswahlgesetzes (zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein atomares Endlager). Zwei weitere Stellen sind in Aussicht gestellt. Derzeit sind im Geologischen Dienst 14 Personen mit universitärem Abschluss beschäftigt.

Ungeachtet der widrigeren Rahmenbedingungen wurde die geologische Landesaufnahme in den vergangenen 20 Jahren kontinuierlich fortgesetzt und neue Erkenntnisse zum Untergrund Mecklenburg-Vorpommerns in Form von zahlreichen Karten, Profilen und Berichten dargestellt bzw. in Zeitschriften und Tagungsbänden veröffentlicht. Neben Bohrungen zur Errichtung von Erdwärmesonden, Brunnen und Grundwassermessstellen boten vor allem die das Land querenden Erdgastrassen OPAL, NEL und EUGAL überraschende Einblicke in die oberflächennahen eiszeitlichen Schichten und Strukturen und die Möglichkeit für umfassende Probennahmen (Abb. 3). Die dabei gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse wurden in den Landesbohrdatenspeicher überführt, der inzwischen 120.000 Bohrungen und Schichtprofile umfasst. Diese Informationen werden in einer digitalen Bohrpunktkarte dargestellt und können im Kartenportal Umwelt online eingesehen und zum großen Teil auch von externen Nutzern heruntergeladen werden.



Abb. 3: Bodenkundliche und geologische Untersuchungen im Schurf der Erdgastrasse EUGAL (Foto: K. Obst, 2019)

Die neuen Daten sind auch Grundlage für die Erstellung und Aktualisierung geologischer Karten. Beispielsweise wurde 2010 die Geologische Übersichtskarte Oberfläche im Maßstab 1:500.000 bereits in der dritten überarbeiteten Auflage veröffentlicht. Seit dem Jahr 2002 werden sukzessiv digitale Geologische Karten im Maßstab 1:50.000 (GK 50) erstellt. Seit 2010 erfolgte die Erarbeitung der weiteren Blätter im Rahmen der integrierten bodenkundlich-geologischen Landesaufnahme mit dem Ziel, inhaltlich abgestimmte Datensätze flächendeckend und blattschnittsfrei vorzuhalten. Dadurch können bei projektbezogenen und kartenblattüberschreitenden Anfragen „maßgeschneiderte“ Ausgaben der Karteninhalte erfolgen.

Die Kartierungen sind auch Grundlage für eine detaillierte Erkundung oberflächennaher Steine-und-Erden-Rohstoffe in Mecklenburg-Vorpommern. Die dabei erzielten Untersuchungsergebnisse werden in einer Datenbank und einem digitalen Kartenwerk der oberflächennahen Rohstoffe (KOR50) verwaltet und ständig aktualisiert. Diese Fachinformationen sind für die Rohstoffsicherung in der Landes- und Regionalplanung und der kommunalen Raumplanung unverzichtbar. Neben der digitalen Bodenkarte 1:50.000 (BK 50), die für den vorsorgenden Bodenschutz bedeutsam ist, wurden auch bodenkundliche Übersichtskartenwerke erstellt. Die Bodenübersichtskarte 1:200.000 (BÜK 200) wurde im Jahr 2011 abgeschlossen. Seit 1999 wuchs auch die Anzahl der untersuchten Bodenprofile um 15.000 auf 25.000. Gleichzeitig wurde eine Bodenprobenbank aufgebaut, in der aktuell 9.000 Bodenproben lagern.

Auch das Thema Grundwasser hat im Rahmen der Geologischen Landesaufnahme einen hohen Stellen-

wert. Hydrogeologische Kartierungsergebnisse, die z. B. in Form der 2011 fertig gestellten „Grundwasserressourcenkarte“ digital vorliegen, und Modellierungen geben Auskunft über die Verbreitung und Tiefenlage von nutzbaren Grundwasserressourcen oder die Einzugsgebiete von Trinkwasserbrunnen. Neben der Erfassung von Grundwasserständen und hydrochemischen Analysen in Bohrungen, die im Landesbohrdatenspeicher abrufbar sind, gehört zu den Aufgaben der Hydrogeologie auch die Auswertung langjähriger Messreihen von Pegeln und Rohwasserdaten. Sie ermöglicht es, Veränderungen im Wasserhaushalt zu erkennen und frühzeitig auf Verunreinigungen des Grundwassers mit Schadstoffen (z. B. Nitrat, Uran oder Pflanzenschutzmittel) aufmerksam zu machen. Dabei wird im LUNG fachübergreifend zusammengearbeitet, wie es der Arbeitsbericht „Bestandsaufnahme zur Klärung erhöhter Uran-Gehalte im Grund- und Trinkwasser in Mecklenburg-Vorpommern“ aus dem Jahr 2012 zeigt. Als Grundlage für einen vorsorgenden Schutz des Trinkwassers dienen auch thematische Karten zur Artesik, Tiefenlage der Grundwasserversalzung, Grundwasserdynamik und -flurabstand, die ebenfalls im Kartenportal abrufbar sind.

Ein weiterer Schwerpunkt der geologischen Landesaufnahme beinhaltet die Erfassung und Analyse von Daten tiefer geologischer Schichten und Strukturen. Insbesondere Tiefbohrungen und flächenhafte geophysikalische Untersuchungen geben Auskunft über Rohstoffe (Steinsalz, Kohle, Erdöl/Erdgas u. a.) und Ressourcen, wie z. B. Sandsteinreservoir für die geothermische Energiegewinnung oder für speichergeologische Projekte. Diese Daten wurden und werden im Rahmen von Drittmittelprojekten (GeotIS 2006-2009, Speicher-Kataster 2010-2012, TUNB 2014-2020, GeoFaces 2016-2019) beim Geologischen Dienst thematisch aufgearbeitet. Die Ergebnisse wurden in Form von Karten (Abb. 4) und GIS-Projekten dargestellt und stehen in Fachinformationssystemen z.T. online zur Verfügung. Auch das derzeit im Aufbau befindliche dreidimensionale Untergrundmodell des Landes Mecklenburg-Vorpommern soll zukünftig Investoren, Politikern und Behördenvertretern die Nutzungspotenziale veranschaulichen und als Werkzeug für die unterirdische Raumordnung zur Verfügung stehen, um Untergrundnutzungen langfristig zu planen und Nutzungskonflikte zu vermeiden.

Der Geologische Dienst ist auch verantwortlich für die Geologische Landessammlung. Diese befindet

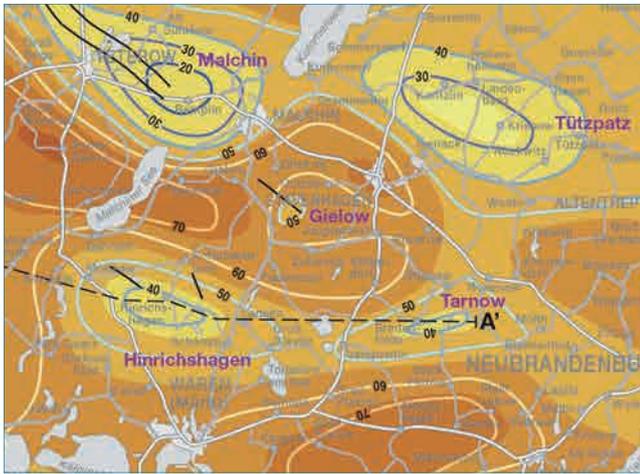


Abb. 4: Ausschnitt aus der geologischen Karte „Nutzhorizonte des Rhät/Lias-Aquiferkomplexes“, Quelle LUNG

sich in der Außenstelle des LUNG in Sternberg. Als geologisches Gedächtnis des Landes beherbergt die Sammlung einzigartige Zeugnisse der Erdgeschichte. Über 66.000 Meter Gesteinsmaterial aus 350 Bohrungen, die seit 1920 im Bereich von Mecklenburg-Vorpommern abgeteuft wurden, geben Auskunft über die erdgeschichtliche Entwicklung im Nordosten Deutschlands. Die Bohrkern liefern Informationen

über den Bau des tieferen geologischen Untergrundes, die Verbreitung von Rohstoffen und natürlichen Ressourcen. Etwa 15.000 Geschiebe mit zahlreichen fossilen Überresten dokumentieren nicht nur Vorstöße des skandinavischen Inlandeises nach Norddeutschland, sondern auch die Entwicklung von Fauna und Flora im nördlichen Europa. Führungen zum jährlichen Tag der Offenen Tür sowie für Schulklassen und interessierte Gruppen dienen der Bildung des Umweltbewusstseins (Abb. 5).

Im Zuge der Suche nach einem sicheren Standort für die Endlagerung radioaktiver Abfälle haben sich seit 2017 die Anforderungen an den Geologischen Dienst erhöht. Dazu gehören Auskünfte und Datenübermittlungen zu den Mindestanforderungen für die Errichtung eines Endlagers als auch für die Bewertung von Ausschlusskriterien und geologischen Abwägungskriterien sowie Stellungnahmen im Rahmen der Standortsicherung. Damit erhöht sich das Aufgabenprofil weiter und es bleibt eine große Herausforderung, allen Anforderungen und Ansprüchen an den Geologischen Dienst gerecht zu werden.



Abb. 5: Führung in der Geologischen Landessammlung (Foto: S. Matting, 2018)

Kapitel II

20 Jahre Umweltdaten erfassen

2.1 Das Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern

2.2 Luftgüteüberwachung und Luftqualität

2.3 Das Pegelportal Mecklenburg-Vorpommern

2.4 Wissenschaftliche Vogelberingung: Die Arbeit der „Beringungszentrale Hiddensee“ in Güstrow

2.5 Gewässerüberwachung von Fließ- und Küstengewässern

2.6 Ausgewählte Geologie- und Bodendaten

2.6.1 Oberflächen- und Rohstoffgeologie

2.6.2 Von der geologischen Karte zum 3D-Modell des tieferen Untergrunds

2.6.3 Das digitale Bodenschutz- und Altlastenkataster (dBAK)

2.6.4 Die Grundwasservorräte Mecklenburg-Vorpommerns (Grundwasserressourcenkarte)

2.7 Radioaktivitätsüberwachung in Mecklenburg-Vorpommern

2.1 Das Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern

Die Umweltverwaltung Mecklenburg-Vorpommerns erarbeitet in ihren verschiedenen Fachbereichen eine Vielzahl an umweltbezogenen Daten, die mit den unterschiedlichsten Methoden gewonnen werden. Allen gemeinsam ist ihr starker Raumbezug, aufgrund dessen sie mit Geoinformationssystemen (GIS) verwaltet, analysiert und dargestellt werden.

Das Kartenportal Umwelt M-V präsentiert als webbasiertes Geoportal diese Informationen der Öffentlichkeit. Es bietet sowohl interessierten Bürgern als auch Fachleuten aus Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft sowie Verbänden und Vereinen die Möglichkeit, auf die entsprechenden Geofachdaten zuzugreifen. Die Kartenportal-Themen können dargestellt, eingesehen, heruntergeladen und als Geowebdienst abgerufen werden. Die Daten sind damit einerseits direkt in der Kartenportal-Anwendung selbst interaktiv nutzbar, können darüber hinaus aber auch in eigene GIS-Anwendungen integriert werden.

■ Entstehung

Das Kartenportal Umwelt M-V ist die landesspezifische Variante eines Projektes mit Namen „Digitaler Umweltatlas“ der „Vereinbarung über die Kooperation bei Konzeptionen und Entwicklungen von Software für Umweltinformationssysteme“ (VKoopUIS). Die VKoopUIS haben der Bund und alle 16 Bundesländer unterzeichnet. Die vom Lenkungsausschuss der VKoopUIS genehmigten Projekte stehen den Mitgliedern der Kooperation unentgeltlich zur Weiternutzung zur Verfügung. Im Falle des Digitalen Umweltatlas, einer webbasierten Plattform zur Verwaltung und Präsentation von umweltbezogenen Geofachdaten, hatten das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, das Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz sowie das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern im Jahr 2006 eine Projektpartnerschaft vereinbart. Dem Aufbau umweltbezogener Geoportale kam insbesondere vor dem Hintergrund des im Jahr 2005 in Kraft getretenen Umweltinformationsgesetzes eine herausragende Bedeutung zu, eignen sich diese doch in besonderem Maße für eine aktive und

systematische Bereitstellung von Umweltinformationen. Betreiber und verantwortlich für den Inhalt des Portals in Mecklenburg-Vorpommern ist das LUNG. Nach Abschluss umfangreicher interner Vorarbeiten wurde die Anwendung am 29.06.2007 unter dem Namen „Kartenportal Umwelt Mecklenburg-Vorpommern“ (<http://www.umweltkarten.mv-regierung.de>) durch den Minister Dr. Till Backhaus im Internet freigeschaltet.

■ Inhalte und Funktionalitäten

Das Themenangebot repräsentiert alle Fachgebiete im LUNG, die Geodaten einsetzen: Naturschutz und Landschaftsplanung, Wasser, Geologie und Boden sowie Immissionsschutz und Abfallwirtschaft. Darüber hinaus sind ausgewählte Themen aus den Bereichen Landwirtschaft und Forst sowie Landesentwicklung vorhanden. Zur geographischen Einordnung der Fachdaten dienen Geobasisdaten wie topographische Karten und Luftbilder.

Zusätzlich zum zentralen Kartenportal Umwelt M-V, das gegenwärtig etwa 550 Themen enthält, werden mittlerweile mehrere Themenportale betrieben. Bei einigen dieser Portale handelt es sich um Auszüge, in denen jeweils einige wenige zusammengehörige Daten präsentiert werden und die damit eine übersichtlichere Arbeitsumgebung für bestimmte Themenkomplexe bieten. Beispielfähig kann hier das Geothermie-Portal genannt werden. Andere enthalten zusätzliche Themen zu sehr spezifischen Fragestellungen, die vorrangig für Experten von Interesse sind und ausgelagert wurden, um das zentrale Kartenportal nicht zu überfrachten. Die Portale zur Gutachtlichen Landschaftsrahmenplanung, zum Gutachtlichen Landschaftsprogramm und zur Hochwasserrisikomanagementplanung gehören in diese Kategorie. Insgesamt sind inzwischen mehr als 800 Themen in den verschiedenen Portalen vorhanden. Dabei ergibt sich folgende Verteilung im Hinblick auf die fachliche Zuordnung der Themen: 45 % Naturschutz und Landschaftsplanung, 15 % Wasser, 22 % Geologie und Boden, 4 % Immissionsschutz und Abfallwirtschaft sowie 14 % Sonstiges (allgemeine Themen, Geobasisdaten und externe Geofachdaten).

Die Themen sind hierarchisch in Themengruppen organisiert. Momentan gibt es insgesamt in den Portalen ca. 160 Themengruppen in bis zu vier Ebenen.

In der Abb. 1 ist als Beispiel die Themengruppe der Übersichtskarte der Oberflächengeologie des Kartenportals Umwelt M-V dargestellt. Die dazugehörigen Geofachdaten der Randlagen, der Vollformen sowie der Oberflächenbildungen befinden sich im Shape-Format auf dem zentralen Fileserver des LUNG M-V. Von dort werden sie direkt in die Intranet-Instanz des Kartenportals Umwelt M-V eingelesen. Dieses Vorgehen gewährleistet, dass der jeweils aktuellste Stand aller Fachdaten in der Intranet-Version des Kartenportals erscheint.

Für die Präsentation des Kartenportals Umwelt M-V im Internet ist aus sicherheitstechnischen Gründen keine direkte Verbindung zu den Originaldaten erlaubt. Die verwendeten Datengrundlagen werden deshalb in regelmäßigen Abständen auf einen Server in der Datenverarbeitungszentrum Mecklenburg-Vorpommern GmbH (DVZ) kopiert, auf dem die Internetfassung des Kartenportals Umwelt M-V lokalisiert ist.

Die tatsächlichen Aktualisierungszyklen der einzelnen Datenbestände sind dabei unterschiedlich. Die verschiedenen Arten von Naturschutzgebieten werden in der Regel einmal jährlich veröffentlicht. Wasserschutzgebiete werden in kürzeren, unregelmäßigen Abständen direkt nach erfolgten Anpassungen auf den Internetserver hochgeladen. Anlagendaten aus dem Bereich Immissionsschutz (wie z. B. die Windenergieanlagen) unterliegen einem halbjährlichen Zyklus. Geologische Karten werden fast durchgängig in größeren Zeitintervallen bearbeitet.

Momentan liegt der größte Teil der Daten als Shape-Datei vor. Andere Informationen, z. B. die Details der im Thema „Landesbohrdatenspeicher“ dargestellten Bohrungen, entstammen einer Oracle-Datenbank. Perspektivisch wird eine generelle Umstellung der dateibasierten auf eine datenbankbasierte Datenerhaltung angestrebt. Favorisiertes Datenbankmanagementsystem ist dabei PostgreSQL/PostGIS.

Jedem Kartenportal-Nutzer stehen einfache Werkzeuge zum Visualisieren, Navigieren, Recherchieren sowie zur Datenausgabe zur Verfügung. Sie ermöglichen u. a.

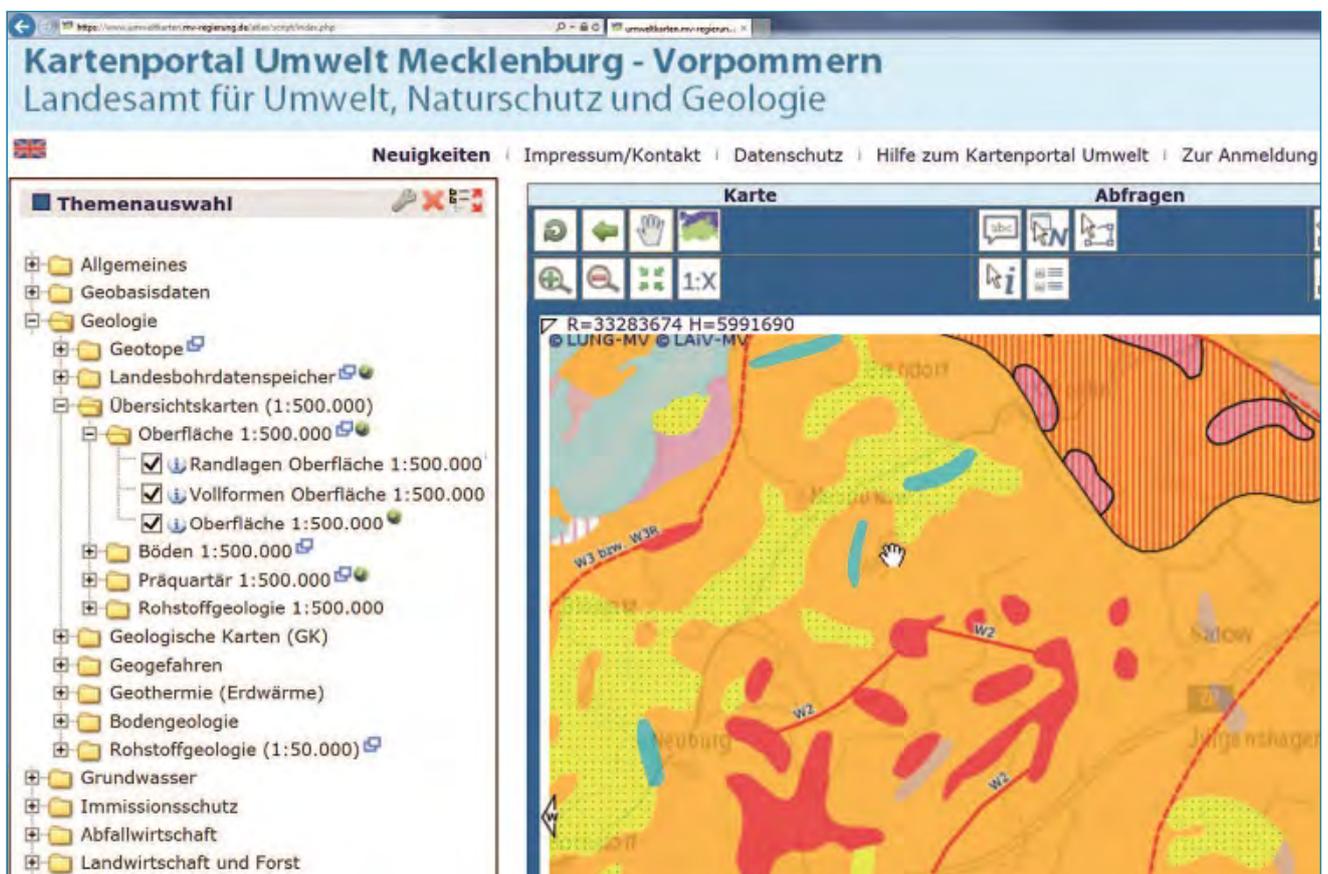


Abb. 1: Themenbaum mit Themengruppe „Oberfläche“ der geologischen Übersichtskarten im Kartenportal Umwelt M-V

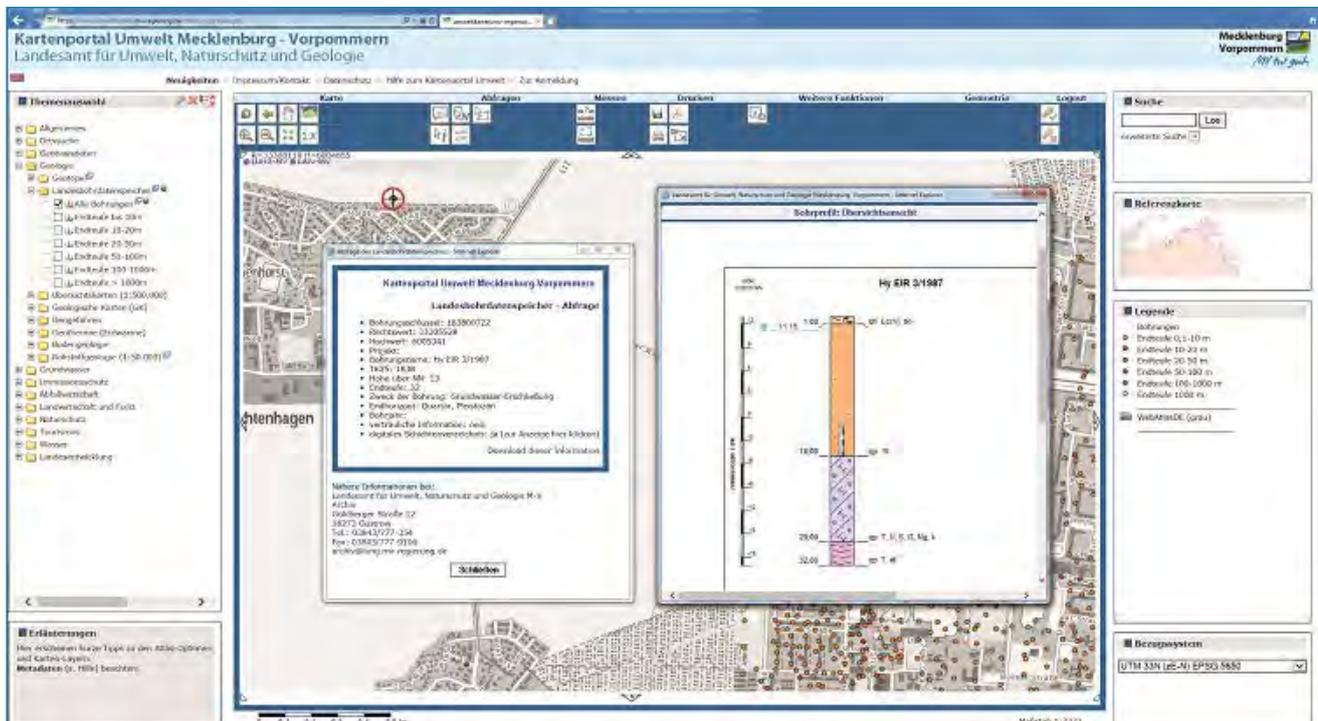


Abb. 2: Anzeige der Eigenschaften und der Bohrsäulengrafik einer Bohrung des Landesbohrdatenspeichers im Kartenportal Umwelt M-V

- das Vergrößern und Verkleinern des Ausschnitts sowie die Rückkehr zur Übersichtsdarstellung,
- das Verschieben und Zentrieren des Kartenfensters,
- die Anzeige der Objektbezeichnung oder -nummer als Tooltip,
- die Suche nach Objekten durch Eingabe von Text- oder Nummernstrings,
- die Anzeige kurzer Objektinformationen,
- das Messen von Entfernungen und Flächen,
- die Ausgabe des Kartenbildes im PDF-Format oder als Ausdruck,
- den Datendownload der dafür freigegebenen Themen.

Die Datendownload-Funktionalität bietet Vektordaten (shp, gml), CSV-Listen und verschiedene Rasterformate (png, gif, jpeg) an. In Abhängigkeit von der gewählten Datenart lassen sich verschiedene Details des Download-Ergebnisses steuern - die Auflösung der Rasterdateien, ob für diese eine Georeferenzierung vorgenommen wird, ob auch teilweise im Kartenausschnitt liegende oder nur vollständig darin enthaltene Shapefile-Objekte einbezogen werden und Ähnliches mehr.

Die standardmäßige Anzeige kurzer Objektdetails im Info-Fenster wird für ausgewählte Themen durch weitere Darstellungen ergänzt. So können z. B. für die Geotope die umfangreichen Geotopbögen mit ausführlichen Beschreibungen aufgerufen werden, die auch

Fotos und Lagekarten enthalten. Die Bohrungen des Landesbohrdatenspeichers werden durch Darstellungen der digitalen Schichtenverzeichnisse incl. Bohrsäulengrafiken komplettiert (siehe Abb. 2).

Vor zehn Jahren waren lediglich die Themen der nationalen und internationalen Schutzgebiete, eine Anzahl von ca. 10, für den Download im Internet freigegeben. Die Erfahrungen mit den Download-Möglichkeiten des Kartenportals Umwelt M-V waren durchweg so positiv, dass diese Option anschließend auf zahlreiche Themen aus den anderen Fachbereichen übertragen wurde. Mittlerweile ist die Anzahl der herunterladbaren Themen auf fast 200 angestiegen. Diese umfassenden Möglichkeiten haben den Aufwand des LUNG für die zuvor praktizierte Datenbereitstellung auf Datenträgern und den Postversand deutlich reduziert.

Nutzer, die einen größeren Funktionsumfang des Kartenportals benötigen, können sich registrieren lassen. Ihnen stehen dann weitere Werkzeuge zur Auswahl wie

- gleichzeitige Abfrage mehrerer Themen oder Einschränkung der Abfrage auf ein gewünschtes Gebiet (z. B. Landkreis),
- Speichern und Verwalten von Abfragen, um einmal vorgenommene Einstellungen auch beim nächsten Aufruf des Kartenportals nutzen zu können,

- Bearbeitung von Hinweispunkten und Kommentaren als Voraussetzung für die Kommunikation der Nutzer untereinander.

Mit den Fachthemen des Kartenportals Umwelt M-V sind PDF-Dokumente verknüpft, die dem Nutzer ausführliche Metainformationen liefern. Hier sind nähere Erläuterungen zu den Themen, umfangreiche Angaben zu Attributstrukturen und -inhalten, genaue Quellenangaben oder Hinweise zur Datenqualität und zu den Ansprechpartnern in den Fachabteilungen des LUNG dokumentiert.

■ Schwerpunkt Geodateninfrastruktur (GDI)

Zusätzlich zur interaktiven Webanwendung spielt die Verfügbarkeit der Informationen über Geodateninfrastrukturen mittlerweile eine wichtige Rolle. Geodateninfrastrukturen ermöglichen den dienstbasierten Austausch von Geoinformationen über das Internet. Geoportale wie das Kartenportal Umwelt M-V fungieren dabei sowohl als Server als auch als Client, d. h. sie bieten einerseits Daten an und binden andererseits externe Geowebdienste ein. Webmapping- und Desktopanwendungen greifen ebenfalls auf die Dienste zu und erlauben dem Nutzer deren Betrachtung und gegebenenfalls Auswertung. Durch diese vielfältige Vernetzung werden eine hohe Reichweite und eine weite Verbreitung aktueller Informationen sowie eine Vielzahl verschiedenster Datenkombinationen und Nutzungsszenarien erreicht.

Eine wichtige Grundlage für diese Technologie bilden die Geowebdienst-Standards des Open Geospatial Consortiums (OGC). Hervorzuheben sind hier insbesondere die Typen WMS (Web Map Service) und WFS (Web Feature Service). WMS-Dienste dienen der Übertragung rasterbasierter Kartenbilder und werden deshalb auch als Darstellungsdienste bezeichnet. WFS-Dienste bieten einen direkten Zugriff auf die diesen Karten zugrundeliegenden vektorbasierten Geodaten und ermöglichen dadurch über kartografische Darstellungen und punktuelle Abfragen von Eigenschaften hinaus auch weitergehende, komplexe Analysen. WFS-Dienste werden auch Downloaddienste genannt.

Das Kartenportal Umwelt bietet bereits seit 2008 Informationen per WMS-Schnittstelle an. Gegenwärtig stehen mehr als 500 Themen in 26 Darstellungsdiensten frei zur Verfügung. Zu jedem WMS-Dienst existiert ein

WFS-Pendant. Die Dienste sind in andere Portale wie das GeoPortal.MV und das Geoportal.de eingebunden und werden zudem durch geodatenverarbeitende Firmen, Behörden sowie Forschungseinrichtungen genutzt (siehe Abb. 3).

Laut INSPIRE Monitoring-DE von 2018 stellt das LUNG M-V ca. 130 Datensätze für die europäische Geodateninfrastruktur INSPIRE (**IN**frastruktur for **SP**atial **InfoR**-mation in **E**urope) bereit. Dies entspricht einem Anteil von ungefähr 75 % der INSPIRE-relevanten Datensätze der Landesverwaltung Mecklenburg-Vorpommerns.

Die Zahl der Zugriffe auf die Geowebdienste des Kartenportals Umwelt hat sich kontinuierlich erhöht. Im Jahr 2018 waren allein für die WMS-Dienste monatlich bis zu 2 Millionen Aufrufe zu verzeichnen, die sich bezogen auf das gesamte Jahr auf eine Anzahl von mehr als 16,6 Millionen summiert haben. Seit Jahresbeginn 2019 zeichnet sich ein weiterer deutlicher Zuwachs bei der Nutzung der Geowebdienste ab.

Das Kartenportal Umwelt bindet etwa 60 externe WMS-Themen ein. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um Geobasisdaten (z. B. topographische Karten, digitale Orthophotos und administrative Grenzen) der GDI-MV, die das Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern bereitstellt. Ergänzend werden ausgewählte Geobasis- und Geofachdaten der nationalen Geodateninfrastruktur wie der WebAtlas-DE sowie WMS-Themen von Thru.de, einem Portal des Umweltbundesamtes zu Emissionen von Schadstoffen, dargestellt.

Zusätzlich zu den bisher skizzierten Darstellungs- und Downloaddiensten sind für Geodateninfrastrukturen Metadatenkataloge unverzichtbar. Diese Kataloge enthalten Beschreibungen von Geoinformationen (u. a. Inhalt, räumliche Ausdehnung, Ansprechpartner, Aktualität und Link zur Ressource) und ermöglichen auf diese Weise das Auffinden von Datensätzen und Diensten. Das LUNG nutzt den Metadatenkatalog MetaVer (<http://www.metaver.de>), dem – ebenso wie dem Kartenportal Umwelt – ein VKoopUIS-Projekt zugrunde liegt. Mit Hilfe einer bidirektionalen Schnittstelle zwischen dem Kartenportal Umwelt und MetaVer lässt sich von den Fachthemen des Kartenportals Umwelt aus das entsprechende Objekt in MetaVer aufrufen. In umgekehrter Richtung ist eine Verlinkung aus MetaVer auf das Kartenportal Umwelt sowie auf einzelne darin enthaltene Themen möglich. Diese Verknüpfung er-

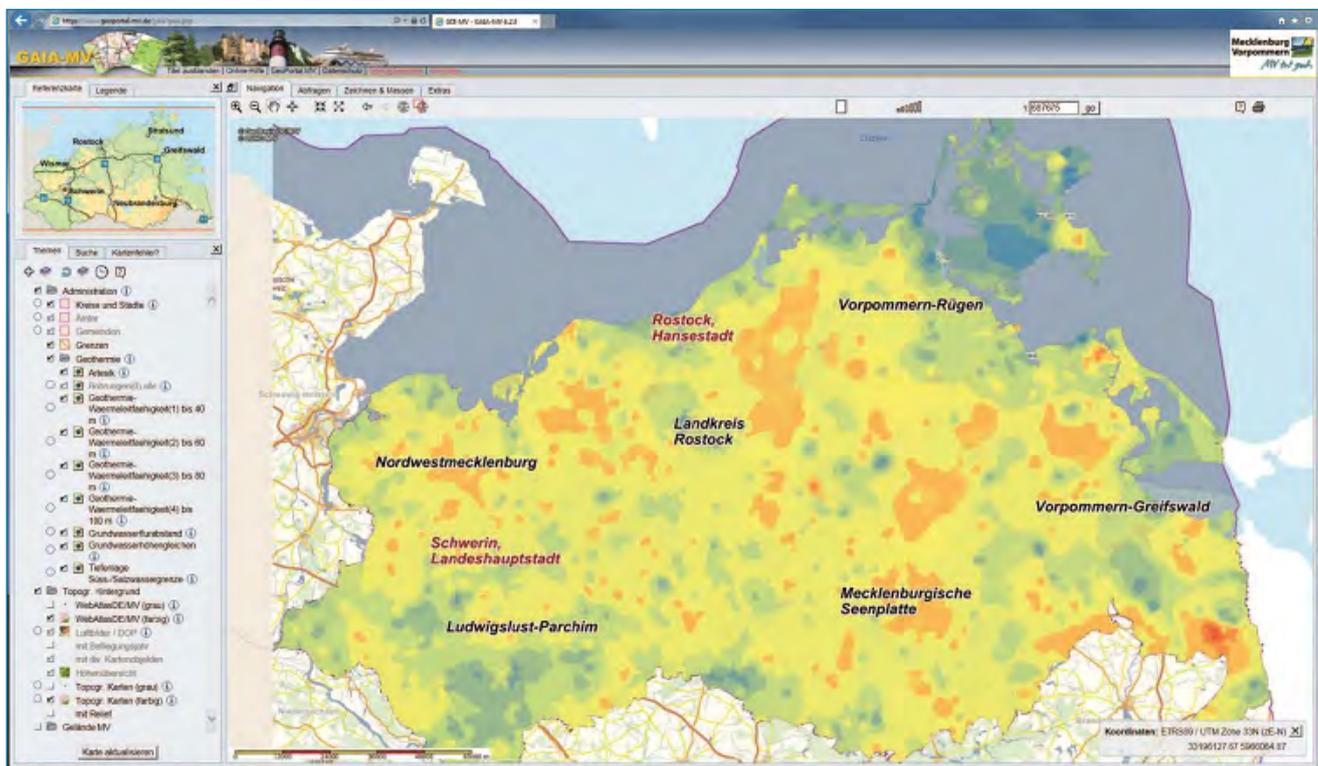


Abb. 3: Der Geothermie-WMS des Kartenportals Umwelt M-V dargestellt im GeoPortal.MV

gänzt die bereits erwähnten – nach wie vor aufgrund des deutlich umfassenderen Informationsgehaltes unverzichtbaren – LUNG-Metadaten im PDF-Format durch eine Verbindung zu standardisierten, INSPIRE-konformen Metadatenätzen.

■ Fazit und Ausblick

Das Kartenportal Umwelt M-V präsentiert ein breites Spektrum an Geoinformationen aus den Fachbereichen Naturschutz und Landschaftsplanung, Wasser, Geologie und Boden sowie Immissionsschutz und Abfallwirtschaft. Zusätzlich zur interaktiven Webanwendung bietet das Kartenportal Umwelt das Gros der Fachdaten auch in Form von Geowebdiensten an und bildet damit die zentrale Komponente der Geodateninfrastruktur der Umweltverwaltung Mecklenburg-Vorpommerns. Die Zugriffszahlen belegen die hohe Relevanz und Akzeptanz der Geoinformationen und der zu ihrer Veröffentlichung verwendeten modernen Webtechnologien und -standards. Im Zusammenwirken mit dem Metadatenkatalog MetaVer leistet das Kartenportal Umwelt M-V einen entscheidenden Beitrag zum Aufbau der landesweiten, der nationalen und der europäischen Geodateninfrastrukturen.

Der Inhalt des Kartenportals Umwelt M-V wird ständig erweitert und auch die Funktionalitäten werden in Abstimmung mit den Projektpartnern laufend ausgebaut. Im Fokus der Weiterentwicklungen steht die Optimierung der Nutzerfreundlichkeit. Diese soll auch durch die Bereitstellung zusätzlicher Themenportale sukzessive verbessert werden. Mittelfristig ist geplant, eine stärkere Verzahnung mit den anderen Internetangeboten des LUNG M-V zu etablieren. Interessierten Nutzern soll auf diese Weise ein anschaulicher, kartenbasierter Zugang zu zahlreichen weiteren raumbezogenen Informationen der staatlichen Umweltverwaltung Mecklenburg-Vorpommerns geboten werden.

2.2 Luftgüteüberwachung und Luftqualität

Die Belastung der Luft hat eine lange Geschichte, die umfassende Befassung mit der Thematik sowie die Erarbeitung von Maßnahmen zur Minderung der Luftverschmutzung begannen aber wegweisend erst im 20. Jahrhundert. Zahlreiche Studien belegen seither die negativen Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Die Verbesserung der Luftqualität ist daher ein wesentliches gesellschaftliches Anliegen. In der Europäischen Union wurde der gesetzliche Rahmen zur Kontrolle der Luftqualität mit der Richtlinie 96/62/EG 1996 gelegt, aus dem unter anderem die Verpflichtung der Mitgliedstaaten zur andauernden Kontrolle und möglichen Verbesserung der Luftqualität sowie zum Austausch der Luftqualitätsdaten resultiert.

In Deutschland sind die rechtlichen Vorgaben zur kontinuierlichen Überwachung der Luftqualität durch § 44 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) so-

wie der zugehörigen 39. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (39. BImSchV) festgelegt.

■ Das Luftgütemessnetz

In Mecklenburg-Vorpommern wird das Messnetz zur kontinuierlichen Überwachung der Luftqualität durch das LUNG betrieben. Der Aufbau des Luftgütemessnetzes begann im Juni 1991, damals noch angesiedelt beim Landesamt für Umwelt und Natur (LAUN), dem Vorgänger des LUNG. Gegenwärtig umfasst es fünfzehn ortsfeste Dauermessstellen und zwei Messstellen zur orientierenden Messung. Um eine repräsentative Anordnung der Messstandorte über die gesamte Landesfläche zu gewährleisten, wurde diese in vier Beurteilungsgebiete entsprechend § 44 BImSchG eingeteilt.

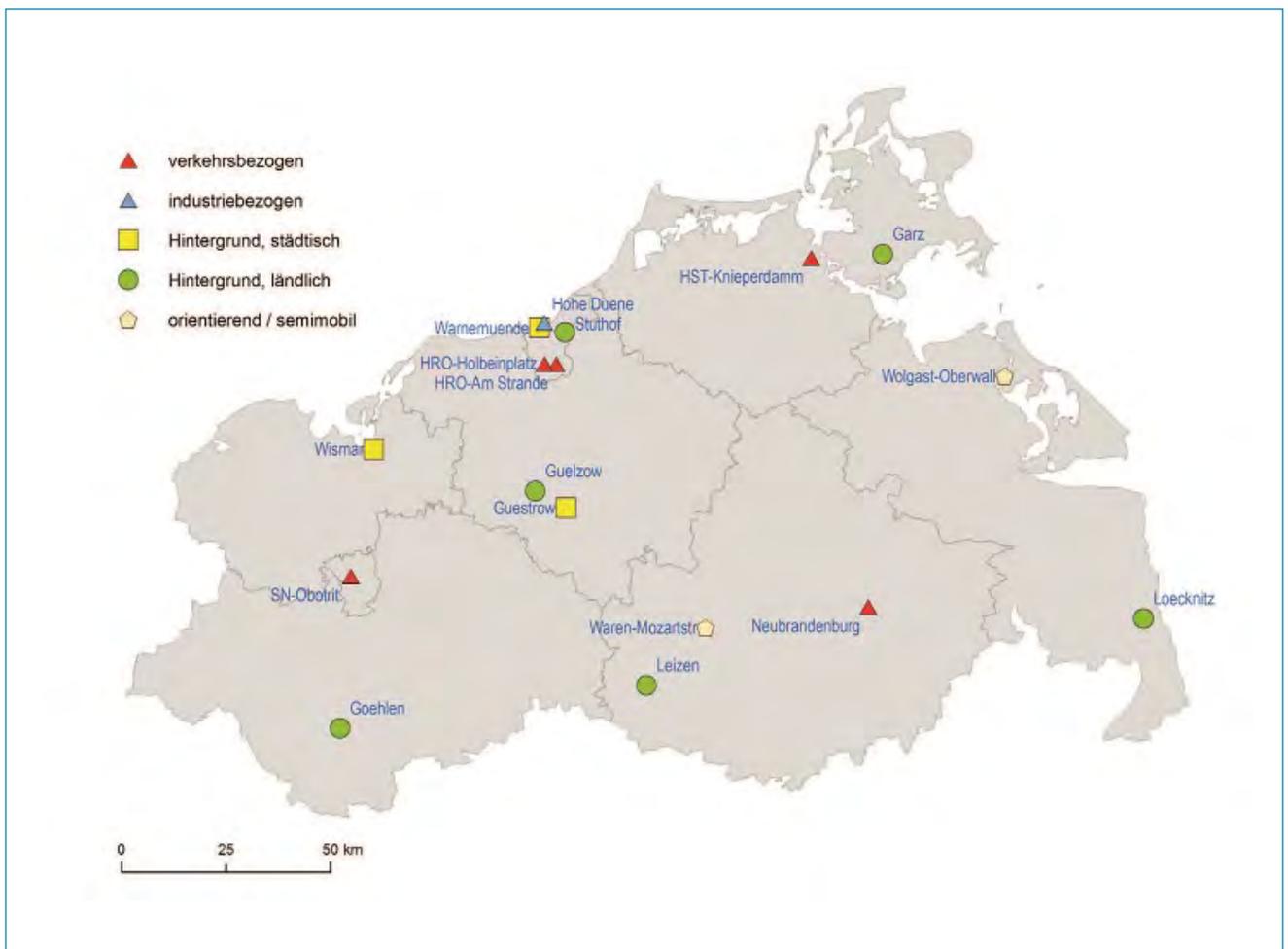


Abb. 1: Das Luftgütemessnetz des LUNG M-V, Stand 2018, Quelle LUNG

In diesen Gebieten wird nicht nur die Luftqualität an den Belastungsschwerpunkten, welche in der Regel in den Großstädten straßennah zu finden sind, ermittelt; es werden auch Informationen über die Hintergrundbelastung in ländlichen und städtischen Gebieten gewonnen. Die geographische Lage der Messstellen kann der Abb. 1 entnommen werden.

Mindestens alle fünf Jahre werden die verkehrsnahen Standorte auf ihre Lage hin überprüft. Ergeben sich neue Belastungsschwerpunkte oder neue gesetzliche Rahmenbedingungen, werden die Standorte an diese angepasst. Unterschreitet die gemessene Belastung bestimmte Beurteilungsschwellen, können nach § 13 Abs. 3 39. BImSchV anstelle von ortsfesten Messungen auch orientierende Messungen zur Beurteilung der Luftqualität durchgeführt werden.

Die Messstationen sind mit verschiedenen Messgeräten und technischen Komponenten ausgerüstet, wobei aufgrund der begrenzten Kapazitäten nicht alle Parameter überall gemessen werden können. Die Ausstattung der Stationen ist daher nicht einheitlich, sondern jeweils auf die Gegebenheiten am Standort zugeschnitten. So liegt der Schwerpunkt der Ozonmessungen beispielsweise an den Hintergrundstationen, da hier die höheren Ozonwerte zu verzeichnen sind. Der Schwerpunkt der Stickstoffdioxidmessungen liegt an den verkehrsnahen Messstellen, wengleich aufgrund der Eigenschaften der Stickoxide als wichtige Ozonvorläufer diese auch an fast allen Hintergrundstandorten überwacht werden. Schwebstaub wird an allen Dauermessstellen ermittelt, wobei zwischen Partikeln mit einem aerodynamischen Durchmesser von $\leq 10 \mu\text{m}$ (PM10) und $\leq 2,5 \mu\text{m}$ (PM2,5) unterschieden wird. Die Trennung erfolgt an einem gröbenselektiven Lufteinlass jedoch nicht scharf - bei den jeweils genannten Durchmessern liegt ein Abscheidegrad von 50% vor. An ausgewählten Standorten werden auch partikelgebundene Inhaltstoffe wie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), ausgewählte Schwermetalle und bestimmte Ionen gemessen. Die Analyse dieser erfolgt durch die Abteilung 4 des LUNG (Umweltanalytik und Strahlenschutz).

Die Bestimmungen werden nach vorgegebenen genormten Verfahren mit modernen Analysensystemen durchgeführt. Die Analysen erfordern ein für jede Stoffgruppe festgelegtes und optimiertes Probenaufbereitungsverfahren. So müssen für die Schwermetallanalytik mit einem ICP-Massenspektrometer die Analyten

mit Säure in Lösung gebracht werden. Für die Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe wird nach einer Flüssigextraktion die hochauflösende Flüssigkeitschromatographie mit einem Fluoreszenzdetektor eingesetzt. Für die Bestimmung von wasserlöslichen Ionen steht ein Ionenchromatograph mit einem Leitfähigkeitsdetektor zur Verfügung. Zur Sicherung der gesetzlichen Anforderungen an die Datenqualität werden zahlreiche qualitätssichernde Maßnahmen durchgeführt, so dass die Rückführbarkeit der Messungen auf nationale und europäische Standards jederzeit gegeben ist. Weiterhin nimmt das Labor regelmäßig an bundesweiten Vergleichsmessungen teil und ist nach DIN EN ISO 17025 akkreditiert.

■ Entwicklung der Luftqualität in M-V

Die vom Luftgütemessnetz ermittelten Werte belegen seit Jahren für Mecklenburg-Vorpommern eine gemeinhin gute Luftqualität. Höhere Werte wurden in der Vergangenheit nur an der verkehrsbezogenen Messstelle Rostock-Am Strande beobachtet. Hier kam es 2006 und 2011 zur Überschreitung der zulässigen Anzahl an PM10-Überschreitungstagen. Aufgrund dieser Überschreitungen wurde die Erarbeitung eines Luftreinhalteplans für die Hansestadt Rostock notwendig, was in enger Zusammenarbeit mit den Rostocker Behörden, dem LUNG und dem zuständigen Ressort des

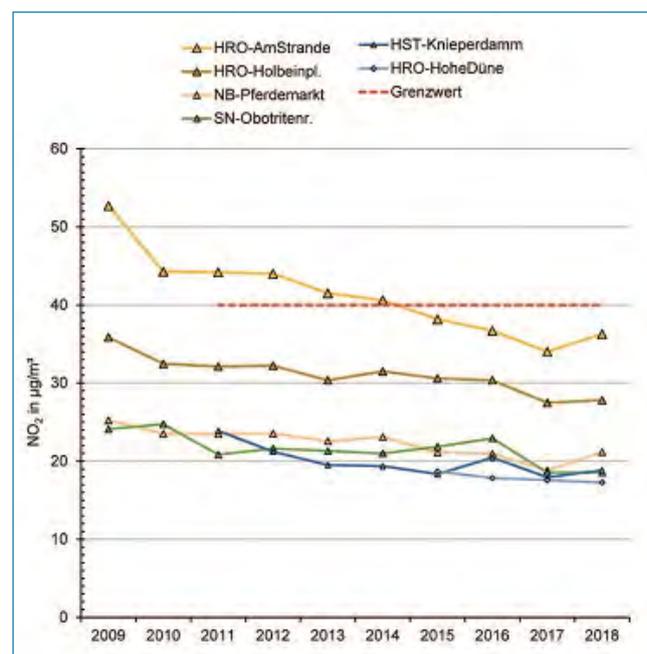


Abb. 2: Verlauf der Stickstoffdioxid-Jahresmittelwerte von 2009 bis 2018 an den verkehrsbezogenen Messstellen in M-V, Quelle LUNG

Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus geschah. Der Luftreinhalteplan trat 2008 in Kraft, die wesentlichen Maßnahmen wurden bis 2010 umgesetzt. Aufgrund der hohen Stickstoffdioxidbelastung im Bereich der genannten Messstelle wurde bei der Europäischen Kommission ein Notifizierungsverfahren für das betroffene Beurteilungsgebiet eingeleitet, welches in einer Fristverlängerung der Einhaltung des Stickstoffdioxidgrenzwertes bis zum 31.12.2014 mündete. Seit 2015 wurde der Stickstoffdioxidgrenzwert nicht mehr überschritten (Abb. 2). Daher ist in Rostock und auch in den anderen Beurteilungsgebieten des Landes nicht mit Fahrverboten zu rechnen.

Abb. 3 zeigt die Anzahl der Tage mit PM₁₀-Tageswerten über 50 µg/m³ für die letzten zehn Jahre. Ein eindeutiger Trend ist hier nicht ausgeprägt, wenngleich auch eine generelle Tendenz zur Abnahme vermutet werden kann. Die Werte werden in erheblichem Maße auch durch die Witterung geprägt. So ist in deutlich maritim geprägten Jahren (hohe Zahl an West-, Nordwestlagen) generell mit einer geringeren Feinstaubbelastung zu rechnen, sodass in diesen Jahren die Einhaltung der PM₁₀-Grenzwerte selbst an den Belastungsschwerpunkten in M-V wenig Probleme bereitet.

Ein etwas anderes Bild ergibt sich in Jahren mit überdurchschnittlicher Anzahl an austauscharmen Hochdrucklagen und kontinentalen Lagen insbesondere im Winterhalbjahr. Die Einhaltung des Grenzwertes hinsichtlich der zulässigen Anzahl an PM₁₀-Überschreitungstagen kann in solchen Fällen trotz der generell eher geringen Belastung in M-V nicht als prinzipiell gesichert gelten. Auch kleinere lokale Beiträge können unter schlechten Austauschbedingungen bei gleichzeitig hohen Hintergrundwerten rasch zur Überschreitung führen. Fernerhin erschwert die zunehmende Beliebtheit von Kaminen und Holzfeuerungen in den Haushalten das Ziel einer Verringerung der Luftbelastung durch Partikel.

Die PM_{2,5}-Fraktion zeigt eine vergleichbare Witterungsabhängigkeit. Allerdings gilt hier nur ein jahresbezogener Grenzwert, dessen Einhaltung genau wie die des jahresbezogenen Grenzwerts für PM₁₀ keine größere Herausforderung darstellt (Abb. 4).

Eine besondere Abhängigkeit von der Witterung zeigt auch die Komponente Ozon. Strahlungsreiche sommerliche Hochdrucklagen begünstigen die Ozonbildung. Erwartungsgemäß verläuft die mehrjährige

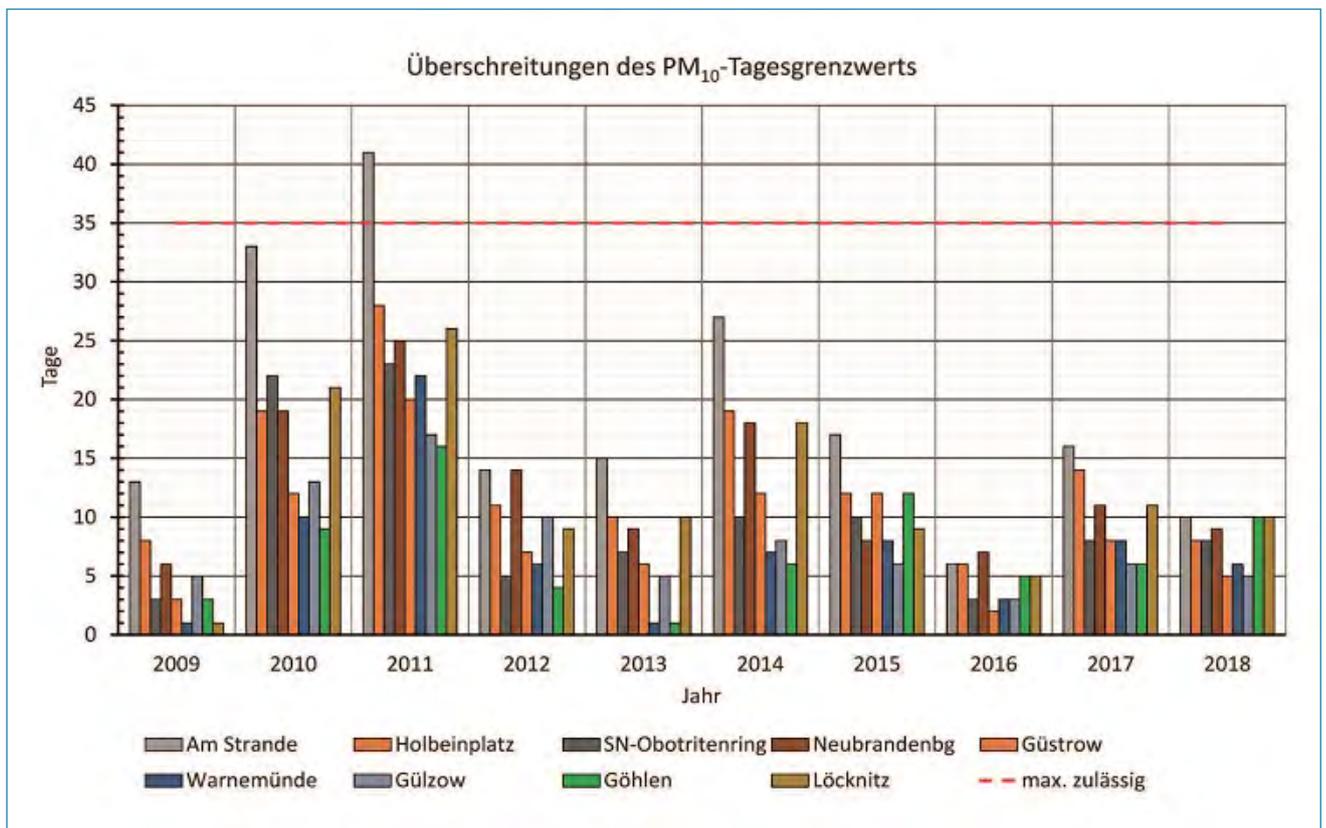


Abb. 3: Verlauf der jährlichen Anzahl der PM₁₀-Überschreitungstage von 2009 bis 2018. Es sind die Messstellen aufgeführt, die in diesem Zeitraum durchgehend gemessen haben, Quelle LUNG

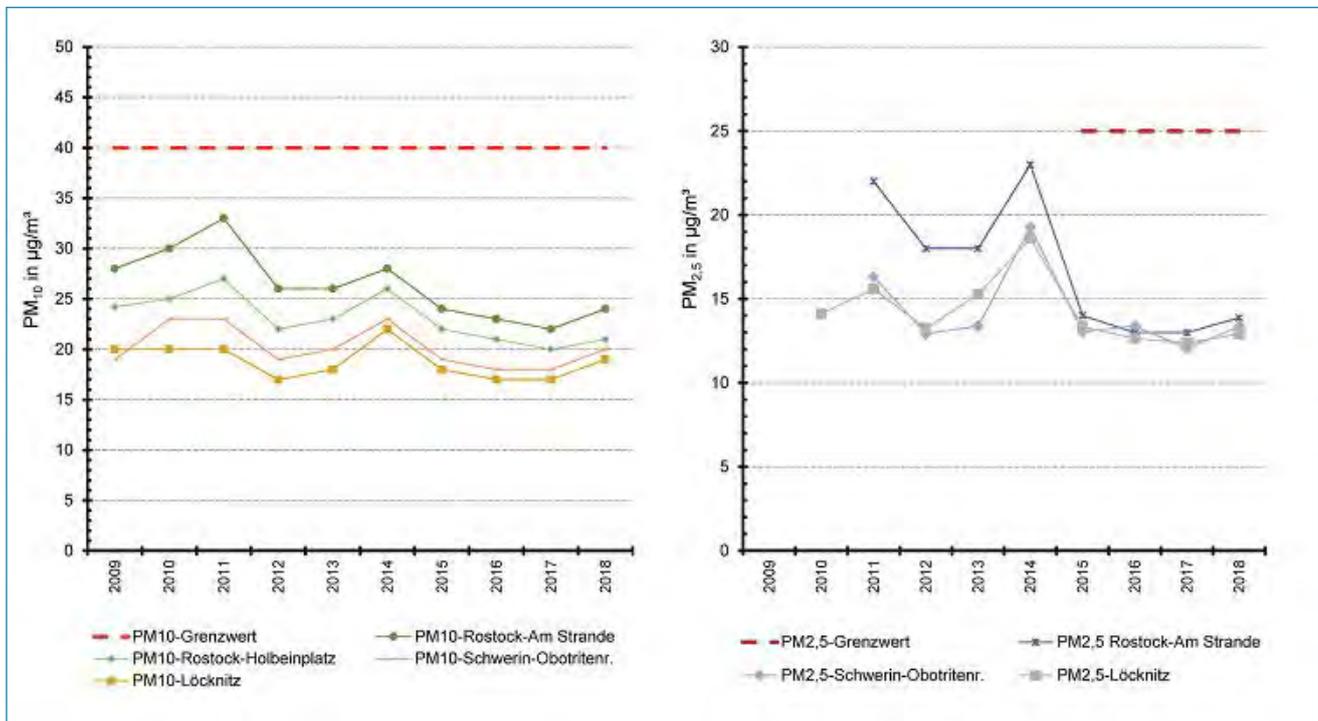


Abb. 4: Verlauf der Jahresmittelwerte für PM₁₀ und PM_{2,5} an ausgewählten Stationen für die Jahre 2009 bis 2018, Quelle LUNG

Reihe der Ozonkonzentrationen mit größeren Schwankungen von Jahr zu Jahr ohne einen ausgeprägten Trend. So lässt die Reihe des Zielwertes zum Schutz der menschlichen Gesundheit, die Anzahl der Tage mit stündlich gleitenden 8-h-Mittelwerten über 120 µg/m³ gemittelt über drei Jahre (Abb. 5), keinen Trend erkennen. Für die Ozonbildung bedeutende Vorläufer-

substanzen sind z. B. die Stickstoffoxide sowie leichtflüchtige organische Verbindungen. Die chemischen Vorgänge der bodennahen Ozonbildung führen dazu, dass die höchsten Werte an Stationen des ländlichen Raums zu beobachten sind. Demzufolge wird auch an allen ländliche gelegenen Messstationen Ozon überwacht.

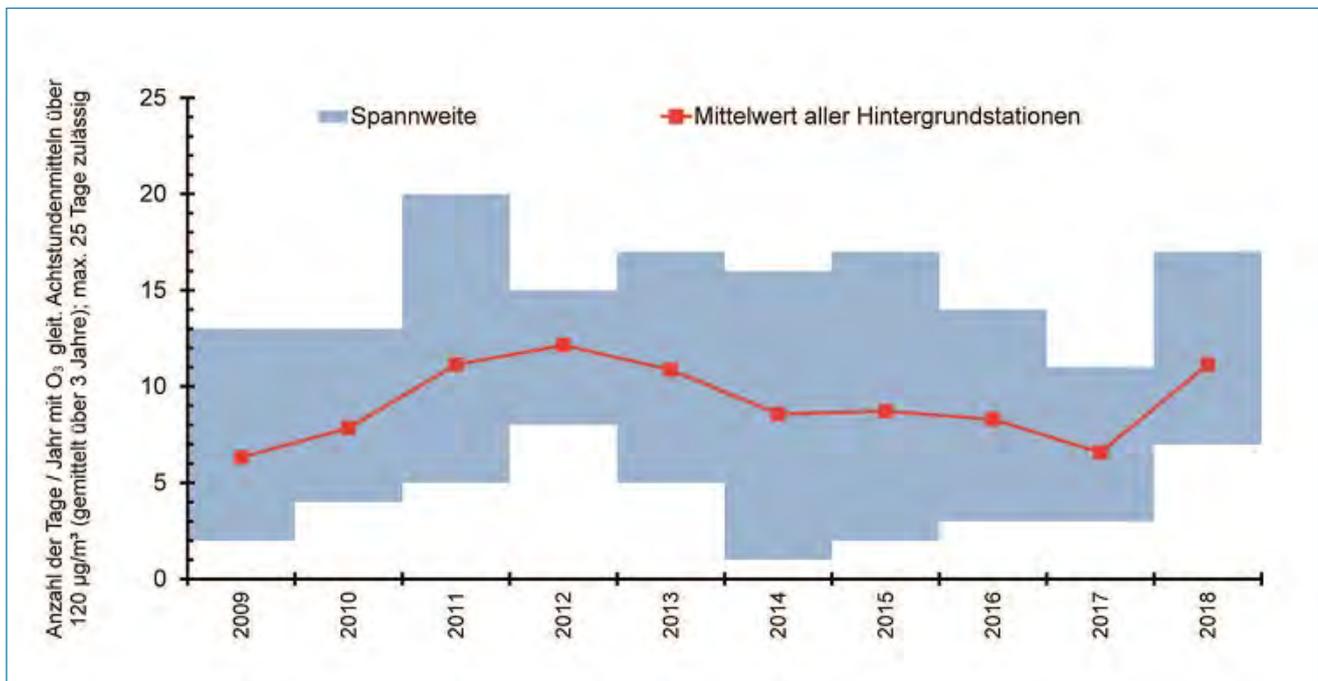


Abb. 5: Verlauf der Anzahl der Tage mit gleitenden Ozon-Achtstundenmittelwerten über 120 µg/m³ gemittelt über drei Jahre, bestimmt an den Hintergrundstationen des Luftgütemessnetzes, Quelle LUNG

Luftbelastung im Bereich des Schiffsverkehrs

Seit Januar 2015 betreibt das LUNG eine Luftgütemessstation in Rostock Hohe Düne. Hier werden zahlreiche Komponenten wie Schwefeldioxid und Schwebstaub (PM10, PM2,5), Stickoxide und bestimmte Staubinhaltsstoffe wie z. B. Ruß überwacht. Für alle zu beurteilenden Luftschadstoffkomponenten wurden die Grenzwerte bisher sicher eingehalten. Sie liegen für PM10, PM2,5 und auch Schwefeldioxid in den für Hintergrundmessstellen typischen Bereichen. Der Schiffsverkehr schlägt sich in erster Linie in der Belastung durch Stickoxide nieder, was durch die windrichtungs-

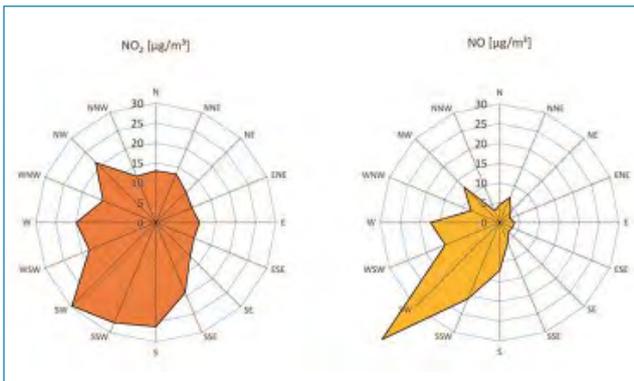


Abb. 6: An der Station Hohe Düne ermittelte Schadstoffkonzentrationswindrosen für Stickstoffmon- und Stickstoffdioxid, gemittelt über die Jahre 2015 bis 2017, Quelle LUNG

abhängige Detailauswertung der Messwerte anschaulich dargestellt werden kann (Abb. 6). In Hohe Düne weisen die Stickoxide ein im Vergleich zu typischen Hintergrundmessstationen des Landes höheres Konzentrationsniveau auf, die Werte liegen aber noch klar unterhalb derer der Rostocker Straßenmessstellen.

Aufgrund der anhaltenden Diskussion um die Einflüsse der Kreuzschifffahrt auf die Luftqualität in Hafenbereichen wird das Messprogramm zukünftig noch weiter ausgebaut. So wird gegenwärtig der Aufbau eines Messgeräts zur Ermittlung der Anzahlkonzentration ultrafeiner Partikel bis hinab zu einem aerodynamischen Durchmesser von sieben Nanometern vorbereitet, auch wenn hierfür noch keine gesetzlichen Beurteilungsmaßstäbe verfügbar sind. In 2016 wurde das Messprogramm in Hohe Düne bereits durch einen Filtersammler (PM2,5) ergänzt, dessen staubbeladene Filter in Stichproben durch das Labor des LUNG auf bestimmte Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe hin untersucht wurden. Das Stichprobenmessprogramm wurde 2017 mit PM10-Proben weitergeführt sowie 2018 für PM2,5. Zur Ermittlung des Rußanteils existieren zum einen Verfahren, die den Kohlenstoffgehalt auf Filterproben in einem laboranalytischen Prozess nach DIN EN 16909 zur Ermittlung von elementarem Kohlenstoff (EC) und organisch gebundenem Kohlenstoff (OC) ermitteln,

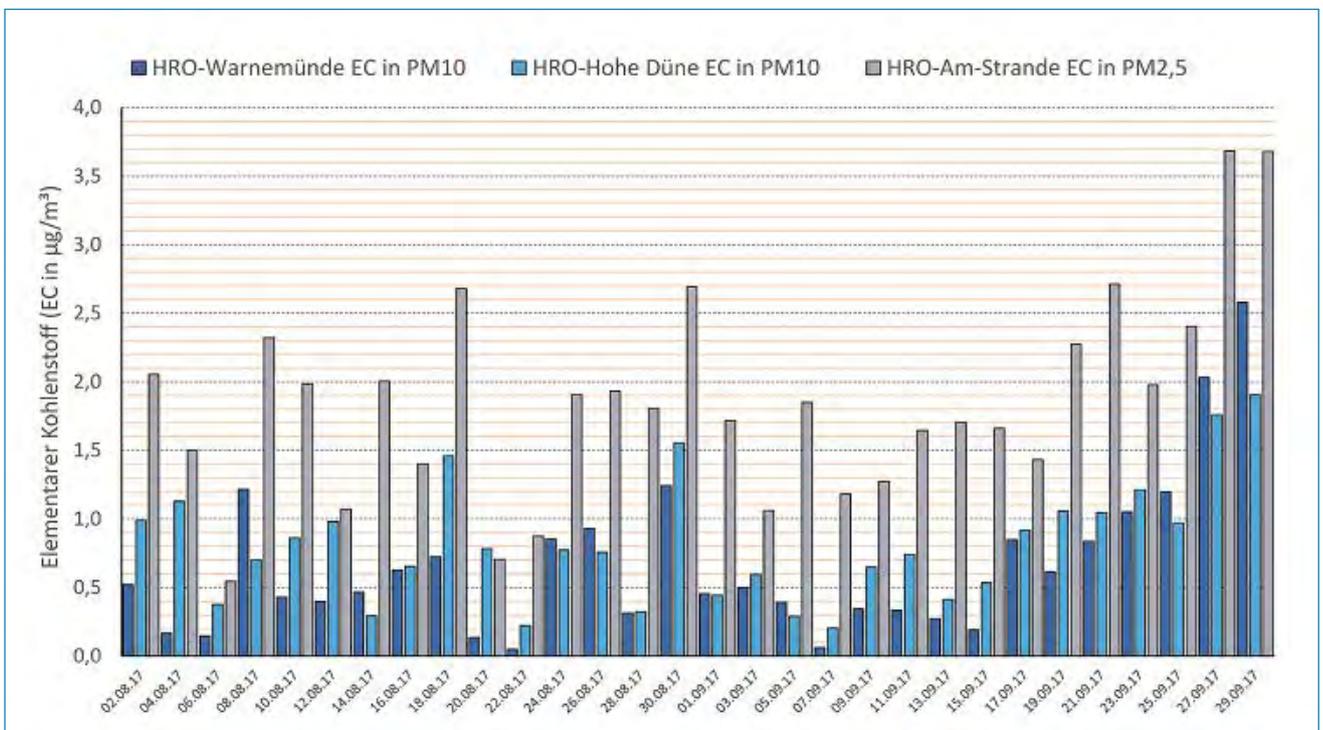


Abb. 7: EC-Konzentrationen in PM10- bzw. PM2,5-Staubproben bestimmt an ausgewählten Rostocker Messstellen für das Jahr 2017, Quelle LUNG

zum anderen werden Verfahren eingesetzt, welche die Lichtabschwächung auf einem rußbeladenen Filter bzw. Filterband ermitteln. In Rostock kommen beide Verfahren zum Einsatz. Die Ergebnisse der Messungen des Jahres 2017 sind in Abb. 7 dargestellt. Die höchsten EC-Gehalte wurden an der verkehrsbezogenen Messstelle Rostock-Am Strande ermittelt, mit Abstand folgen Hohe Düne und Warnemünde, deren Werte sich mit Ausnahme einzelner Tage nur wenig unterscheiden.

Die Ergebnisse der Messungen aller Stationen werden in stündlich aktualisierter Form auf der Internetseite des LUNG und im NDR-Videotext veröffentlicht. Zudem erscheint jährlich der Bericht zur Luftgüte mit den abschließend validierten Daten. Darüber hinaus erscheint jährlich ein Statusbericht speziell zu den Messungen in Hohe Düne. Alle Berichte sind über das Download-Archiv des Luftgütemessnetzes auf der Internetseite des LUNG unter <https://www.lung.mv-regierung.de/umwelt/luft/archiv.htm> erreichbar.

■ Fazit

Aufgrund der geographischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten besitzt Mecklenburg-Vorpommern gute Voraussetzungen zur Sicherung einer hohen Luftqualität. In den Städten ist an den verkehrsnahen Standorten mit Blick auf die Stickstoffdioxidbelastung die aktuelle Situation verhältnismäßig entspannt. Grenzwertüberschreitungen wurden seit mehreren Jahren nicht mehr registriert und einige Messgrößen wie z. B. Schwefeldioxid stagnieren in der Nähe der Nachweisgrenzen der Messverfahren. Unklar ist lediglich die weitere Entwicklung der Ozonwerte, hier können die langfristigen Ziele vielerorts noch nicht erreicht werden.

Der Fokus der Überwachung der Luftqualität in M-V wird zukünftig neben der Identifikation von neuen Belastungspunkten insbesondere auf der Beobachtung des Einflusses des Schiffsverkehrs auf die Luftqualität im Ballungsraum Rostock liegen.

2.3 Das Pegelportal Mecklenburg-Vorpommern

Noch vor 20 Jahren haben Schwimmerschreibpegel und Pegelbeobachter vor Ort die Wasserstände und Durchflüsse der Oberflächengewässer in Mecklenburg-Vorpommern erfasst. Die gemessenen Daten wurden in Papierform erfasst und mussten aufwändig manuell ausgewertet werden. Eine Zugänglichkeit dieser Daten für jedermann mittels Onlineportalen wie dem Pegelportal M-V war nicht vorstellbar. Sprachansagen via Telefonanruf ähnlich wie bei einem Anrufbeantworter waren vor 20 Jahren Stand der Technik bei der Datenfernübertragung.

Seit 2013 stellt das Pegelportal M-V 2013 (URL: www.pegelportal-mv.de) online Informationen über aktuelle Wasserstände und Durchflüsse, sowie die aktuelle Hochwasserwarnlage, im Land M-V zur Verfügung.

Hierbei werden die Messdaten der Landespegel automatisch von der Messstelle über das Mobilfunk- und Telefonnetz an einen Server des Gewässerkundlichen Landesdienstes gesendet. Dadurch sind die ungeprüf-

ten Rohdaten aller wesentlichen Pegel des Landes nahezu in Echtzeit für jedermann online verfügbar.

Für alle Landespegel werden sowohl ein Pegelsteckbrief als auch der zeitliche Verlauf des gemessenen Wasserstands bzw. Durchflusses graphisch dargestellt. Die Inhalte des Pegelsteckbriefs ermöglichen dem Nutzer eine erste Einordnung und Bewertung der dargestellten Daten. In Abbildung 2 wird die Ganglinie des Wasserstands des Pegels Wolken/Nebel dargestellt. Mit Hilfe des Pegelsteckbriefs lassen sich diese Daten der derzeit vorherrschenden Niedrigwassersituation an diesem Pegel zuordnen. Neben Pegelhauptwerten, Hochwasserkenngrößen, der Pegelausstattung und Pegelaufgaben werden auch alle Bezüge des Pegels und dort aufgezeichneten Reihen im Pegelsteckbrief dargestellt (Abb. 3).

Das Pegelportal Mecklenburg-Vorpommerns stellt die Arbeit des Gewässerkundlichen Landesdienstes allen Interessierten und somit der breiten Öffentlichkeit zur Verfügung.

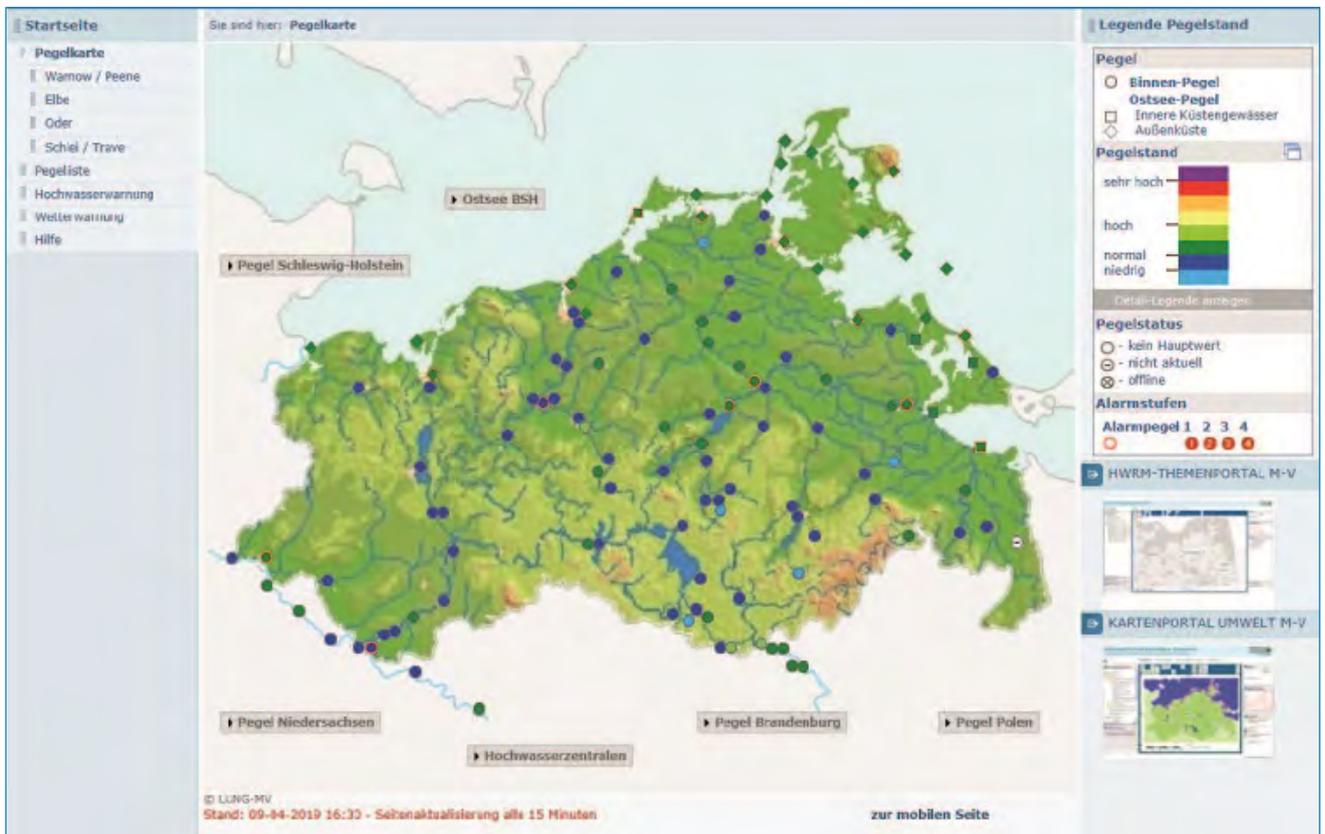


Abb.1: Pegelportal M-V auf der Homepage des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Quelle LUNG

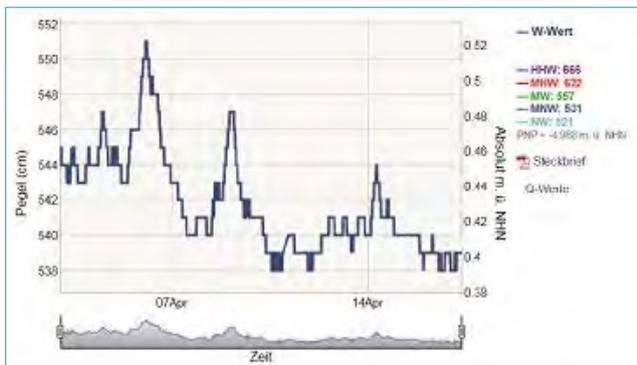


Abb. 2: Wasserstandsverlauf am Pegel Wolken/Nebel aus der Zuständigkeit des Staatlichen Amtes für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg

Die Durchführung des Mess- und Beobachtungsdienstes in M-V ist eine Aufgabe der vier unteren Landesbehörden (StÄLU). Das Pegelportal M-V ermöglicht dank seiner Struktur ein Datenmanagement durch die zuständigen Dienststellen selbst. Hierdurch ist es möglich, dass jede Dienststelle den Umfang der Darstellung der betreuten Messnetze selbständig steuert. Auch die Hochwasserwarnungen werden eigenständig durch die Hochwassermelddienste der zuständigen Dienststellen in das Pegelportal M-V eingestellt. Damit entfällt jegliches manuelle Sammeln vor Ort und eine zentrale Datenauswertung erübrigt

sich. Das Pegelportal leistet so einen erheblichen Beitrag zur Steigerung der Effizienz von erforderlichen Verwaltungsvorgängen.

Die Daten des Pegelportals finden auch über Mecklenburg-Vorpommern hinaus Anwendung. Das länderübergreifende Hochwasserportal (LHP) nutzt über einen Importdienst die Daten des Pegelportals M-V, um länderübergreifend Hochwasserinformationen und auch Hochwasserwarnungen zu sammeln. Die Daten der Bundesländer münden in der Homepage des LHP und in der App „Meine Pegel“. Informationen über Hochwasserereignisse und Hochwasserwarnungen werden hier für das gesamte Bundesgebiet zentral erfasst und dem Nutzer zur Verfügung gestellt. Das LHP wird mittels der App „Meine Pegel“ auch für Smartphones bereitgestellt. Mit der App und der GPS-Sensorik des Mobiltelefons ist es möglich, dass Fachanwendern und privaten Nutzern alle hochwasserrelevanten Informationen eines Pegels oder einer Region automatisch an den Nutzer gesendet werden.

Auch der Deutsche Wetterdienst (DWD) nutzt die Daten des Pegelportals M-V für eigene Produkte. Die DWD-Warnwetter-App ist hier nur ein Beispiel. Mit Hilfe dieser App ist es möglich, auf Mobilgeräten stand-

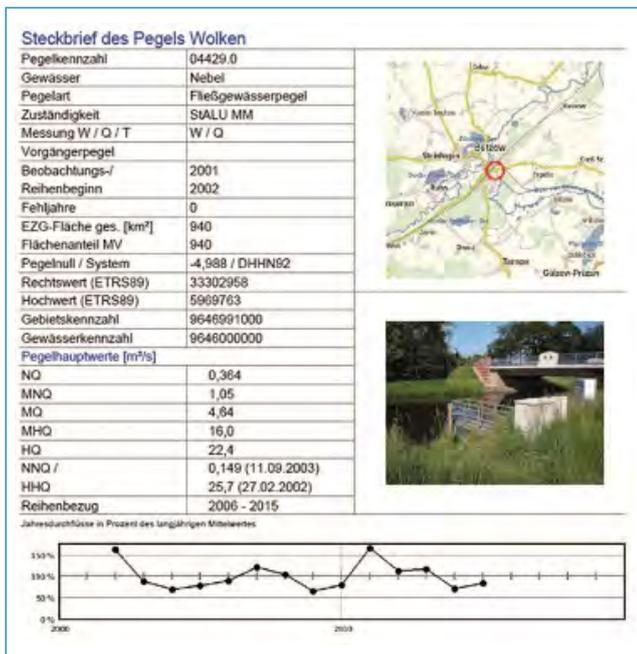


Abb.3: Auszug aus dem Pegelsteckbrief des Pegels Wolken/Nebel aus der Zuständigkeit des Staatlichen Amtes für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg

ortscharf Hochwasser- und Unwetterinformationen zu beziehen. Neben den Wetterwarnungen des DWD und den Sturmflutwarnungen des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie finden darüber hinaus die Daten auch Anwendung im Bevölkerungs- und Katast-

rophenschutz. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) bietet mit seiner Notfall-Informations- und Nachrichten App „NINA“ einen mobilen Dienst, der auf den Gewässerkundlichen Landesdienstes M-V zurückgreift. Die Hochwasserwarnungen werden dem Nutzer zusammen mit Unwetterinformationen und Warnmeldungen des Bevölkerungsschutzes (KATWARN, BIWAPP) sowie entsprechenden Handlungsempfehlungen bereitgestellt. Ein zentraler Vorteil solcher mobilen Applikationen ist der Personen- und Ortsbezug. Da Mobilfunkgeräte in der Regel mit GPS-Modulen ausgestattet sind, ist es möglich, dass Nutzer automatisch und ortsspezifisch ohne eigene aktive Handlung informiert werden können. Dies stellt eine neue Qualität der Vorsorge dar. Zukünftig geplant sind die Steigerung der Echtzeitdarstellung der Pegelraten und eine Verbreiterung des dargestellten Datenumfangs. Neben ungeprüften Rohdaten sollen geprüfte Daten online abrufbar zur Verfügung gestellt werden.

Das Pegelportal M-V ist ein gelungenes Beispiel dafür, dass die wissenschaftlich-technische Fachbehörde des Landes für den Bereich der Wasserwirtschaft Dienstleistungen und Produkte entwickelt, die einen Mehrwert innerhalb und außerhalb der Verwaltung darstellen.

2.4 Wissenschaftliche Vogelberingung: Die Arbeit der „Beringungszentrale Hiddensee“ in Güstrow

Der Vogelzug ist eine Naturerscheinung, die den Menschen seit jeher fasziniert. Auf der Suche nach einer Antwort auf die Fragen: „Woher kommen die Vögel? Wohin ziehen sie?“ kam im Jahr 1899 der dänische Gymnasiallehrer Hans Christian Cornelius Mortensen auf die Idee, Vögel mit nummerierten Aluminiumringen zu kennzeichnen. Dies war der Beginn der Vogelberingung, die sich schon bald zu einer eigenständigen wissenschaftlichen Forschungsmethode entwickelte. In Deutschland gründete Johannes Thienemann im Jahr 1901 auf der Kurischen Nehrung die Vogelwarte Rossitten und setzte dort die Beringung als Methode der Vogelzugforschung ein. Als zweite deutsche Vogelwarte mit dem Aufgabenschwerpunkt „Erforschung des Vogelzuges“ wurde im

Jahr 1910 die „Vogelwarte Helgoland“ gegründet. Die dritte deutsche Vogelwarte wurde schließlich 1936 auf Initiative von Prof. Erich Leick als Außenstelle der Universität Greifswald auf der Insel Hiddensee gegründet. Die Vogelwarte Hiddensee durfte seinerzeit keine eigenen Ringe herausgeben, die Beringungsarbeiten wurden mit Rossitten- (östlich der Elbe) bzw. Helgoland-Ringen (westlich der Elbe) durchgeführt. Erst 1964 wurde in der DDR ein eigener Vogelring eingeführt – der Hiddensee-Ring.

Die Beringungszentrale (BZ) war über viele Jahre Bestandteil der Vogelwarte Hiddensee, deren Arbeits- und Forschungsgebiete aber über die wissenschaftliche Vogelberingung hinausgingen. So widmete

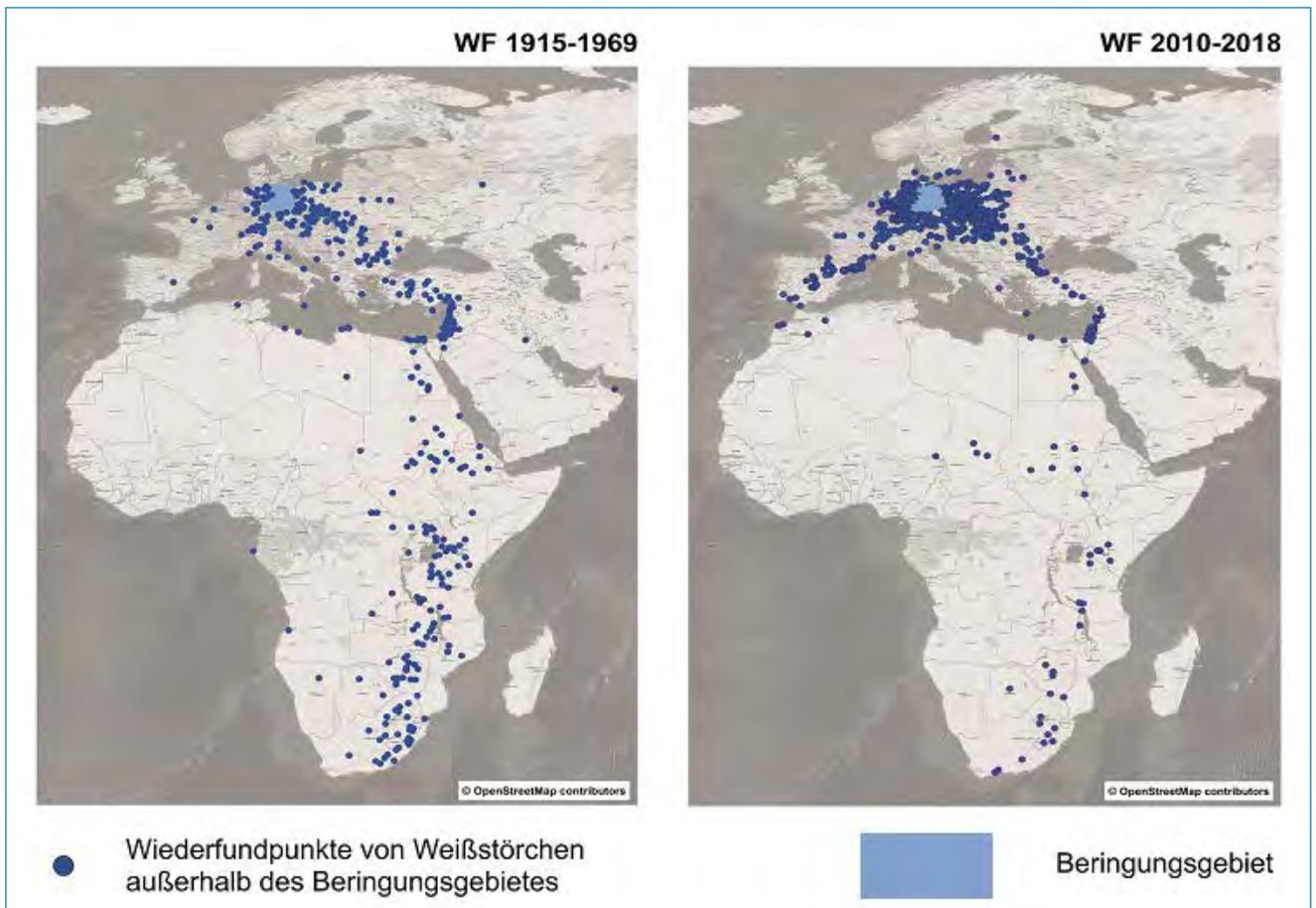


Abb. 1: Vogelzugrouten unterliegen zeitlichen Veränderungen: Bis Ende der 1960er Jahre zogen Weißstörche aus den ostdeutschen Bundesländern fast ausschließlich nach Südosten ab und überwinterten im östlichen und südlichen Afrika sowie in der Sahelzone. Heutzutage zieht ein großer Anteil der Störche hingegen nach Westen ab und überwintert in Frankreich oder Spanien, teilweise auch schon in Südwestdeutschland.

sich die Vogelwarte Hiddensee einer Vielzahl von Forschungsthemen mit einem breiten Spektrum von der Physiologie, der Populationsökologie bis zur Genetik und war ab 1964 auch „Zentralstelle für den Seevogelschutz der DDR“. Mit der Neuordnung der Forschungslandschaft nach der Wende wurde die „Arbeitsgruppe Beringungszentrale“ von der Universität Greifswald institutionell abgetrennt. Im Rahmen eines Verwaltungsabkommens der fünf ostdeutschen Bundesländer wurde sie 1994 als Mehrländereinrichtung organisatorisch an das damalige Landesamt für Umwelt und Natur (LAUN), Vorgängerbehörde des heutigen LUNG, angegliedert. Der Dienstsitz befand sich zunächst in Neuenkirchen bei Greifswald, danach in Greifswald-Eldena, später in Stralsund, dann wieder in Greifswald-Eldena. Seit November 2017 ist die Beringungszentrale Hiddensee am Hauptsitz des LUNG in Güstrow angesiedelt. Gegenwärtig bildet sie ein eigenständiges Dezernat innerhalb der Abteilung „Naturschutz und Naturparke“ des LUNG. Die Finanzierung ihrer Arbeit erfolgt durch die fünf beteiligten Bundesländer zu gleichen

Anteilen. Der Name „Hiddensee“ ist heute also lediglich eine Reminiszenz an die Historie und an den Vogelring, welcher nach wie vor die Aufschrift: „Vogelwarte Hiddensee Germania“ trägt.

Ziele der wissenschaftlichen Vogelberingung

Das Ziel der wissenschaftlichen Vogelberingung besteht letztendlich immer darin, Erkenntnisse über den Vogelzug zu gewinnen – Erkenntnisse, die eine unabdingbare Voraussetzung für verantwortliches und zielführendes menschliches Handeln sind.

Ausgangspunkt für die Entwicklung der Vogelberingung als Forschungsmethode war zweifelsohne die Erforschung des Vogelzuges: Wohin fliegen die Vögel? Wie unterscheiden sich die Zugwege unterschiedlicher Populationen einer Art? Wie unterscheiden sich die Zugbewegungen der Geschlechter oder auch Altersklassen? Wie verändern sich Zugwege im Zeitverlauf? Welche Zugleistungen können Vögel

vollbringen? Die wissenschaftlichen Fragestellungen, die heute mit Hilfe von Beringungsdaten bearbeitet werden, gehen jedoch weit über die Vogelzugforschung hinaus. Beringungsdaten ermöglichen die Beschreibung der Zug- und Brutphänologie. Fragen der Veränderung der Phänologie sind aktuell vor dem Hintergrund des Klimawandels und seiner Auswirkungen auf Populationen und Ökosysteme von großem Interesse. Weiterhin werden Beringungsdaten für die Bestimmung von demografischen Parametern wie z. B. Sterblichkeit, Erstbrutalter, (altersabhängige) Reproduktionsleistung, Ansiedlungsverhalten, Brutortstreue, Austauschbeziehungen zwischen Brutplätzen bzw. Brutgebieten u. a. m. genutzt. Derartige Erkenntnisse sind für populationsökologische und auch angewandte Fragestellungen relevant: So ist z. B. die langfristige Abnahme der Überlebensraten von Rotmilanen im ersten Lebensjahr um 40 % im Zeitraum 1970 - 2015 bei gleichzeitig ebenso abnehmender Überlebensrate der Altvögel, wie sie von Katzenberger et al. (2019) auf der Grundlage von Ringfunden festgestellt wurde, eine Erkenntnis mit unmittelbarer Relevanz für die Bewertung der Risiken und Zukunftsaussichten für diese Art – und somit auch für das Naturschutzhandeln. Weiterhin bilden demografische Daten eine Grundlage für die Modellierung von Populationsentwicklungen und damit auch für eine Bewertung der Möglichkeiten bzw. Erfolgsaussichten von Eingriffen zur Bestandskontrolle von „Problemarten“ (s. z. B. Winkler et al. 2013).

In jüngerer Zeit gewinnt die Beringung auch im Rahmen von Monitoringprogrammen an Bedeutung. Zu erwähnen ist hier insbesondere das „Integrierte Monitoring von Singvogelpopulationen“ (IMS), welches seit 1997 bundesweit etabliert ist und dem Monitoring des Brutbestandes, der Überlebensraten sowie des Bruterfolgs von mehr als 40 Singvogelarten dient. Im Jahr 2017 gab es bundesweit 46 IMS-Fangplätze, von denen sich 25 im Arbeitsbereich der BZ Hiddensee befanden. Weitere Programme mit Monitoring-Zielstellungen sind das „Internationale Monitoring von Greifvögeln und Eulen“ sowie das (bundesweite) „Integrierte Monitoring von Rauchschwalben“. Ein Monitoring des Zuggeschehens erfolgt an den langfristig betriebenen Registrierfangplätzen, in Mecklenburg-Vorpommern z. B. auf der Greifswalder Oie (überwiegend Kleinvögel) und auf der Insel Langenwerder (überwiegend Watvögel).

Nicht zuletzt werden Beringungsdaten auch zu speziellen Problemen benötigt. Erkenntnisse über Vogel-

zugbewegungen werden z. B. bei Ausbrüchen hochpathogener aviärer Influenza (Vogelgrippe) von Politik und Verwaltung stark nachgefragt.

Der Datenschatz der Beringungszentrale Hiddensee

Von seiner Einführung im Jahr 1964 bis zum 31.12.2018 wurden nahezu 5,9 Millionen Vögel mit Hiddensee-Ringen markiert. Die Beringungen betrafen 463 Taxa (Arten, Unterarten, Hybride). Im Zeitraum 1999 - 2018 schwankte die jährliche Zahl der Beringungen zwischen 97.000 und 141.000. Abb. 2 zeigt die Aufteilung der Beringungszahlen nach Bundesländern. Mecklenburg-Vorpommern weist in allen Jahren die höchsten Beringungszahlen auf, was nicht zuletzt auch auf den Registrierfangplatz auf der Greifswalder Oie zurückzuführen ist: Im Zeitraum 1994 - 2018 wurden auf der Oie 474.064 Vögel beringt – das waren 16,6 % aller Beringungen im Hiddensee-Bereich! Neben den Beringungen in den fünf ostdeutschen Bundesländern werden auch Hiddensee-Ringe für Beringungsprogramme im Ausland eingesetzt, insbesondere in der Mongolei und in der Antarktis.

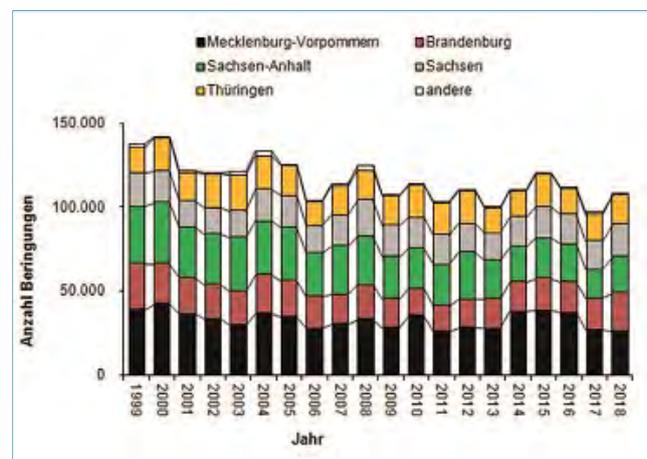


Abb. 2: Beringungszahlen in den ostdeutschen Bundesländern im Zeitraum 1999 - 2018, Quelle LUNG

Von den mit Hiddensee-Ringen beringten Vögeln lagen bis zum 31.12.2018 rund 782.000 Wiederfunde vor. Weiterhin gab es bis zu diesem Datum 62.000 Wiederfunde von Ringvögeln anderer Beringungszentralen, die sich auf 31.500 Vogelindividuen aus 240 Taxa bezogen. Aufgrund von Lebendfängen oder auch Ringablesungen (insbesondere von Farbringen) liegen zu zahlreichen Individuen mehrere Wiederfund-Datensätze vor.

Die großen Datenmengen stellen hohe Anforderungen an das Datenmanagement. Bereits 1977 stellte die Beringungszentrale ihre Datenerfassung und -verwaltung auf EDV-Basis um und gehörte damals in dieser Beziehung zu den Vorreitern in Europa. Während die Erfassung anfänglich – dem damaligen Stand der Technik entsprechend – auf Lochkartensystemen beruhte, verfügt die Beringungszentrale heute mit BirdBase über eine leistungsfähige, multifunktionale Software.

■ Die Beringungszentrale und ihre Beringer

Die wissenschaftliche Vogelberingung ist eine Leistung, die ohne das Engagement zahlreicher ehrenamtlicher Beringer nicht denkbar wäre. Ende 2018 waren im Arbeitsbereich der BZ Hiddensee 265 ehrenamtliche Beringer tätig. Die Vogelberingung setzt umfangreiche Kenntnisse und praktische Erfahrungen voraus – von der sicheren Bestimmung der Arten, der Geschlechter und Altersklassen der Vögel bis zu Kenntnissen der Fachliteratur und der rechtlichen Grundlagen. Selbstverständlich muss ein Beringer auch den Umgang mit dem Vogel beherrschen. Die notwendigen Kenntnisse erwirbt er durch Mitarbeit als Beringungshelfer unter der Aufsicht und Anleitung eines erfahrenen Beringers. Diese Kenntnisse werden letztendlich im Rahmen eines einwöchigen Beringerkurses nochmals vertieft. In einer abschließenden Prüfung muss der Beringer nachweisen, dass er über die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügt. Beringertagungen, die auf der Ebene der Bundesländer organisiert werden, sowie spezielle Seminare dienen der laufenden Fortbildung.

Aufgabe der Beringungszentrale ist neben der Ausbildung und Betreuung der Beringer auch die Gewährleistung der materiellen Voraussetzungen für die Vogelberingung, d. h. insbesondere die Bereitstellung von Ringen und einer Software zur digitalen

Erfassung der Beringungsdaten. Und nicht zuletzt besteht das Ziel der Beringung in der Gewinnung von Erkenntnissen über den Vogel: Die Bereitstellung von Beringungsdaten für wissenschaftliche Auswertungen – sei es durch ehrenamtliche Beringer, wissenschaftliche Einrichtungen oder im Rahmen von deutschlandweiten (z. B. Atlas des Vogelzugs. Ringfunde deutscher Brut- und Gastvögel; Bairlein et al. 2014) oder europäischen Projekten (Eurasian/African Bird Migration Atlas) gehört ebenso zu den Aufgaben der Beringungszentrale

■ Internationale Vernetzung

Die Beringungszentrale Hiddensee ist weltweit mit den Beringungszentralen anderer Länder vernetzt. Eine besonders enge Zusammenarbeit besteht in Europa im Rahmen von EURING (European Union for Bird Ringing). EURING führt eine gemeinsame Datenbank der europäischen Beringungszentralen, in die auch die Daten der BZ Hiddensee einfließen. Damit stehen die Daten auch international für Auswertungen zur Verfügung.

■ Quellen:

Katzenberger, J., E. Gottschalk, N. Balkenhol & M. Waltert (2019): Long-term decline of juvenile survival in German Red Kites. *J. Ornithol.* <https://doi.org/10.1007/s10336-018-1619-z>

Winkler, H.M., J. Gröger, S. Puls & L. Göbel (2014): Der Temperatureinfluss auf die Embryonalentwicklung des Kormorans in 2013 und die Möglichkeiten eines Bestandsmanagements. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des Landesförderinstituts M-V, Abt. Agrar-, Forst- u. Fischereiförderung.

2.5 Gewässerüberwachung von Fließ- und Küstengewässern

■ Grundlagen der Gewässerüberwachung

Die Überwachung der Beschaffenheit der Oberflächengewässer ist eine unverzichtbare Grundlage für eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung und den vorbeugenden Gewässer-, Natur- und Umweltschutz. In den letzten 20 Jahren ergaben sich Art und Umfang der Gewässerüberwachung hauptsächlich aus den wasser-

bezogenen, europäischen Richtlinien, insbesondere aus der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL). Mit Verabschiedung der WRRL im Dezember 2000 hat die Gewässerüberwachung auch im Land Mecklenburg-Vorpommern im Sinne des Wortes einen neuen Rahmen erhalten. Die Gewässerüberwachung obliegt dem Gewässerkundlichen Landesdienst, der unter der Federführung des Mi-

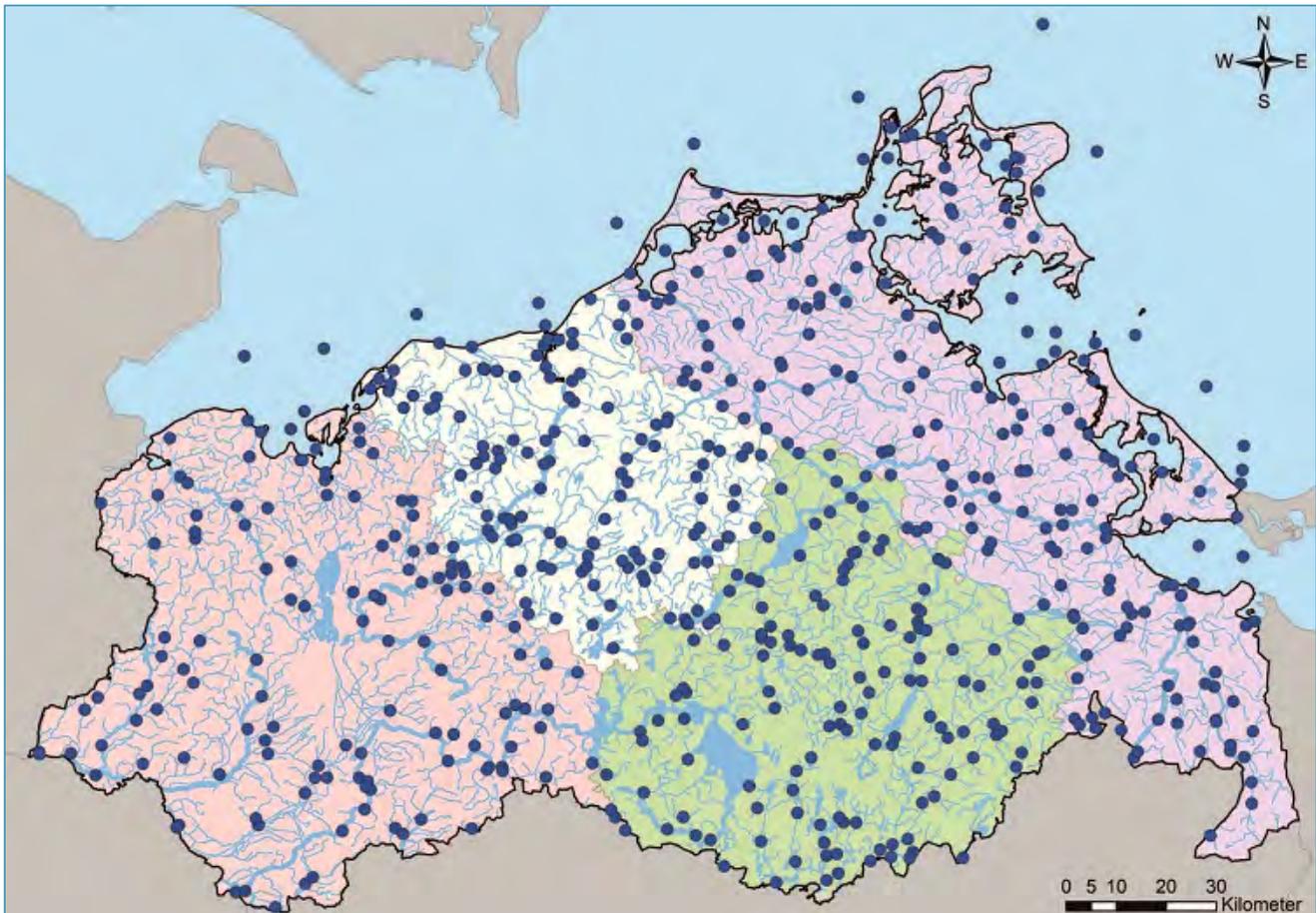


Abb. 1: Landesmessnetz Gewässergüte Fließ- und Küstengewässer, Quelle LUNG



Abb. 2a: Die alte „Strelasund“



Abb. 2b: Gewässerüberwachungs- und Ölfangschiff „Strelasund“

nisteriums für Landwirtschaft und Umwelt (LM) von den vier Staatlichen Ämtern für Landwirtschaft und Umwelt (StÄLU) und dem Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) wahrgenommen wird.

Das Monitoringprogramm 2016-2021, eine Fortschreibung des Programms 2010-2015, gibt den Rahmen für die jährlichen Gewässerüberwachungen des Landes vor und regelt den Untersuchungsumfang für die einzelnen Probenentnahmestellen. Die Proben in Fließgewässern werden von den vier StÄLU genommen sowie extern vergeben. In den Küstengewässern erfolgt die Probenahme in Zusammenarbeit des StÄLU Vorpommern und des LUNG.

Hierbei wird auch das Gewässerüberwachungs- und Ölbekämpfungsschiff „Strelasund“ genutzt. In einigen Bodden- und Haffgewässern wird die Probenahme auch extern vergeben. Auf die Überwachung des Grundwassers wird in Kapitel 4.5 eingegangen.

■ Qualitätskomponenten und Medien

Die im Rahmen der Gewässerüberwachung erhobenen Daten ermöglichen einen zusammenhängenden und umfassenden Überblick über den Zustand der Gewässer gemäß der WRRL. Sie dienen der Beurteilung des **ökologischen** und **chemischen Zustands** der Oberflächengewässer. Sie sind Grundlage für wasserwirtschaftliche und wasserrechtliche Entscheidungen und dienen ferner der Erfolgskontrolle von Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässergüte.

Die **biologischen Qualitätskomponenten** der WRRL sind maßgeblich bestimmend für den ökologischen Zustand eines Wasserkörpers. Das biologische Monitoring und die daraus resultierende Bewertung ermöglichen Rückschlüsse auf den Zusammenhang zwischen bestimmten Belastungen der Gewässer und dem Zustand der einzelnen biologischen Qualitätskomponenten. Bis zum Inkrafttreten der WRRL wurde im Rahmen des biologischen Fließgewässermonitorings meist nur die Belastung eines Gewässers durch abbaubare organische Substanzen bestimmt. Der hierbei verwendete „Saprobienindex“ erfasste den Zustand ausgewählter, auf dem Gewässerboden lebender wirbelloser Tiere (Makrozoobenthos) und gab Auskunft über die Belastung eines Gewässers mit organischen Stoffen. Das LUNG ließ bereits 1995 ein Bewertungsverfahren ent-

wickeln, das eine umfassendere Bewertung von Fließgewässern anhand des Makrozoobenthos und der Wasserpflanzen (Makrophyten) zuließ. Hiermit konnten erstmals auch Beeinträchtigungen der Gewässerstruktur und des Nährstoffhaushalts auf Grundlage biologischer Qualitätskomponenten nachgewiesen werden.

Mit Inkrafttreten der WRRL wurden weitere, deutschlandweit anzuwendende Bewertungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten entwickelt, um die Bandbreite an Belastungen eines Gewässers möglichst genau abbilden zu können.

In Fließgewässern wird derzeit der Zustand folgender biologischer Qualitätskomponenten untersucht: **Makrozoobenthos**, **Fische**, **Makrophyten** und **Phytoplankton** (Mikroalgen).

Das **Makrozoobenthos** wird als sensibelste Komponente angesehen, die strukturelle Veränderungen und Abwassereinfluss zuverlässig anzeigt, daher ist das Makrozoobenthos die Basiskomponente für das biologische Fließgewässermonitoring und wird an allen biologischen Messstellen untersucht.

Die **Fische** sind ähnlich wie das Makrozoobenthos ein guter Indikator für strukturelle Belastungen und werden ebenso als Anzeiger für die Durchwanderbarkeit der Gewässer genutzt. Der Zustand der Gewässerflora verweist auf Einflüsse durch Nährstoffe, organische Substanzen und Salzbelastung. Fische und die Gewässerflora werden je nach Bedarf an ausgewählten Messstellen untersucht. Das LUNG koordiniert hierbei das landesweite biologische Fließgewässermonitoring und ist für die Erarbeitung fachlicher und konzeptioneller Vorgaben, die Qualitätssicherung sowie für die Datenhaltung verantwortlich.



Abb. 3: Fischmonitoring an der Warnow

Die in den Küstengewässern zu untersuchenden biologischen Qualitätskomponenten sind analog zu den Fließgewässern so ausgewählt, dass sie unterschiedliche Belastungen aufzeigen können. Das **Phytoplankton** ist ein starker Indikator für die Eutrophierung, die Überdüngung der Küstengewässer mit Nährstoffen. Die Großalgen und Wasserpflanzen sowie das Makrozoobenthos zeigen auch Effekte der Eutrophierung an, aber auch weitere Belastungen, wie Sauerstoffmangel, Verschlickung der Sedimente und Beeinträchtigungen des Meeresbodens durch Baumaßnahmen, grundberührende Fischerei, Sand- und Kiesabbau. Die Trübung des Wassers durch das Phytoplankton führt zu einem flächendeckenden Rückgang der Unterwasserpflanzen in den Küstengewässern.

Die Anforderungen an die Gewässerüberwachung haben sich durch neue europäische Richtlinien, die in nationale Gesetze und Verordnungen umgesetzt wurden, sowohl bezüglich des Umfangs der Messnetze als auch bezüglich des Umfangs der zu untersuchenden Komponenten in den letzten 20 Jahren deutlich erhöht. Um das Minimum dieser Anforderungen erfüllen zu können, wurde die Anzahl der Gütemessstellen, an denen die **allgemeinen chemisch-physikalischen Begleitparameter** bestimmt werden, bei den Fließgewässern von 183 im Jahre 1995 auf 288 im Jahre 2015 gesteigert. Die chemisch-physikalischen Begleitparameter im Wasser (Temperaturverhältnisse, Sauerstoff-

haushalt, Salzgehalt, Nährstoffmengen, Versauerungszustand) werden aufgenommen, um die Ergebnisse der biologischen Überwachung zu unterstützen. Sie helfen auch bei der Interpretation der Schadstoffbefunde. Die Parameter werden entweder direkt bei der Probenahme mit aufgezeichnet oder im umweltanalytischen Labor des LUNG bestimmt.

Auch die auf nationaler Ebene als bedenklich erkannten Stoffe, die sogenannten **„flussgebietspezifischen Schadstoffe“**, werden zur Bewertung des ökologischen Zustandes herangezogen. Die Oberflächengewässerverordnung (OGewV) gibt für insgesamt 67 Schadstoffe nationale Umweltqualitätsnormen (UQN) vor. Wird eine (oder mehrere) dieser UQN nicht eingehalten, ist der ökologische Zustand auf der fünfstufigen Skala (sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht) höchstens mit der mittleren Stufe (mäßig) zu bewerten.

Um einen guten **chemischen Zustand** der Oberflächengewässer zu erreichen, müssen die UQN für die sogenannten **„prioritären Stoffe/Stoffgruppen“** eingehalten werden. Diese werden auf EU-Ebene festgesetzt und wurden national in der OGewV umgesetzt, zuerst im Jahr 2011 und dann, in aktualisierter Form, 2016. Die aktuelle OGewV gibt für 46 prioritäre Stoffe/Stoffgruppen und bestimmte andere Schadstoffe sowie für Nitrat Qualitätsnormen vor. Zu den prioritären Stoffen zählen eine Reihe von Industriechemikalien, Pflanzenschutzmittel sowie Metalle bzw. Metallverbindungen. Einige der 46 prioritären Stoffe sind darüber hinaus als „prioritär gefährliche Stoffe“ eingestuft. Für diese Schadstoffe müssen Maßnahmen zur schrittweisen Reduzierung und langfristigen Einstellung der Einleitung erlassen werden. Schadstoffmengen werden nicht mehr nur im Wasser gemessen, sondern auch in Fischen und Muscheln. Zur Ermittlung langfristiger Trends werden Schadstoffmengen des Weiteren in Schwebstoffen der Fließgewässer und in Küstengewässern im Sediment bestimmt.

■ Umweltanalytik

Eine zuverlässige Beurteilung der Wirksamkeit von Umweltschutzmaßnahmen ist nur mit einer genauen Kenntnis des Umweltzustands - und vor allen Dingen dessen zeitlicher Entwicklung - auf der Basis von verlässlichen und vergleichbaren umweltanalytischen



Abb. 4: Gewässermonitoring vor Ort am Havelbach



Abb. 5: Nährstoffanalytik im Labor des LUNG

Daten über die betrachteten Zeiträume möglich. Da politische und wirtschaftliche Entscheidungen auf der Basis ökologischer Belange und damit umweltanalytischer Daten getroffen werden, kommt den Verfahren, mit denen diese Daten ermittelt werden, ein großes Maß an Bedeutung zu. Die Verfahrensauswahl und Durchführung muss durch den Analytiker bzw. qualifiziertes Fachpersonal mit Blick auf die Aussagekraft der Analysendaten unter Beachtung der ökologischen Fragestellung erfolgen. Nur so können langjährige Datenreihen erhalten werden, die den Zustand und Entwicklung der Gewässer zuverlässig abbilden. Eine besondere analytische Herausforderung ergibt sich dadurch, dass oft keine Belastungssituationen analysiert werden, in denen hohe Gehalte zu erwarten sind, sondern in unbelasteten Proben niedrige bis extrem niedrige Konzentrationen in langjährigen Monitoringprogrammen zuverlässig quantifiziert werden müssen.

In den Laboren der Abteilung „Umweltanalytik und Strahlenschutz“ des LUNG werden Gewässer-, Sediment-, Schwebstoff-, Boden-, Niederschlags-, Luft- und Staubproben, im Bereich der Radioaktivitätsüberwachung auch Bewuchs- und Lebensmittelproben, mit

verschiedenen analytischen Verfahren unter die Lupe genommen. Nicht nur bei den Gewässeruntersuchungen ist das Ziel neben der Beschreibung des aktuellen Zustandes die Ermittlung von durch den Menschen bedingten Veränderungen und ihrer Ursachen. Die Untersuchungsprogramme müssen dabei auf die Besonderheiten der einzelnen Gewässerkategorien ausgerichtet sein.

Im Labor des LUNG werden jährlich u. a. Nährstoffe in 5.500 bis 6.500 Wasserproben gemessen (im Zeitraum 2002 bis 2017 insgesamt fast 100.000 Proben). Des Weiteren werden Schwermetalle, Arsen wie auch die Gruppe der leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe (VOC) und diverse An- und Kationen bestimmt. Schwermetalle und Arsen werden auch in den Schwebstoffproben der Fließgewässerüberwachung erfasst.

Andere Schadstoffe, wie z. B. Arznei- und Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte, sowie Industrie- und Haushaltschemikalien werden im Auftrag des LUNG von externen Laboren untersucht. Auf Grund der speziellen Analysen und den sehr hohen Anforderungen an die Nachweisgrenzen stellt die Beauftragung immer wieder eine große Herausforderung dar.

2.6 Ausgewählte Geologie- und Bodendaten

Der Geologische Landesdienst Mecklenburg-Vorpommern ist am LUNG angesiedelt. Er erfasst vielfältige Umweltdaten, insb. des Bodens, der grundwasserführenden Schichten und des tieferen Untergrunds. Auch wirtschaftliche Belange, wie die Erfassung von Rohstoffen und Altlasten spielen eine Rolle. Viele dieser Daten werden in analogen und digitalen Kartenwerken zusammengefasst. Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über das breite Aufgabenfeld des Geologischen Dienstes.

2.6.1 Oberflächen- und Rohstoffgeologie

Ergebnisse von Bohrungen zählen zu den wichtigsten geologischen Grundinformationen. Der Landesbohrdatenspeicher (LBDS) ist Grundlage für vielfältige Aufgaben und Auswertungen bei der täglichen Arbeit des Geologischen Dienstes, aber auch der geologischen Wissenschaft und von Ingenieurbüros. Er beinhaltet derzeit Angaben zu ca. 120.000 Bohraufschlüssen. Die im LBDS enthaltenen Stamm-, Schicht-, Probandaten und Messwerte sind mit einer Vielzahl von weiteren Informationen (z. B. geophysikalische Bohrlochmessungen, Messpässe, Fotos) verknüpft, wodurch der LBDS eine gute Grundlage für viele Fragestellungen, aber auch für die Erstellung von Geologischen Karten ist.

Neben dem LBDS gibt es eine Reihe weiterer Kataster und Datensammlungen, in denen geologische Sachverhalte abgebildet werden, so z. B. das Geotopkataster,

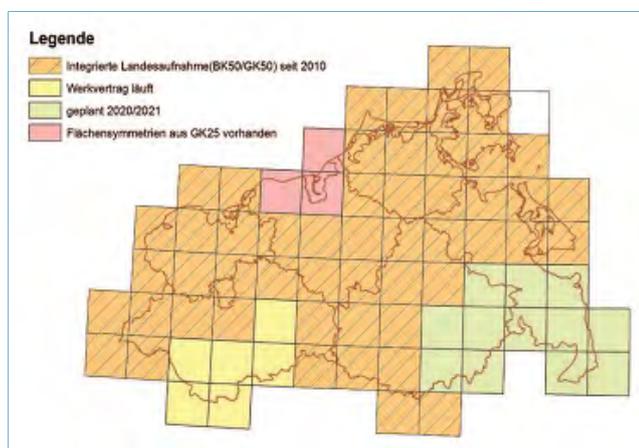


Abb. 1: Stand der Erarbeitung der digitalen Karte BK50/GK50, Quelle LUNG

das Geofahrenkataster und die Rohstoffdatenbank. Im Rahmen der integrierten Landesaufnahme hat der Geologische Dienst im Jahre 2010 begonnen ein flächendeckendes modernes Kartenwerk sowohl unter Berücksichtigung bodenkundlicher als auch geologischer Aspekte erarbeiten zu lassen. Ziel des Projektes, welches bis 2022 abgeschlossen sein soll, ist die Vorlage einer blattschnittsfreien oberflächengeologischen Karte im Maßstab 1 : 50.000. Derzeit sind 52 Blätter und somit ca. 2/3 des Landesgebietes erarbeitet (s. Abb. 1).

Das Kartenwerk gewährleistet eine digitale, blattschnittsfreie Vorhaltung des geologischen und bodenkundlichen Datenbestandes. Hierdurch wird eine große Flexibilität in der Bearbeitung projektbezogener oder kartenblattüberschreitender Anfragen erreicht und für jeden Kunden (z. B. für die Landkreise) können so individuelle Ausgaben erzeugt werden. Mit der GK 50 entsteht so eine Kartenserie, die den Ansprüchen unterschiedlichster Nutzer zu lithologischen, landschaftsgenetischen oder ingenieurgeologischen Fragestellungen gerecht wird.

Mit der Erstellung der flächendeckenden Kartierung der oberflächennahen Rohstoffe im Maßstab 1 : 50.000 (KOR 50) wird das Rohstoffpotential des Landes nach einheitlicher Methodik erfasst und bewertet und bildet damit das Kernstück der rohstoffgeologischen Landesaufnahme. Auf der Grundlage des vorhandenen rohstoffgeologischen Kenntnisstandes, der unterschiedlichen Beschränkungen für die Rohstoffgewinnung durch konkurrierende Nutzungen und der raumordnerisch ausgewiesenen Vorrang- und Vorbehaltsgebiete „Rohstoffsicherung“ werden die Verbreitungsgebiete oberflächennaher Rohstoffe hinsichtlich ihrer Sicherungswürdigkeit betrachtet. Die Bewertung der Sicherungswürdigkeit ist die geowissenschaftliche Grundlage für eine wirksame und langfristig angelegte Rohstoffsicherung. Die KOR 50 dient somit als rohstoffgeologische Fachplanung einer landesweiten, systematischen Raumplanung. Die rohstoffgeologische Kartierung von oberflächennahen Sanden/Kiessanden, Tonen und Kalken wird für die gesamte Landesfläche und das marine Hoheitsgebiet Mecklenburg-Vorpommerns fortgeführt und die Vorratssituation der größeren, im Abbau befindlichen Lagerstätten über einheitliche Erfassungsbögen in der KOR 50 aktualisiert (s. Abb. 2).



Abb. 2: Tagebau Penkun – Kiesabbau mit Rekultivierungsfläche

Für die Sicherung der zukünftigen Rohstoffbasis werden seit 2007 Rohstofferkundungen auf Potentialflächen mit ungenügendem Erkundungsgrad für Kies- sande, Sande und untergeordnet Tonrohstoffe realisiert und in die KOR 50 integriert. Die KOR 50 ist somit die wichtigste Datengrundlage für die Rohstoffwirtschaft, für Planungen von Abbaustrategien und Investitionen im Bereich Bergbau und die raumordnerische Rohstoff- sicherung in Mecklenburg-Vorpommern. Zurzeit wird die Datenbank der KOR 50 technisch modifiziert und soll in neuer Qualität als wichtiger Datenpool in das Fachinformationssystem Geologie integriert werden. In den letzten Jahren wurde auch verstärkt an der Ver- öffentlichung von Daten und Ergebnissen der Ober- flächen- und Rohstoffgeologie über das Kartenportal Umwelt gearbeitet, um so der breiten Öffentlichkeit Zugang und Informationen zu den Ergebnissen der geologischen Landesaufnahme geben zu können.

2.6.2 Von der geologischen Karte zum 3D-Modell des tieferen Untergrunds

Das Fachinformationssystem „Tieferer Untergrund/ Geothermie“ umfasst digitale Datensätze von etwa 750 Tiefbohrungen in Mecklenburg-Vorpommern mit Informationen zur Lage, Ansatzhöhe, Endteufe und zum Bohrzweck. Im Rahmen verschiedener Drittmit- telprojekte wurden und werden seit 2006 auch große Mengen der in unzähligen Berichten und Archivadoku- menten verfügbaren Fachdaten zu diesen Bohrungen in Datenbanken überführt und diese miteinander ver- knüpft. Dazu gehören Schichtenverzeichnisse diverser

Bearbeitungsstände mit Angaben zur Lithologie und Stratigraphie, zu gekernten Bohrabschnitten, Proben- listen und Analysenwerte. Zusammen mit den Ergeb- nissen von ca. 2.500 2D-seismischen Messungen im Landesgebiet (ohne Ostsee) geben diese Daten Aus- kunft über die Verbreitung, Tiefenlage und Mächtig- keit geologischer Schichten und Strukturen, die z. B. als Speicher- oder Barrierehorizonte genutzt werden kön- nen. Sie sind wichtige Grundlage für die Erkundung von Lagerstätten und für eine fundierte Planung geo- thermischer oder speichergeologischer Projekte. Sämt- liche Informationen können projektbezogen aufberei- tet und abgefragt werden. Sie wurden zum Teil auch in Form von Übersichtskarten im Maßstab 1 : 500.000 publiziert. 2009 erschien die Karte „Nutzhorizonte des Rhät/Lias-Aquiferkomplexes“ und 2011 wurde die Karte „Nutzhorizonte im Mittleren Buntsandstein“ ver- öffentlicht. Diese geben Auskunft über die wichtigs- ten Thermalsole führenden Sandsteinreservoirs, die für die Wärmergewinnung oder Energiespeicherung genutzt werden können. Die geologischen und geo- physikalischen Tiefeninformationen sind auch die ent- scheidende Basis für ein räumliches/dreidimensionales Untergrundmodell des Landes Mecklenburg-Vorpom- mern. Dieses 3D-Modell wird im Rahmen des von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) initiierten Projektes „Potenziale des unterirdi- schen Speicher- und Wirtschaftsraumes im Norddeut- schen Becken“ (TUNB) erarbeitet und in Abstimmung mit den benachbarten geologischen Landesdiensten in ein einheitliches Modell des norddeutschen Unter- grundes integriert. Die Arbeiten erfolgen kachelweise und es werden darin jeweils bis zu 13 (litho)-stratigra- phische Grenzflächen von der Zechstein-Basis bis zur

Rupel-Basis sowie tektonische Störungen und Salzstöcke dargestellt (s. Abb. 3).

Ziel ist es, mit dem Modell Nichtfachleuten den geologischen Bau des Untergrundes zu veranschaulichen, um objektive Entscheidungen für Planungen im unterirdischen Raum zu treffen und Risiken bei der Realisierung innovativer staatlicher oder privater Vorhaben (z. B. Geothermie-Projekt in Schwerin-Lankow; Abb. 4) zu minimieren.

2.6.3 Das digitale Bodenschutz- und Altlastenkataster (dBAK)

Der Boden ist eine unserer wichtigsten Ressourcen. Zum Erhalt seiner Funktionen ist u. a. die Kenntnis von anthropogen verursachten Einwirkungen auf das Schutzgut Boden erforderlich. Dabei kann es sich um Schadstoffeinträge aus z. B. alten Industrieanlagen (Altstandorte), aus Ablagerungen von Schadstoffen (Altdeponierungen) oder schädlichen Bodenveränderungen wie z. B. Verdichtung oder Erosion handeln. Alle diese Standorte bedürfen einer Überwachung durch



Abb. 4: Tiefbohrung der Stadtwerke Schwerin zur Erdwärmegewinnung (Foto: K. Obst, 2018)

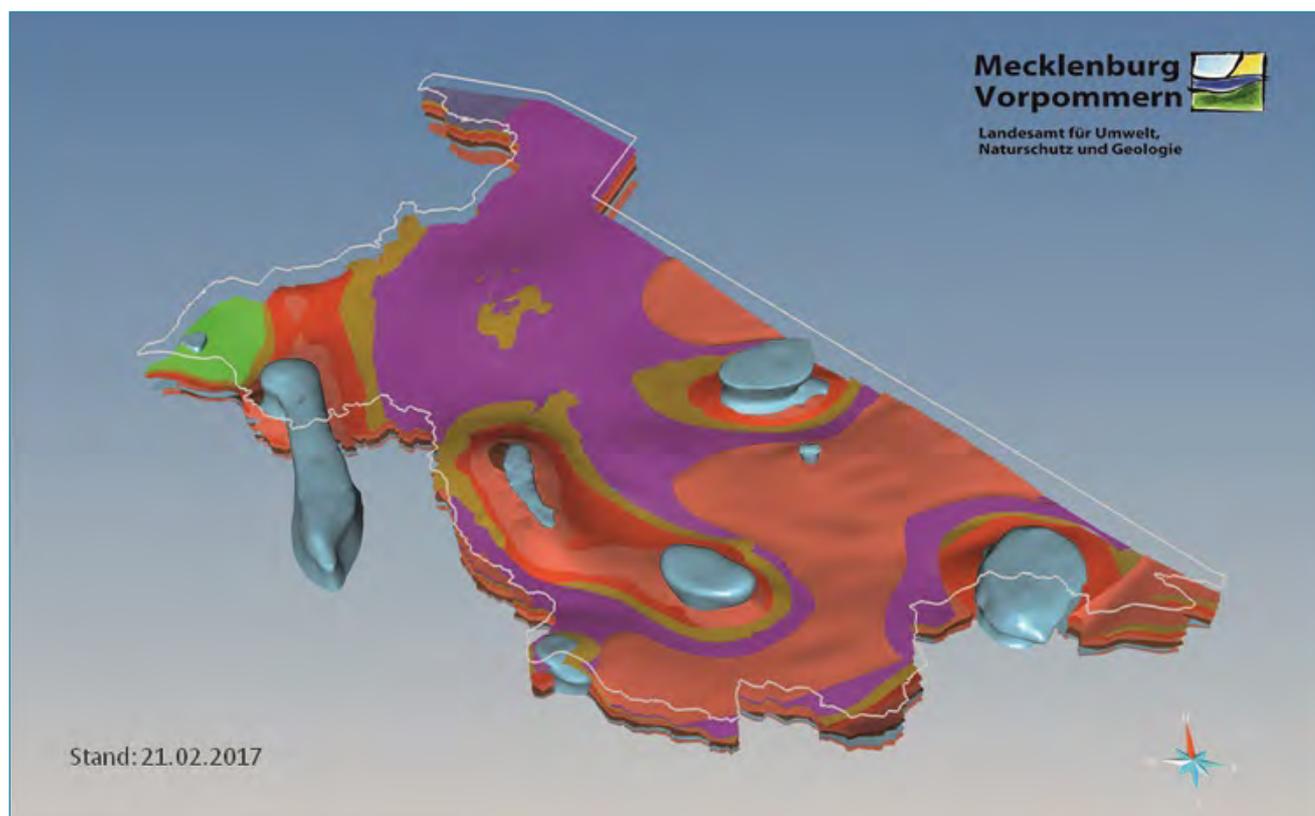


Abb. 3: Teil des 3D-Untergrundmodells für das Land Mecklenburg-Vorpommern, Quelle LUNG

die Bodenschutzbehörden des Landes. Die dafür notwendigen Daten werden in einem landesweiten Kataster erfasst.

Das LUNG als Obere Bodenschutzbehörde ist durch das Landesbodenschutzgesetz (§ 7 LBodSchG) mit der Führung des Bodenschutz und Altlastenkatasters beauftragt. Um den gestiegenen Informationsbedürfnissen im Bodenschutz besser gerecht zu werden, wurden 2011 Mittel bereitgestellt, um ein neues Programm für die Erfassung und Bereitstellung bodenschutzrelevanter Informationen zu entwickeln. Grundlegende technischen Anforderungen waren u. a. WEBGIS Anwendung, Open Source Software, Integration von WEB-Diensten (WMS/WFS), Bearbeitung von Sach- und Geometriedaten auf der Grundlage eines Rechtesystems, ein hoher Sicherheitsstandard und hohe Verfügbarkeit. Neben den technischen Anforderungen bestand der Anspruch, im Kataster nur die Daten zu speichern, über die die Bodenschutzbehörden die Datenhoheit haben und sie auf ein, für die Erledigung der hoheitlichen Aufgaben, notwendiges Mindestmaß zu beschränken. Die erforderlichen Fremddaten, wie z. B. Bodenschätzung, ALKIS, Naturschutz, Geologie, Landesbohrdatenspeicher, Luftbilder (aktuell/historisch) sollten aus WEB-Diensten (WMS/WFS) abgerufen, über die Programmoberfläche visualisiert und mittels automatischer Routinen on-the-fly ausgewertet werden. Die bisher in verschiedenen Systemen dezentral geführten Datenbestände wie zivile/militärische Altstandorte und Altablagerungen, Gutachten, Fotos und Bodenanalytik sollten in einer zentralen Anwendung zusammengeführt werden.

Nach einjähriger Programmierung wurde 2012 das neue System unter dem Namen „digitales Bodenschutz- und Altlastenkataster Mecklenburg-Vorpommern (dBAK)“ landesweit bei den Bodenschutzbehörden eingeführt. Als Basiskomponente wurde das WEBGIS GALAMV^{professional} gewählt, welches einen großen Teil der technischen Anforderung abdeckt. Über das integrierte Rechtesystem werden die Nutzerzugriffe entsprechend der regionalen und fachlichen Zuständigkeit abgesichert. In der ersten Ausbaustufe wurden im Kataster **Alt**ablagerungen (AA), **Alt**standorte (AS) und **S**chädliche **B**odenveränderungen (SB) geführt, welche im Weiteren um **E**rosionsereignisse (EE) und **D**evastierte Flächen (DV) ergänzt wurden. Zur Lösung von Standardaufgaben stehen eine Reihe von Assistenten zur Verfügung. Diese unterstützen bei Fragen wie: „Befinden sich im Bereich eines B-Plans Eintragungen im



Abb. 5: Altlastenonlineabfrage im Internet, Quelle LUNG

Kataster?“, „Wie sind die Bodenfunktionen in einem definierten Areal zu bewerten?“ oder „Welche Bodengutachten gibt es zu einem bestimmten Bereich?“.

Über ein Onlinemodul können Internetnutzer selbstständig abfragen, ob für ein Flurstück eine Eintragung im Kataster existiert (s. Abb. 5).

Diese Funktion wird von den Bürgern intensiv genutzt, was über 4.000 Anfragen in 2018 eindrucksvoll belegen. Um auch dem Bürger eine Beteiligung am Bodenschutz zu ermöglichen, kann er ein beobachtetes Bodenerosionsereignis (Wasser/Wind) über das Online Meldeportal des LUNG melden. Die Meldung wird im dBAK automatisch verarbeitet und zur abschließenden Bewertung an die zuständige Bodenschutzbehörde zur Bearbeitung weitergeleitet. Das Programm steht allen Bodenschutzbehörden kostenfrei zur Verfügung.

2.6.4 Die Grundwasservorräte Mecklenburg-Vorpommerns (Grundwasserressourcenkarte)

Das Grundwasser ist in Mecklenburg-Vorpommern die wichtigste Quelle für die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser und für die Bereitstellung von Brauchwasser. Auch für die landwirtschaftliche Feldberegnung und die Viehtränkung wird zunehmend Grundwasser genutzt. In einigen Regionen Mecklenburg-Vorpommerns wird das Grundwasserdargebot nahezu vollständig ausgeschöpft. Teilweise überschreitet die Entnahme die Erneuerungsrate, was langfristig sinkende Grundwasserstände und die Aktivierung von Salinar- oder Brackwässern zur Folge hat. Die Grund-

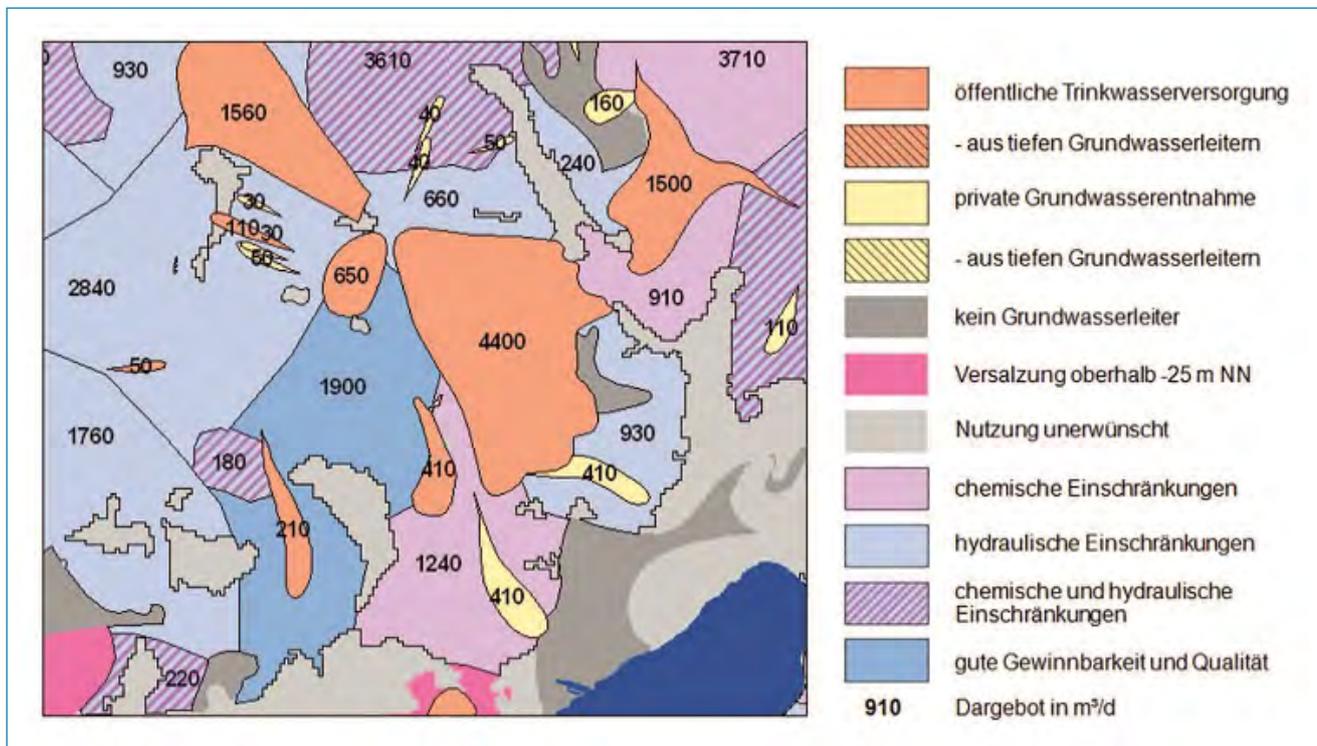


Abb. 6: Ausschnitt aus der Grundwasserressourcenkarte M-V, Quelle LUNG

wasserqualität wird durch die Landwirtschaft Mecklenburg-Vorpommerns stark beeinflusst. Vor allem die Nitratdüngung bildet die bedeutendste anthropogene Gefährdung der Grundwasserqualität. Auch bei guter landwirtschaftlicher Praxis ist es praktisch nicht möglich, Nitratreinträge in das Grundwasser völlig auszuschließen.

Eine Schädigung der Grundwasserressource wird häufig erst nach mehreren Jahrzehnten sichtbar und gilt als irreversibel. Infolge des Klimawandels wird langfristig die Erneuerungsrate der Grundwasservorkommen abnehmen. Die Auswirkungen werden im Osten des Landes stärker sein als im Westen, bei unbedeckten Grundwasserleitern stärker als bei bedeckten und auf den Inseln stärker als im Binnenland. Regional sind Versorgungsprobleme nicht auszuschließen. Um wirksame Maßnahmen zum Schutz der Grundwasserressourcen einleiten zu können, werden detaillierte Informationen zur Verbreitung, Gewinnbarkeit und Qualität der Grundwasserlagerstätten benötigt und durch das LUNG erarbeitet. In einem ersten Schritt wurde dazu 2011 eine landesweite Erfassung und Bewertung der Grundwasserressourcen und des derzeitigen Nutzungsgrades durchgeführt und erstmalig in einer Karte (s. Abb. 6) zusammengefasst. Die Karte der Grundwasserressourcen gibt einen Überblick über

- die Einzugsgebiete sowohl der öffentlichen Trinkwasserversorgung als auch der größeren privaten Grundwassernutzer,

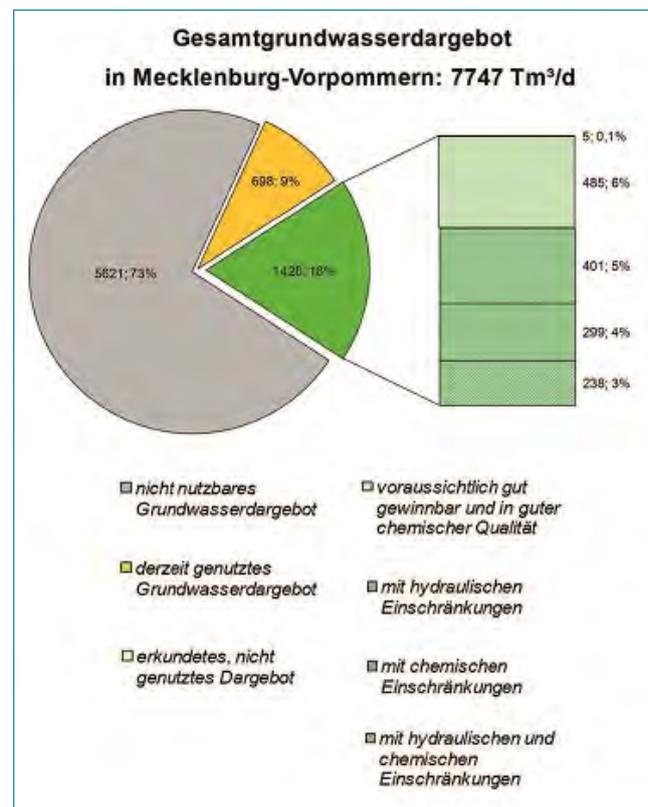


Abb. 7: Grundwasserdargebot in Nutzung und eingeschränkt, Quelle LUNG

- das noch verbleibende potentiell nutzbare Dargebot, bewertet hinsichtlich seiner Gewinnbarkeit (Untergrundverhältnisse) und seiner Nutzbarkeit (hydrochemische Qualität) und
- die Bereiche, in denen eine Grundwassernutzung nicht möglich ist.

Das nutzbare Grundwasserdargebot wurde landesweit für Mecklenburg-Vorpommern ermittelt und klassifiziert (s. Abb. 7). Etwa 27 % des Grundwasserdargebotes sind prinzipiell nutzbar; davon wird derzeit etwa ein Drittel ausgeschöpft. Der überwiegende Anteil (66 %) des verbleibenden, potentiell nutzbaren Dargebotes ist mit

Einschränkungen hinsichtlich der Verwendbarkeit (erhöhte Stoffbelastungen) und / oder der Gewinnbarkeit (schwach ausgebildete Grundwasserleiter) behaftet.

Die Flächeninformationen sind die Voraussetzung dafür, Anträge zur Grundwasserentnahme fachlich fundiert zu beurteilen und in begründeten Fällen auch abzulehnen. Mittelfristig müssen Grundwasserressourcen, die derzeit noch nicht genutzt, aber in Hinblick auf die Versorgungssicherheit benötigt werden, unter Schutz gestellt werden. Langfristig ist die regionalplanerische Trennung der Vorranggebiete für Trinkwasser und Landwirtschaft anzustreben.

2.7 Radioaktivitätsüberwachung in Mecklenburg-Vorpommern

■ Einleitung

Bei den Worten Radioaktivität und Strahlenschutz denken die meisten zunächst sicherlich an Kernkraftwerke, Atombomben und vielleicht auch Atomantreiben. Nur wenige denken an natürliche radioaktive Stoffe in der Umwelt, an Flugreisen oder an medizinische Anwendungen. Die Nutzung der Radioaktivität, z. B. zur Stromerzeugung, in der Medizin, Raumfahrt oder beim Militär, erfordert einen gut geregelten und kontrollierten Strahlenschutz nicht nur im beruflichen Umfeld, sondern auch für die Umwelt und damit für die Bevölkerung im Allgemeinen. Kompetenzen und Ressourcen müssen gebündelt im Rahmen des gesetzlichen Regelwerks den entsprechend anspruchsvollen und komplexen Aufgaben umfassend und jederzeit gewachsen sein.

Innerhalb der letzten 20 Jahre hat sich das hierfür erlassene rechtliche Regelwerk sowohl international als auch national grundlegend verändert. Eingeflossen sind Erfahrungen aus dem Rückbau kerntechnischer Anlagen, aus Stör- und Unfällen auch mit weiträumigen Auswirkungen und einem verstärkten Fokus auf Risiken, hervorgerufen durch radioaktive Stoffe natürlichen Ursprungs. Diese Veränderungen in den Anforderungen spiegeln sich auch im Umfang und der Art und Weise, wie die Aufgaben einer entsprechenden Überwachungsbehörde wahrgenommen werden müssen, wider.



Abb. 1: Aufgabenspektrum in Stralsund

Aber was ist eigentlich Radioaktivität? Es ist die Eigenschaft bestimmter instabiler Atomkerne, durch Zerfall Energie in Form von ionisierender Strahlung - Kernstrahlung wie Alpha-, Beta- und Gammastrahlung - abzugeben. Beim Eindringen dieser energiereichen Strahlung in Materie werden Prozesse ausgelöst, die dort zur Bildung von Ladungen führen. Diese hochenergetischen Prozesse führen zu einer schädigenden Wirkung durch die Strahlung in Organismen - **der Dosis**. Radioaktivität kann ungeschützt zu schweren Schädigungen führen. Sie lässt sich mit menschlichen Sinnen nicht wahrnehmen und stellt somit eine unsichtbare potentielle Gefahrenquelle dar. Andererseits kann Kernstrahlung weit unterhalb der Schwelle gemessen werden, ab der für die Bevölkerung eine relevante Dosis (eine Wirkung) ermittelbar ist, sodass diese potentielle Gefahrenquelle gut über Monitoring erkennbar ist.

Im Bereich des Umweltschutzes wurden dem LUNG behördliche Aufgaben zum Strahlenschutz durch die oberste Aufsichtsbehörde, zz. das Ministerium für Inneres und Europa, übertragen. Aufgaben im Bereich des Arbeitsschutzes sind dabei nicht inbegriffen. Im Jahr 2006 wurden diese Aufgaben mit den Bereichen der chemischen und biologischen Analytik in der Abteilung Umweltanalytik und Strahlenschutz zusammengefasst.

Zugewiesene Aufgaben des Strahlenschutzes sind:

- Vorsorge- und Überwachungsmaßnahmen bei geplanten Tätigkeiten in oder an kerntechnischen Anlagen
- Strahlenschutz bei Notfallexpositionssituationen, Notfallvorsorge, spezifischer Gefahrenabwehr



Abb. 2: Qualifizierte Probenentnahme zur Immissionsmessung an Böden mit einem Bohrstock.

- Vorsorgende Ermittlung von Radioaktivität natürlichen und künstlichen Ursprungs in der Umwelt und aus der Umwelt entnommener Produkte.

Mögliche radiologische Quellen für Mensch und Umwelt kommen im wahrsten Sinne des Wortes aus verschiedenen Richtungen: der äußeren Strahlung (Direktstrahlung, Bodenstrahlung, Wolkenstrahlung, kosmische Strahlung) und der inneren Strahlung (durch Atmung und Nahrungsaufnahme). Deshalb ist es nur konsequent, für die hauptsächlich vom Menschen beeinflussten Bereiche angemessene und angepasste Überwachungs- und Kontrollroutinen zu verfolgen, die je nach Erfordernis flexibel vertieft und ausgeweitet werden können, um in Notfallsituationen „das passende Werkzeug im Kasten“ zu haben. Dabei ist ein Handeln nach international und national abgestimmten und abgestuften Konzepten sinnvoll, um die relevanten Daten vergleichbar bewerten zu können.

Die Abteilung Umweltanalytik und Strahlenschutz nimmt diese Aufgaben in zwei Strahlenschutz-Dezernten am Standort in Stralsund wahr:

- Die **Radioaktivitätsüberwachung** für den behördlichen Vollzug von Messprogrammen und als Kompetenzzentrum zur Erarbeitung von Entscheidungsgrundlagen für die Fachaufsicht des Ministeriums für Inneres und Europa.
- Die **Radioaktivitätsmessstelle**, welche die notwendige Umweltanalytik betreibt und analytische Aussagen in den Bereichen radiologische Umweltüberwachung, Gefahrenabschätzung und Radioökologie trifft.



Abb. 3: Auswahl von Strahlenschutzmessgeräten zur Gefahrenabschätzung und Dosis-Abschätzung.

In Stralsund wurde aus einem Versorgungskeller der Wasserwirtschaft eine Radioaktivitätsmessstelle nach dem Stand von Wissenschaft und Technik. Aus einer Verwaltungseinheit zur Überwachung von kerntechnischen Anlagen wurde ein Kompetenzzentrum für Überwachungs- und Vorsorgemaßnahmen zum Schutz der Bevölkerung und der Umwelt vor den Gefahren ionisierender Strahlung. Kompetenz, die auch für den Notfallschutz zwingend erforderlich ist und entsprechend in Stralsund zur Verfügung steht.

■ Radioaktivitätsüberwachung

Vom Dezernat Radioaktivitätsüberwachung wird alles für den behördlichen Vollzug von Messprogrammen und Kontrollmaßnahmen veranlasst und koordiniert. Zur Überwachung der Umweltradioaktivität in Mecklenburg-Vorpommern gehört die Überwachung der vorhandenen kerntechnischen Anlagen. Beim größten Rückbauprojekt Europas, dem ehemaligen Kernkraftwerk Greifswald (KGR) am Standort Lubmin, und dem Zwischenlager Nord (ZLN) ist die Einhaltung von Überwachungsmaßnahmen und verbindlich vorgegebenen Grenzwerten zu überprüfen. Für die Überwachung der kerntechnischen Anlagen koordiniert das Dezernat die Überwachungsmaßnahmen als unabhängige Messstelle, zu der das LUNG vom Land bestimmt worden ist. Sowohl Maßnahmen für den bestimmungsgemäßen Betrieb als auch für nicht auszuschließende Stör- und Unfälle finden sich in unterschiedlichen Messprogrammen wieder.

Es werden eigene Messungen zur Emissions- und Immissionsüberwachung vorgenommen. Emissionen be-



Abb. 4: Zur Messung vorbereitete Produkte aus der Umwelt.

schreiben die Abgaben von radioaktiven Stoffen oder Strahlung über einen bestimmten Weg und deren Verteilung darin. Dabei werden der Luft- und der Abwasser-Pfad neben der direkten Strahlung betrachtet.

Die Immissionsüberwachung prüft die Anwesenheit oder besser Abwesenheit von möglicherweise in die Umwelt eingetragenen radioaktiven Stoffen künstlichen Ursprungs. Sie stellt eine wesentliche Vorsorgemaßnahme dar. Ziel ist es, mögliche Einträge sicher und schnell zu erfassen, so dass Maßnahmen für den Schutz der Bevölkerung getroffen werden können. Der Ausschluss von Radioaktivität künstlichen Ursprungs erfolgt mit den gleichen Methoden wie bei der Überwachung kerntechnischer Anlagen, allerdings stehen mögliche Immissionen im Vordergrund. Messprogramme für Überwachungs- und Vorsorgemaßnahmen unterscheiden sich daher im Detail. Die Umweltradioaktivitätsüberwachung umfasst wie die Kernanlagenüberwachung zwei Messprogramme, die im Integrierten Mess- und Informationssystem des Bundes (IMIS) verankert sind. Im regelmäßig ausgeführten Messprogramm werden Probenentnahmen und -untersuchungen aller relevanten Umweltmedien regelmäßig und weitestgehend flächendeckend ohne konkreten Anlass geplant und durchgeführt. Durch dieses Programm wird fortlaufend der radiologische Ist-Zustand generiert, sodass jederzeit Referenzwerte im IMIS zur Verfügung stehen und mögliche Einträge künstlicher radioaktiver Stoffe (Immissionen) erkannt werden können. Zusätzlich werden alle Arbeitsschritte von der Einsatzplanung über die tatsächlichen Probenentnahmen und Vor-Ort-Messungen bis hin zur Bewertung fortlaufend trainiert.

Zusätzlich ist ein Messprogramm für einen Not- oder Unfall eingerichtet, das beim Auftreten von großflächigen Freisetzungen radioaktiver Stoffe ausgeführt werden würde. In beiden Fällen plant und koordiniert das Dezernat als Landeszentrale die Einsätze zur Probenentnahme für externe und eigene Probennehmer. Die Landeszentrale ist eine Institution, die sowohl die Belange des Landes als auch die Belange des Bundes bei der Radioaktivitätsüberwachung berücksichtigt. Sie erfasst, sichtet und überträgt die im Land gewonnenen Messwerte in das IMIS.

Außerhalb dieser Messprogramme verbleiben mögliche Gefahrensituationen oder Verdachtsmomente, die örtlich begrenzt sind. In solchen Fällen sind sogenannte Einsätze zur nuklearspezifischen Gefahrenabwehr



Abb. 5: Einblicke in die Radioaktivitätsmessstelle (Messpräparate, Oberflächenverdampfer, Low-Level-Gammamessplatz, Liquid-Scintillation-Counter, Alphamesskammern)

oder zur nuklearen Vor- und Nachsorge zu planen, zu koordinieren und durchzuführen. Das notwendige Aufgabenspektrum reicht von der vorausschauenden Planung und dem regelmäßigen Training von Maßnahmen zur Überwachung bei einem Stör- oder Unfall über Maßnahmen bei kerntechnischen Unfällen außerhalb des Landes mit möglichen Auswirkungen in M-V bis hin zur Unterstützung der Sicherheits- und Ordnungsbehörden bei akuten nuklearen Gefahrenlagen. Die dabei zu Grunde zu legenden Gefährdungsanalysen, Referenzszenarien und die erforderlichen Schutzstrategien hierzu werden auf Bundesebene und nachfolgend auf Landesebene erarbeitet. Damit genügend versierte Notfallschutzkräfte im Falle eines radiologischen Notfalles für die Einsatzplanung, Probenentnahmen, Vor-Ort-Messungen und Bewertung von Expositionssituationen und Messwerten zur Verfügung stehen, muss fortlaufend trainiert werden.

Radioaktivitätsmessstelle

Im Unterschied zu einem chemischen Laboratorium kann und muss eine Radioaktivitätsmessstelle geringste, praktisch nicht wägbare Mengen an Atomen erfassen.

Das kann nur über das Auszählen von Zerfällen radioaktiver Atome geschehen. Zerfällt ein Atom, wird Energie durch Strahlung aus dem Atomkern frei. Folgerichtig kommt eine Messtechnik zum Einsatz, die diese Kernstrahlung erfassen kann. Proben aus der Umwelt können jedoch nicht in der Umwelt vermessen werden. Dazu senden die bauliche Umgebung, die Erde

und auch das Weltall zu viel Strahlung natürlichen Ursprungs aus. Insbesondere nicht materiebehaftete γ -Strahlung verhindert eine direkte Messung, da sie tausende von Kilometer ohne Energieverlust durch-eilen kann. Erst hochwirksame aktive und passive Abschirmungen in Low-Level- und Ultra-Low-Level-Messplätzen ermöglichen das Auszählen von Strahlung.

Diese Messplätze scheitern jedoch bei materiebehafteter Strahlung, sogenannter Teilchenstrahlung. Strahlung mit schnellen Elektronen – die β -Strahlung – und Strahlung mit schnellen Helium-Kernen – die α -Strahlung – verlieren bereits durch Kontakt mit Materie, sei es aus der Probe selber oder aus der Umgebung, auf dem Weg zum Messort Energie, so dass nur Bruchteile der Zerfälle erfasst werden könnten. Daher ist es erforderlich, die strahlungsrelevanten Stoffe aus der Probe

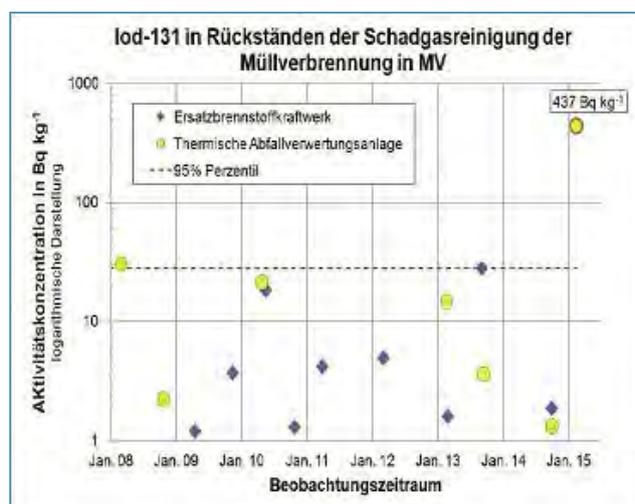


Abb. 6: Identifikation von signifikant nach oben abweichenden Messwerten aufgrund von Wiederholungsmessungen, Quelle LUNG

chemisch weitgehend vollständig zu isolieren. Diese minimalen, nicht abwiegbaren Mengen geeignet aufzubereiten, ist die hohe Kunst der Radiochemie.

Qualifiziertes und hoch spezialisiertes Personal aus dem Bereich Radiochemie und Kernstrahlungsmesstechnik ist ein hohes und knappes Gut. Die eigene Ausbildung von Fachkräften, die mit dem Zusammenschluss von Umweltanalytik und Strahlenschutz in Angriff genommen wurde, war daher ein wichtiger Schritt. Mit Stolz kann auf die Akkreditierung als Prüflaboratorium gemäß DIN EN ISO/IEC 17 025, mit der von unabhängigen Fachexperten eine hohe Kompetenz auch bei Durchführung von Radioaktivitätsmessungen bestätigt wird, verwiesen werden. Damit wird von unabhängiger Stelle bestätigt, dass die Analytik von jährlich über 750 Proben aus Vorsorge- und weiteren ca. 200 Proben aus Überwachungsmaßnahmen durch die Radioaktivitätsstelle zu verlässlichen Ergebnissen führt.

Aufgrund dieser Expertise war es im Jahr 2015 z. B. möglich, aus Messwerten aktiv Einfluss auf den klinischen Strahlenschutz zu nehmen, obwohl lediglich eine Erhöhung von Iod-131-Immissionen vorlag, die weit unterhalb der Messaufgabe für Vorsorgemaßnahmen erfasst wurde.

Aktuell ist die Veränderung von Erwartungswerten aufgrund langanhaltender Trockenheit ein Thema, das die Aussagekraft von Überwachungs- und Vorsorgemaßnahmen berührt. Auch jetzt noch, 33 Jahre nach dem Unfall von Tschernobyl, werden jedes Jahr Messwerte erfasst, die nur einer fachlich versierten Bewertung zu-

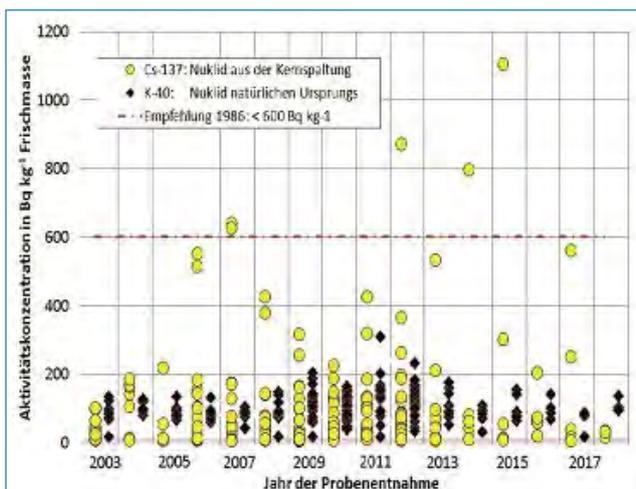


Abb. 7: Verlauf der Messwerte oberhalb von 10 Bq kg^{-1} Cäsium-137 in Produkten tierischer und pflanzlicher Herkunft, Quelle LUNG

gänglich sind. Eine Bewertung ist Voraussetzung, um über Messwerte mögliche Freisetzungen von radioaktiven Stoffen in der Umwelt ausschließen zu können und optimale Probenentnahmestellen zu benennen.

Die Abbildung 7 zeigt einen vollständigen Auszug aller Messwerte von Produkten tierischer und pflanzlicher Herkunft mit mehr als 10 Bq/kg Cäsium-137 im Vergleich zu den Aktivitätskonzentrationen von Kalium-40 als radioaktiver Stoff natürlichen Ursprungs in den Proben.

■ Meilensteine und Entwicklungen

Für alle Tätigkeitsfelder sind kontinuierliche Investitionen in die Aus- und Fortbildung des Personals sowie in die mobile und stationäre Strahlenschutzmesstechnik nötig. Meilensteine und Änderungen der Randbedingungen innerhalb der Radioaktivitätsüberwachung, die Anpassungen erforderten, waren:

- Diverse Umstrukturierungsmaßnahmen im Zuge der Umsetzung von Personalkonzepten der Landesregierung u. a. in den Jahren 2000, 2004, 2006, 2013 und zuletzt 2016 mit Aufgabenzuteilungen aus strahlenschutzfremden Bereichen der Umweltanalytik.
- Die Einstellung der Kernreaktorfernüberwachung und der landeseigenen kontinuierlichen Überwachung der Gammaortsdosisleistung aufgrund der Überführung der Kernbrennstoffe aus dem Abklingbecken des KGR in das Trockenlager des ZLN im Zuge des Rückbaus des KGR im Jahr 2006.
- Die Zusammenlegung beider IMIS-Messstellen im Land im Jahr 2006.
- Die Umstellung der regelmäßigen Berichterstattung zur Überwachung der kerntechnischen Anlagen von der Papierform zu einer elektronischen Form mittels des IMIS im Jahr 2006.
- Die Inbetriebnahme des vom Bund in Zusammenarbeit mit den Ländern fortentwickelten IMIS der dritten Generation zu Beginn des Jahres 2019.
- Die vollständige Neuordnung des rechtlichen Rahmens im Strahlenschutz einschließlich des radiologischen Notfallschutzes in den Jahren 2018 und 2019.
- Die abteilungsweite Einführung eines Qualitätsmanagementsystems im Jahr 2015 zur Sicherung einer hohen Qualität aller Schritte zur Messdatengenerierung und –beurteilung im Prozess.

■ Fazit und Ausblick

Der Strahlenschutz im Dienst der Öffentlichkeit ist eine Aufgabe, die starken Veränderungsprozessen unterworfen ist. Sei es durch den Wegfall von Gefahrenpotentialen beim Rückbau kerntechnischer Anlagen, der Neubewertung von Risiken aus dem Vorhandensein von Radioaktivität natürlichen Ursprungs, der Neugestaltung des rechtlichen Rahmens oder der technischen Entwicklungen innerhalb der Datenerfassung und Kernstrahlungsmesstechnik. Die Mitgestaltung dieser Veränderungsprozesse gehört in nicht unerheblichem Maß zu unserer täglichen Arbeit.

Bei allem bleibt die Forderung nach einer verlässlichen Datenbasis zum Ausschluss oder – im Fall der Fälle – zur korrekten Bewertung von Risiken und Gefährdungen. Die hierfür notwendige Professionalität erfordert neben langjähriger Erfahrung, wohl strukturiertes, sehr

spezielles Wissen und Können und nicht zuletzt Kompetenzen und Anforderungen innerhalb des gesamten analytischen Prozesses, die eine Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 mehr als notwendig erscheinen lässt.

Schwerpunkte der kommenden Zeit sind die spannenden Aufgaben zur Umsetzung eines vollkommen überarbeiteten Strahlenschutzregelwerks mit richtungsweisenden Veränderungen. Dabei werden insb. die Aufgaben zum jetzt gemeinsamen Notfallmanagementsystem des Bundes und der Länder und zum Schutz vor Radon eine große Herausforderung sein.

Kapitel III

20 Jahre Umweltdaten bewerten

- 3.1 Umsetzung der FFH-Richtlinie im Zeitraum 2001 – 2018
- 3.2 Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie
- 3.3 Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie
- 3.4 Hintergrundwerte für die Böden in Mecklenburg-Vorpommern
- 3.5 Schallschutz bei Windkraftanlagen
- 3.6 Zentrale Berichterstattungen über Abwasserdaten

Zentrales Ziel der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) ist es, einen günstigen Erhaltungszustand für alle in den Anhängen der Richtlinie gelisteten Arten und Lebensraumtypen (LRT) zu erreichen. Die Mitgliedsstaaten sind entsprechend Artikel 17 verpflichtet, alle sechs Jahre einen nationalen Bericht über die Entwicklung der Erhaltungszustände der Lebensraumtypen (nach Anhang I) sowie der FFH-Arten (nach den Anhängen II, IV und V) zu erstellen. Hier wird über die Ergebnisse der in Artikel 11 der FFH-RL geforderten Überwachung der o. g. Schutzgüter sowie über eingeleitete Maßnahmen, die zur Erreichung der Ziele der FFH-Richtlinie erforderlich sind, berichtet. Die Berichte der Mitgliedsstaaten sowie auf EU-Ebene werden getrennt nach den biogeografischen Regionen erstellt. Der Mitgliedsstaat Deutschland hat Anteile an der atlantischen, kontinentalen und alpinen Region. Daher werden durch den Bund auf Grundlage der Zuweisungen der 16 Bundesländer sowie des Bundes, der für die Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) im Meer zuständig ist, drei Berichte erstellt. Mecklenburg-Vorpommern gehört ausschließlich zur kontinentalen biogeografischen Region. Im Folgenden werden die Ergebnisse der bisherigen Berichte kurz vorgestellt. Die Ergebnisse für den FFH-Bericht 2019 werden derzeit auf Bundesebene ausgewertet sowie mit den Ländern abgestimmt und lagen zur Drucklegung noch nicht vor.

■ Datenerfassung und Bewertung

Das Monitoring nach Artikel 11 und der Bericht nach Artikel 17 FFH-Richtlinie beziehen sich nicht ausschließlich auf die nach der FFH-Richtlinie gemeldeten und ausgewiesenen Schutzgebiete, sondern auf die gesamte Fläche eines Mitgliedsstaates. In föderalen Staaten wie Deutschland ist die unterste Ebene das jeweilige Bundesland.

In der Berichtsperiode (2001 – 2006) wurde auf die in den Ländern vorhandenen Kenntnisse aus Verbreitungskartierungen und verschiedenen Landes-Monitoringprogrammen zurückgegriffen. Die Bewertungen dieser Datengrundlagen erfolgten ganz überwiegend anhand gutachterlicher Einschätzungen. Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) hatte für die seitens der EU vorgegebenen Berichtsparameter eine einheitliche Datenerfassung entwickelt, die sogenannte „Ausfüllhilfe“.

Bund und Länder entwickelten für die nachfolgenden Berichtsperioden unter Federführung des BfN bundesweit einheitliche Vorgaben für die Erfassung und Bewertung der Lebensraumtypen und Arten. Das Bund-Länder-Stichprobenmonitoring ist seitdem eine zentrale Säule der Berichterstattung an die EU. Die zweite zentrale Säule des Berichts sind laufende Verbreitungskartierungen der Lebensraumtypen und Arten, deren Ergebnisse in Verbreitungskarten dargestellt werden. Für die Berichterstellung werden zur Gesamtbewertung neben den Daten aus dem Stichprobenmonitoring und den Verbreitungskartierungen Erkenntnisse über Gefährdungen und Beeinträchtigungen, Trends u. ä. verwendet.

Seit der Berichtsperiode 2007 - 2012 basieren die Erfassungen und Bewertungen ganz überwiegend auf den zwischen Bund und Ländern festgelegten Vorgaben. Nur in wenigen Ausnahmefällen erfolgen derzeit noch gutachtliche Einschätzungen. Die Koordination des Monitorings und der Verbreitungskartierungen erfolgen in M-V im Rahmen von Werkverträgen oder teilweise durch ehrenamtliche Artengruppenspezialisten. Die eigentlichen Erfassungsarbeiten im Gelände, in die eine Reihe ehrenamtlich Tätiger eingebunden ist, werden durch Werkverträge oder eine Monitoring-Förderung unterstützt.

Die Anzahl der Stichprobenflächen ist nach dem Bund-Länder-Monitoringkonzept entsprechend den Anteilen am Verbreitungsgebiet der Lebensraumtypen und Arten auf die Länder aufgeteilt. An den Stichprobenflächen wird der Erhaltungszustand des jeweiligen Schutzgutes auf Grundlage der für Deutschland vereinbarten Bewertungsschemata erfasst und bewertet. Die Bewertung erfolgt anhand der Kriterien „Population“, „Habitat“ sowie „Gefährdungen und Beeinträchtigungen“.

Die Anzahl der Stichprobenflächen variiert in den Berichtszeiträumen leicht. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass für Arten, die einem Totalzensus (Erfassung aller Vorkommen in Deutschland) unterliegen, alle neu entdeckten Vorkommen in der Stichprobe ergänzt werden. Die Länder-Stichprobe selbst ist für ein einzelnes Bundesland jedoch nicht repräsentativ und lässt daher keine valide Hochrechnung auf Landesebene zu. In M-V sind 95 FFH-Arten und 60 Lebens-

raumtypen berichtspflichtig, für die Erfassungen an 758 Stichprobeflächen erfolgen (s. Tab. 1).

Tab.1: Zahl der untersuchten FFH-Stichprobeflächen in M-V. In Klammern Zahl der vorkommenden FFH-LRT bzw. -Arten (ohne Arten, für die keine Stichprobenflächen eingerichtet wurden), Quelle LUNG

Artengruppe	Anzahl Stichprobeflächen
Moose (3 Arten)	2
Pflanzen (7 Arten)	59
Käfer (6 Arten)	55
Schmetterlinge (4 Arten)	16
Libellen (6 Arten)	32
Weichtiere (6 Arten)	82
Amphibien (12 Arten)	93
Reptilien (3 Arten)	6
Fische (16 Arten)	55
Säugetiere (26 Arten)	86
Lebensraumtypen (60)	272
Summe (60 LRT + 89 Arten)	758

■ Verbreitungskartierungen

Verbreitungskartierungen der FFH- Lebensraumtypen und -Arten werden vorgenommen, um Aussagen über das Verbreitungsgebiet („Range“) sowie dessen Veränderungen treffen zu können. Die Anforderungen, die nach Bund-Länder-Vereinbarung gestellt werden (z. B. an den Erfassungsturnus) sind hoch und konnten in M-V mit den verfügbaren Haushaltsmitteln bisher nicht für alle Lebensraumtypen und Arten erfüllt werden. Die Kartierungen erfolgen auf Ebene des europäischen UTM-Rasters (ca. 100 km²). Aus den Daten der Verbreitungskartierungen sowie ggf. weiteren Erkenntnissen zum Vorkommen der Schutzgüter wurden alle UTM-Raster mit einem LRT- oder Artnachweis an das BfN übermittelt. Dort wird aus den einzelnen Vorkommenskarten das jeweilige Verbreitungsgebiet abgeleitet und kartenmäßig dargestellt. Abb. 1 zeigt beispielhaft für eine Fledermausart, dass in M-V teilweise noch wesentliche Kartierungslücken innerhalb des geschlossenen Verbreitungsgebietes bestehen.

■ Ergebnisse

Die Betrachtung der Ergebnisse der Berichte aus den Jahren 2007 und 2013 im Einzelnen zeigt, dass sich die Bewertung von 5 LRT und 15 FFH-Arten auf Ebene des Bundeslandes M-V verbessert hat, zugleich wurden

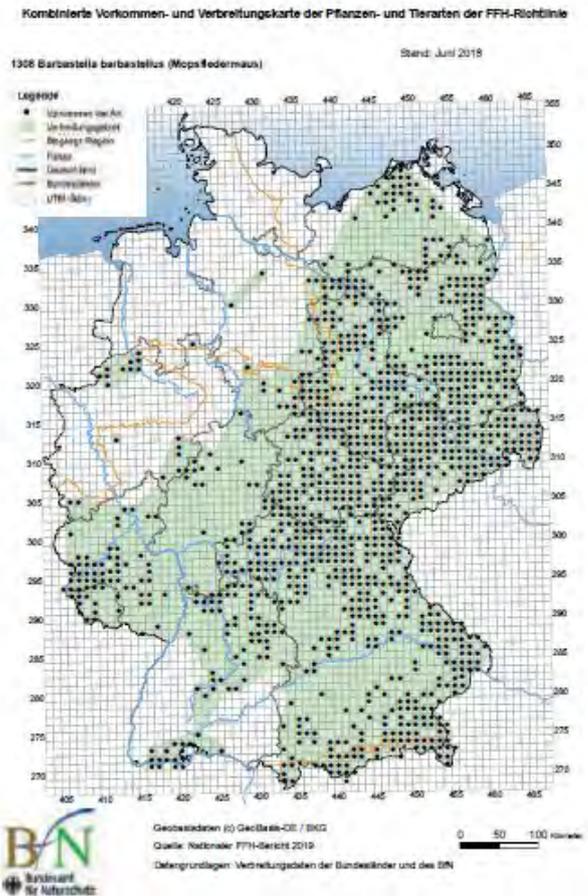


Abb. 1: Beispiel für die Datenlage zur Verbreitungskartierung in M-V; Quelle BfN 2019

8 Lebensraumtypen und 11 Arten ungünstiger bewertet. Der Zustand von 89 Schutzgütern blieb unverändert. Für die restlichen 21 Schutzgüter konnte der Erhaltungszustand in mindestens einer Berichtsperiode nicht bewertet werden, weil keine ausreichenden Daten vorlagen. Die Betrachtung der Verteilung der einzelnen Erhaltungszustände zeigt, dass sich insbesondere der Anteil der FFH-Lebensraumtypen und -Arten mit schlechtem Erhaltungszustand weiter erhöht hat. Bei den FFH-Arten hat sich zeitgleich jedoch auch der Anteil in günstigem Erhaltungszustand erhöht (s. Tab. 2).

Bei der Interpretation dieser Ergebnisse sind einige methodische Unterschiede zwischen den beiden ausgewerteten Berichtszeiträumen zu berücksichtigen. Die Bewertungen von 2007 stellen überwiegend gutachterliche Einschätzungen dar. Die Erhaltungszustände von 2013 beruhen dagegen überwiegend auf den oben genannten einheitlichen Erfassungsmethoden (Stichprobenmonitoring und Verbreitungskartierungen), die durch eine gutachterliche Einschätzung ergänzt wurden. So sind die Verbesserungen im Erhaltungszustand

Tab. 2: Bewertung des Erhaltungszustands diverser berichtspflichtiger FFH-Arten (FV (grün) = günstig, U1 (gelb) = unzureichend, U2 (rot) = schlecht, XX (grau) = unbekannt, Daten defizitär), Quelle LUNG

Artname	Anteil MV an		Erhaltungszustand 2007		Erhaltungszustand 2012	
	Verbreitungsgebiet	Vorkommen	MV	DE	MV	DE
Rotbauchunke	29%	81%	U1	U2	U1	U2
Wechselkröte	17%	33%	U1	U2	U1	U2
Knoblauchkröte	15%	27%	U1	U1	U1	U1
Moorfrosch	20%	35%	U1	U1	U1	U1
Menetries' Laufkäfer	100%	100%	U2	U2	U1	U2
Breitrand	41%	47%	U1	U2	U1	U2
Schmalb. Breitflügel-Tauchkäfer	31%	51%	XX	U2	U2	U2
Eremit	20%	33%	U1	U2	U1	U1
Finte	56%	25%	U2	U2	U2	U2
Steinbeißer	29%	32%	XX	U1	FV	FV
Kleine Maräne	39%	40%	FV	XX	U1	U1
Schaalsee-Maräne	85%	100%			U1	U2
Luzin-Maräne	100%	100%	U2	U2	U2	U2
Schnäpel	96%	79%	U2		U1	XX
Flussneunauge	32%	20%	U2	U2	U2	U2
Bachneunauge	10%	10%	U1	U1	U1	FV
Schlammpeitzger	25%	21%	XX	U1	U2	U1
Ziege	84%	17%			XX	XX
Bitterling	14%	12%	XX	U1	U1	FV
Großer Feuerfalter	17%	10%	U1	U1	FV	FV
Nachtkerzenschwärmer	11%	13%	XX	XX	XX	XX
Biber	10%	10%	FV	U1	FV	FV
Breitflügelfledermaus	10%	10%	U1	FV	U1	U1
Kegelrobbe	59%	100%	U2	U2	FV	U1
Fischotter	20%	23%	U1	U1	U1	U1
Teichfledermaus	25%	17%	U1	U1	U2	U1
Wasserfledermaus	10%	10%	U1	FV	FV	FV
Fransenfledermaus	10%	11%	U1	FV	FV	FV
Abendsegler	10%	10%	U1	U1	U1	U1
Schweinswal	48%		U2	U2		U2
Seehund	49%	100%	U2	U2	FV	U1
Rauhhaufledermaus	10%	12%	U1	FV	U1	U1
Mückenfledermaus	12%	16%	U1	XX	XX	U1
Braunes Langohr	10%	12%	U1	FV	FV	FV
Weinbergschnecke	12%	16%	FV	FV	FV	FV
Schmale Windelschnecke	23%	25%	U1	U1	U1	U1
Bauchige Windelschnecke	36%	44%	FV	U1	FV	FV
Grüne Mosaikjungfer	25%	18%	U1	U2	U2	U1
Zierliche Moosjungfer	37%	28%	U1	U2	FV	U1
Große Moosjungfer	20%	36%	U1	U1	FV	U1
Sumpf-Glanzkraut	16%	12%	U1	U1	U1	U1
Schwimmendes Froschkraut	15%	18%	U2	U2	U2	U2
Medizinischer Egel	73%	86%	U2	XX	U1	XX

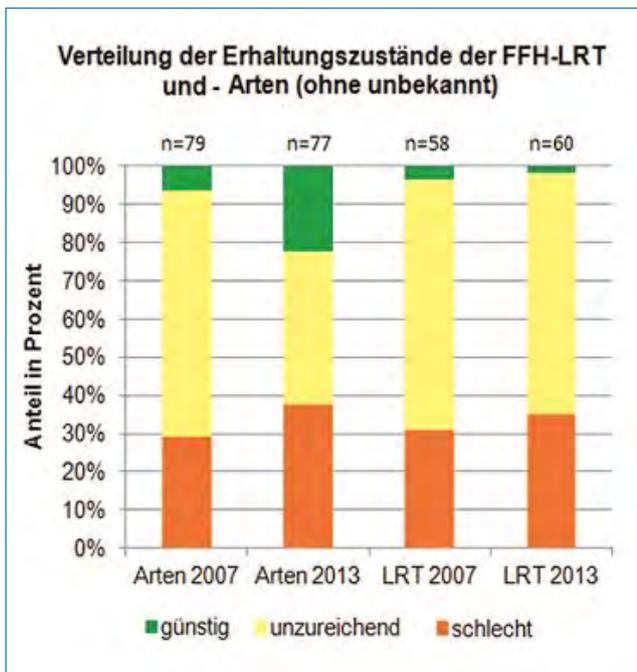


Abb. 2: Verteilung der Erhaltungszustände der FFH-Lebensraumtypen und -Arten in den Berichtsperioden 2001 - 2006 und 2007 - 2012 (Lebensraumtypen und Arten, deren Erhaltungszustand nicht bewertet werden konnte, sind nicht mit dargestellt. Daher schwankt die Anzahl bewerteter Lebensraumtypen und Arten.) Quelle LUNG

von 11 Arten überwiegend auf verbesserte Kenntnisse und genauere Daten zur Verbreitung zurückzuführen, lediglich bei 4 Arten (Seehund, Kegelrobbe, Großer Feuerfalter, Ostseeschnäpel) ist der bessere Erhaltungszustand ausschließlich auf tatsächliche Veränderungen der Populationen zurückzuführen. Bei allen 5 Lebensraumtypen, deren Erhaltungszustand sich von 2007 bis 2013 verbessert hat, ist dies auf verbesserte Kenntnisse im Parameter „Strukturen und Funktionen“ der Vorkommen zurückzuführen.

Die Ergebnisse des FFH-Monitorings fließen nicht nur in den FFH-Bericht an die EU ein. Sowohl der Bund als auch das Land M-V nutzen die Ergebnisse, um die bisherigen Erfolge sowie bestehenden Handlungsbedarf bei der Umsetzung der FFH-Richtlinie zu messen. Im Rahmen seines ersten Indikatorenberichts zur Umsetzung der Nationalen Biodiversitätsstrategie hat der Bund dafür einen zusammenfassenden Indikator entwickelt. In diesen Index-Wert gehen alle berichtspflichtigen Lebensraumtypen und Arten der FFH-RL ein. Für den Gesamtwert wird die Anzahl der einzelnen Erhaltungszustände (günstig, unzureichend, schlecht) und Trends (verbessert, stabil, verschlechtert, unbekannt) der Lebensraumtypen und Arten bestimmt, gewichtet, summiert und zur Gesamtanzahl der im jeweiligem Berichtsjahr bewerteten

FFH-Schutzgüter in Bezug gesetzt. Dabei erhält jeder Lebensraumtyp bzw. jede Art für die Bewertung „günstig“ (FV) die Gewichtung 1, für „unzureichend“ (U1) die Gewichtung 0,5 und für „schlecht“ (U2) die Gewichtung 0. Ausgestorbene Arten werden mit -0,5 bewertet. Arten, deren Erhaltungszustand nicht bewertet werden kann (XX), bleiben unberücksichtigt. Soweit Lebensraumtypen und Arten nicht vollständig aussterben, liegt der Index zwischen 0 % (alle Arten und Lebensräume haben einen ungünstig-schlechten Erhaltungszustand) und 100 % (alle Arten und Lebensräume in einem günstigen Erhaltungszustand). Je höher der Wert, umso besser ist der Zustand der betrachteten Lebensraumtypen und Arten.

Dieses Verfahren wurde analog auf Landesebene in M-V angewendet. Betrachtet wurden dabei jeweils 137 Schutzgüter. Der Index liegt für M-V in 2007 und 2013 bei gleichbleibend 40 %. Der deutschlandweite Index zum Erhaltungszustand aller FFH-Arten und Lebensraumtypen liegt mit 50 % in 2007 und 46 % in 2013 darüber. Diese saldierende Betrachtung zeigt, dass die angestrebte Verbesserung der Erhaltungszustände von FFH-Lebensraumtypen und -Arten in M-V bisher nicht gelungen ist. Den bei einzelnen Lebensraumtypen und Arten erzielten Erfolge stehen Verschlechterungen bei anderen Lebensraumtypen und Arten in vergleichbarem Umfang gegenüber. Auf Bundesebene ist der Index insgesamt zwar etwas positiver, die Ziele der FFH-Richtlinie werden aber auch über alle Bundesländer betrachtet nicht erreicht.

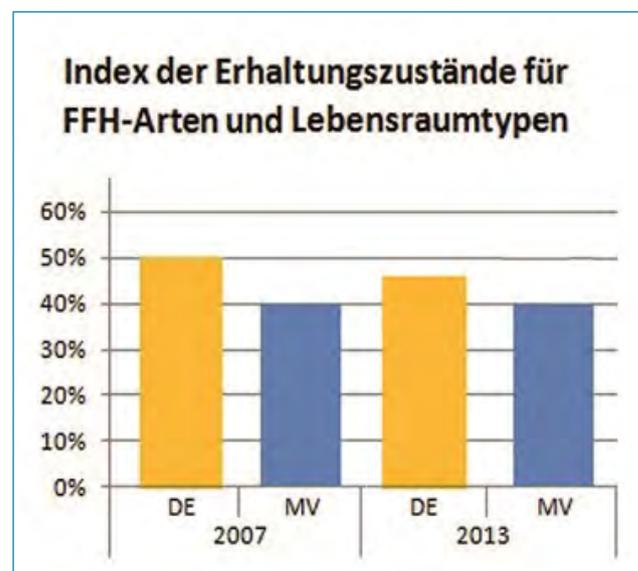


Abb. 3: Index zum Erhaltungszustand der FFH-Lebensraumtypen und -Arten für die Berichtsperioden 2001 - 2006 (Bericht 2007) und 2007 - 2012 (Bericht 2013) Quelle LUNG

3.2 Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie

Seit Beginn des Jahrtausends nimmt die Europäische Union auch in der Wasserwirtschaft maßgeblichen Einfluss auf eine einheitliche Umweltpolitik der Mitgliedsstaaten. Insbesondere die europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), aber auch die europäische Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWMRL) haben zu umfangreichen Anpassungen der umweltpolitischen Ziele im Bereich der Wasserwirtschaft geführt und die Handlungsabläufe der betroffenen Behörden erheblich verändert. Die Ziele stellen alle Nationalstaaten vor große Herausforderungen.

So ist die Umsetzung der WRRL seit ihrer Verabschiedung im Jahr 2000 eine der prägenden Aufgaben der Wasserwirtschaft im LUNG. Aufgrund des umfassenden Bewirtschaftungsansatzes der WRRL für Fließ- und Standgewässer sowie Küstengewässer und das Grundwasser beschäftigen sich alle wasserwirtschaftlichen Dezernate des LUNG in unterschiedlichem Ausmaß mit deren Umsetzung.

Die WRRL hat zum Ziel

- den Zustand der Gewässerökosysteme und der unmittelbar von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete zu schützen und zu verbessern,
- eine nachhaltige Wassernutzung zu fördern,
- die Einleitung und Freisetzung sogenannter prioritärer Stoffe und prioritärer gefährlicher Stoffe in die Gewässer zu reduzieren oder einzustellen,
- die Verschmutzung des Grundwassers zu verringern und
- die Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren zu mindern.

Alle diese Ziele haben mittelbar oder unmittelbar die Funktionsfähigkeit der Gewässer als Ressource für den Menschen im Fokus. Die WRRL ist nicht nur eine Natur- oder Artenschutzrichtlinie, sondern eine Richtlinie zum Schutz der Lebensgrundlagen des Menschen.

Das LUNG koordiniert im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt (LM) die Umsetzung der WRRL in Mecklenburg-Vorpommern in weiten Teilen. In bundesweiten Arbeitsgruppen werden durch die

Mitarbeitenden Methoden, Verfahren und Vorgehensweisen abgestimmt, um einheitlich Gewässer bewerten und Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands ableiten zu können.

Dazu wird der sogenannte DPSIR-Ansatz verfolgt¹, der, vereinfacht gesagt, Umweltprobleme ausgehend von der Identifikation der Quelle bis hin zur Maßnahme betrachtet. An Hand der erfassten Umweltdaten werden Belastungen und ihre Verursacher identifiziert, die das Erreichen der Ziele für die Gewässer verhindern oder verzögern. Die Belastungen verursachen messbare Zustandsveränderungen im Gewässer und Auswirkungen wie Eutrophierung oder Verlust von typischen Lebensgemeinschaften. In der Konsequenz müssen Maßnahmen gefunden werden, mit denen die Belastungen beseitigt oder zumindest die Auswirkungen in den Gewässern minimiert oder verhindert werden. Abbildung 1 zeigt solch eine umgesetzte Maßnahme zur Wiederherstellung naturnaher Gewässerstrukturen an der Recknitz.



Abb. 1 Renaturierungsmaßnahme, Beispiel Recknitz

Die Bewertungen erfolgen auf Ebene von Wasserkörpern, einheitlichen Abschnitten oder Bereichen von Flüssen, Seen, Küstengewässern oder Grundwasserleitern. Jeder Wasserkörper wird hierbei individuell und im Zusammenhang mit seinen Ober- und Unterliegern betrachtet.

¹ (DPSIR = Driver-Pressure-State-Impact-Response/Verursacher-Belastung-Zustand-Auswirkung-Maßnahme)

Die Ergebnisse der Arbeiten finden ihren Niederschlag in Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen, die alle sechs Jahre unter Federführung des LUNG erarbeitet werden. Die Bewirtschaftungspläne beschreiben jeweils eines der vier Flussgebiete (Abb. 2) in M-V und deren Charakteristika. Sie stellen unter anderem den Zustand der Gewässer, die aktuelle Belastungssituation und die für die einzelnen Gewässer zu erreichenden Umweltziele dar. In den Maßnahmenprogrammen sind die Maßnahmen beschrieben, die notwendig sind, um in den einzelnen Wasserkörpern die Ziele der WRRL zu erreichen. Da mehrere Gewässer

bzw. deren Einzugsgebiete die Landesgrenzen überschreiten, sind umfangreiche Abstimmung mit anderen Bundesländern und auch mit Polen erforderlich. Diese stellen sicher, dass Einzugsgebiete einheitlich bewertet und bewirtschaftet werden.

Einen Überblick über die Umsetzung der WRRL in Mecklenburg-Vorpommern gibt die Website www.wrrl-mv.de. Hier sind neben den Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen auch Hintergrunddokumente, Methodenbeschreibungen sowie ein Informationsportal zu finden. In dem Informationsportal sind räumlich konkret verortet die Maßnahmen zu finden, die im letzten Maßnahmenprogramm behördenverbindlich festgeschrieben sind (Abb. 3).

Die letzte Zustandserfassung der Gewässer in Mecklenburg-Vorpommern erfolgte im Zuge der Erarbeitung des Bewirtschaftungsplans 2015. Abbildung 4 zeigt das Ergebnis für den ökologischen Zustand (vgl. Kap. 2.5) der Oberflächengewässer.

Die meisten Fließgewässer, alle Küstengewässer und drei Viertel aller Seen befinden sich nicht im guten ökologischen Zustand. Die Belastungen, die zu diesen Zuständen führen, sind vielfältig, werden aber vor allem durch die intensive Landnutzung verursacht. Tabelle 1 zeigt die Haupt-Belastungsursachen an Fließgewässern.



Abb. 2 – Flussgebiete in Mecklenburg-Vorpommern

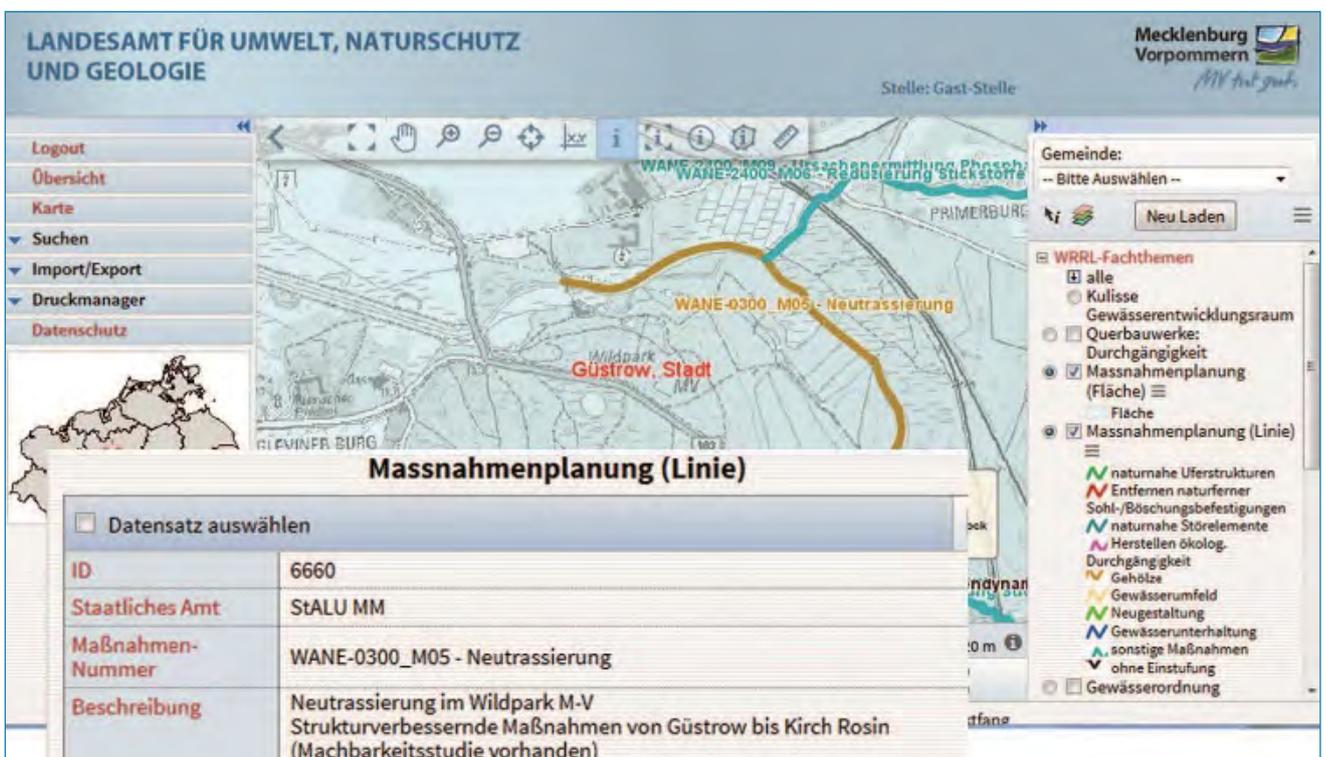


Abb. 3 - Maßnahmeninformationsportal der WRRL, Quelle LUNG

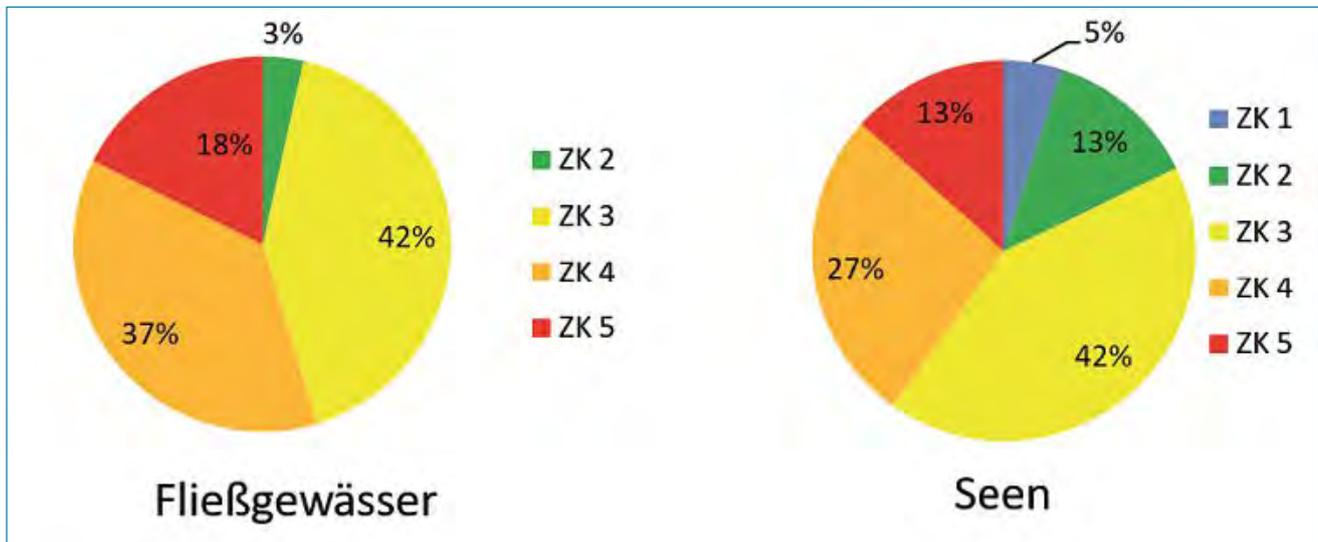


Abb. 4 - Ökologischer Zustand der Oberflächengewässer (ZK = Zustandsklasse), Quelle LUNG

Tab. 1: Belastungen in Fließgewässerwasserkörpern, angegeben ist Anzahl und Anteil der Wasserkörper, in denen die Belastung signifikant die Zielerreichung erschwert; Mehrfachnennung möglich, Quelle LUNG

EU-Code	Belastung	Anzahl WK	Anteil WK
4.1.2	Physische Veränderungen des Gewässers - Landwirtschaft	798	95%
4.3.1	Hydrologische Veränderung - Landwirtschaft	791	94%
2.2	Diffuse Belastungen - Landwirtschaft	603	72%
4.2.4	Fehlende ökologische Durchgängigkeit - Bewässerung	291	35%
4.1.1	Physische Veränderungen des Gewässers - Hochwasserschutz	268	32%
4.1.4	Physische Veränderungen des Gewässers - andere	266	32%
4.2.8	Fehlende ökologische Durchgängigkeit - andere	247	29%
4.2.2	Fehlende ökologische Durchgängigkeit - Hochwasserschutz	228	27%
1.1	Punktquellen - Kommunales Abwasser	75	9%
2.3	Diffuse Belastungen - Forstwirtschaft	51	6%
4.2.1	Fehlende ökologische Durchgängigkeit - Wasserkraft	50	6%

Diese Belastungen sind das Ergebnis des menschlichen Wirkens in der Landschaft. Vor allem in den 1970er und 80er Jahren wurden im Zuge der damaligen Meliorationsmaßnahmen intensiv der Ausbau, die Verrohrung und Stauregulierung von Gewässern sowie die Dränierung großer Schläge und kleinster Restflächen betrieben. Die moderne Landwirtschaft bewirtschaftet diese so stark wasser-regulierten landwirtschaftlichen Nutzflächen in weiten Teilen mit einem hohen Einsatz an Wirtschafts- und Mineraldüngern sowie Pflanzenschutzmitteln weiter. Diese Wirtschaftsweise wirkt sich in Kombination mit der unzureichenden Funktionsfähigkeit der natürlichen Systeme auf den Naturhaushalt aus und behindert eine Verbesserung des Zustands der Gewässer. Eine Verbesserung ist aber von der WRRL gefordert und aus Sicht der Nachhaltigkeit, Biodiver-

sität und Generationengerechtigkeit auch zwingend notwendig.

Unbelastete, intakte Gewässer, Gewässerökosysteme und Grundwasserleiter sind die Grundvoraussetzung für eine nachhaltige Wassernutzung durch den Menschen. Zu den „Dienstleistungen“, die gesunde Gewässer erbringen, gehören unter anderem

- der Ausgleich von Belastungen und der Abbau von Schadstoffen,
- die Minderung der Wirkung von Hoch- und Niedrigwassersituationen,
- sauberes Trink- und Brauchwasser.

Kleine Schritte hin zur Zielerreichung sind getan. Im

Vergleich der Zustandserfassungen 2009 und 2015 hat sich der Anteil an Oberflächenwasserkörpern im schlechten und unbefriedigenden Zustand verringert, im guten und mäßigen Zustand erhöht. (Abb. 5). Auch nach 2015 sind Tendenzen für weitere Verbesserungen zu erkennen. Hier zeigt sich die Wirkung erster Maßnahmen, die seit Mitte der 2000er Jahre ergriffen wurden. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Wirkzeiträume lang sind und die Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie nur langfristig mit gleichbleibend hohem Einsatz für die Gewässer erreicht werden können.

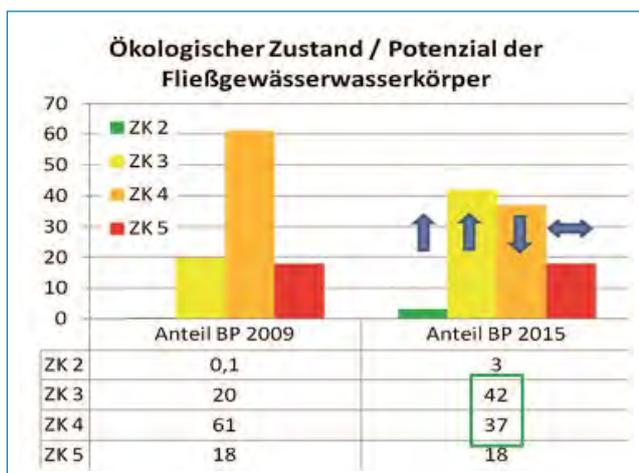


Abb. 5: Veränderungen im ökologischen Zustand – Vergleich 2009 mit 2015 (ZK = Zustandsklasse, BP = Bewirtschaftungsplan), Quelle LUNG

Hochwasser ist ein natürliches Phänomen, das sich nicht verhindern lässt. Nicht nur im Land Mecklenburg-Vorpommern haben das Elbe-Hochwasser im Juni 2013, aber auch die Sturmfluten 2017/2019 deutlich gemacht (s. Abb. 6), welch großes Gefahrenpotenzial Hochwasser besitzt.



Abb. 6: Sturmflut im Januar 2019, Ostseebad Heiligendamm (Quelle: Knut Sommermeier, StALU MM)

Die im Jahr 2007 erlassene „Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken“ (Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, HWMRL) verpflichtet die EU-Mitgliedsstaaten einzugsgebietsbezogen Hochwasserrisiken zu identifizieren, zu bewerten und einen nachhaltigen Hochwasserschutz daraus abzuleiten. Dabei koordiniert das LUNG im Auftrag des Ministeriums die Umsetzung in Mecklenburg-Vorpommern. Die Richtlinie zielt auf eine Reduzierung des Hochwasserrisikos sowie ein verbessertes Hochwasserrisikomanagement ab, indem der Schutz der menschlichen Gesundheit, der Umwelt, des Kulturerbes sowie der wirtschaftlichen Tätigkeiten des Menschen in Fluss- und Küstengebieten im Vordergrund stehen. Im Zuge dessen werden sogenannte „Hochwasserrisikogebiete“ identifiziert, die ein signifikantes Hochwasserrisiko und damit ein besonders hohes Schadenspotenzial aufweisen. In M-V sind dies neben dem intensiv genutzten sturmflutgefährdeten Küstenraum vor allem die Risikobereiche entlang der Elbe und deren Zuflüssen sowie einzelne Bereiche an der Warnow, Peene und Tollense.

Die Höhe von Hochwasserschäden steht in engem Zusammenhang mit der zivilisatorischen Entwicklung der letzten Jahrhunderte, in der sich die Nutzungen und die Besiedlung oftmals auch in überflutungsgefährdete Gebiete ausgebreitet haben. Als Schadensschwellen für die Risikobewertung gelten Industrieanlagen, die im Hochwasserfall nachteilige Umweltauswirkungen erwarten lassen; oder Gebäudeschäden ab 500.000 €.

Im Ergebnis der Hochwasserrisikobewertung im ersten Zyklus wurde ein Schadensumfang in Höhe von 84.300 betroffenen Einwohnern ermittelt. Da Hochwasserrisikomanagement eine Daueraufgabe ist, erfolgen im Zyklus von sechs Jahren Neubewertung und Aktualisierung.

Die ebenfalls erarbeiteten Hochwassergefahrenkarten verdeutlichen der Bevölkerung das Ausmaß der Überflutungen. Die Betroffenheit der Schutzgüter werden in Hochwasserrisikokarten dargestellt. Die Abb. 7 gibt dies beispielhaft für das Rostock-Warnemünde wider. Einen Überblick über die Umsetzung der HWMRL in Mecklenburg-Vorpommern sowie Zugang zu den Hochwassergefahren- und -risikokarten gibt die Internetseite https://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/wasser/hochwasserrisikomanagementrichtlinie/hwr_infomaterial.htm.

Aktuell befinden wir uns im zweiten Umsetzungszyklus der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie. Die

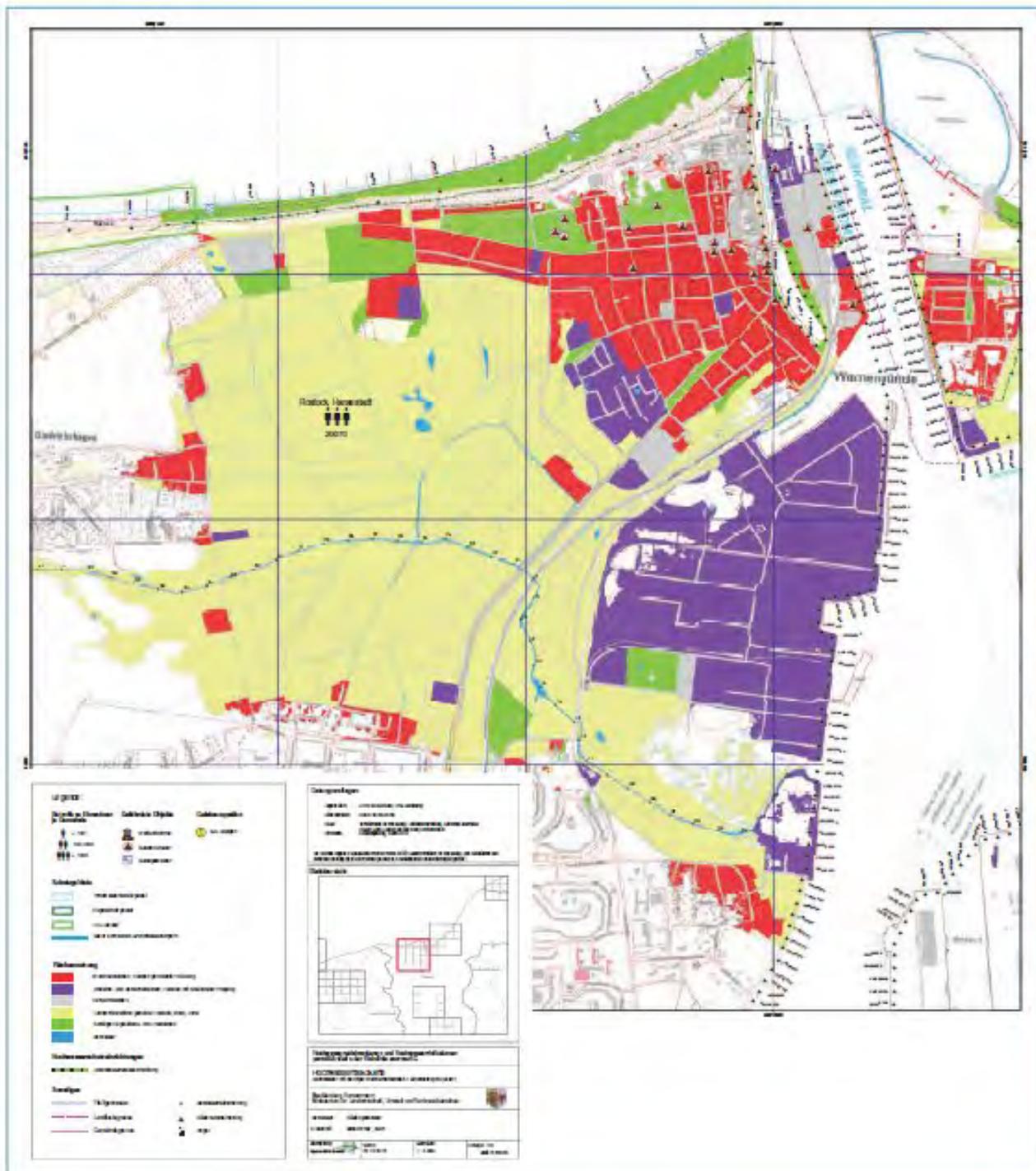


Abb. 7: Beispiel für eine Hochwasserrisikokarte (Rostock), Extremereignis, Quelle LUNG

Überprüfung der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wurde abgeschlossen und eine aktualisierte Gebietskulisse der Hochwasserrisikogebiete für Mecklenburg-Vorpommern festgelegt. Derzeit befinden sich die Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten des zweiten Zyklus in der Erstellung. Hierbei wird dem Aspekt des Handlungsfelds Vorsorge stärker Rechnung getragen. Dies erfolgt

durch die Darstellung von „Nachrichtlichen Überflutungsgebieten“ und „HQ-geschützten Gebieten“ in den Hochwassergefahrenkarten. Diese online verfügbaren Informationen sind wichtige Entscheidungshilfen für die Raumordnungsplanung, die Flächennutzungs- und Bebauungsplanung und nicht zuletzt auch für die Erarbeitung von Planungen für den Hochwasser- und Küstenschutz.

3.3 Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie

Umgebungslärm ist auch in Mecklenburg-Vorpommern ein wahrnehmbares Umweltproblem, das zu einer hohen Anzahl an lärmbelasteten Menschen führt. Dabei beeinträchtigen dauerhaft erhöhte Lärmpegel nicht nur das Wohlbefinden, sondern können auch krank machen. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt in ihren aktuellen „Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region“² unter anderem, geeignete Maßnahmen zur Verringerung der Lärmbelastung durch Straßen- und Schienenverkehr für die Bevölkerung zu ergreifen.

Mit der EU-Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG steht ein Werkzeug zur umfassenden Lärmbekämpfung zur Verfügung. Die Umsetzung in deutsches Recht erfolgte 2005 mit den §§ 47a bis f des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV). Die in der EU-Umgebungslärmrichtlinie festgelegten Fristen fordern die Mitgliedsstaaten auf, mindestens alle 5 Jahre die Lärmsituation in Form von Lärmkarten zu erfassen, die Öffentlichkeit über deren Inhalte zu informieren und ausgewählte Daten zur Lärmbelastung an die Europäische Union zu melden. Basierend auf den Lärmkarten sind Lärmaktionspläne zu erstellen, die geeignete Maßnahmen zur Lärminderung aufzeigen sollen. Die Lärmkartierung und Lärmaktionsplanung stellen somit einen kontinuierlichen Prozess dar, der langfristige Aussagen zur Umgebungslärmentwicklung ermöglicht.

Umgebungslärm im Sinne der Richtlinie sind belästigende oder gesundheitsschädliche Geräusche im Freien, die durch die Aktivität des Menschen verursacht werden. Eingeschlossen ist dabei der Lärm, der von Straßen-, Schienen- und Flugverkehr sowie in Ballungsräumen von Geländen mit industrieller Tätigkeit und von Seehäfen ausgeht. Eine landesweite Lärmkartierung nach den Vorgaben der EU-Umgebungslärmrichtlinie erfolgte erstmals 2007. Aktuell stehen die Lärmkarten der dritten Runde (2017) landesweit für die Hauptverkehrsstraßen mit einem durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen von mehr als 8200 Kfz/Tag sowie für den Ballungsraum Rostock und Teilbereiche des Ballungsraums Lübeck zur Verfügung. In Mecklenburg-Vorpommern ist für die Lärmkartierung an Hauptverkehrsstraßen und in Ballungsräumen das LUNG zuständig (s. Tab. 1). Die Lärmkartierung für den Schienenverkehrslärm an bundeseigenen Schienenwegen erfolgt durch das Eisenbahnbundesamt.

Notwendige Grundlagen für die Lärmkartierung sind akustische, geografische und verkehrstechnische Daten, die im LUNG als Lärmbelastungskataster in einem geografischen Informationssystem für die Lärmprognose zur Verfügung stehen. Dazu zählen Geobasisdaten wie das digitale Geländemodell, Gebäudedaten, Einwohnerzahlen und Verkehrsdaten.

Tab. 1: Kartierungsumfang 2017 in Mecklenburg-Vorpommern

Lärmquelle	Kartierungsumfang	
Ballungsräume Einwohnerzahl über 100.000 und Bevölkerungsdichte von mehr als 1.000 Einwohner pro Quadratkilometer	Rostock	
	• Straßen	ca. 100 km
	• Straßenbahnen	ca. 80 km
	• Industriegelände	
	Seehafen Rostock	
	Teilbereich Lübeck (Gemeinde Lüdersdorf, OT Herrnburg)	
Hauptverkehrsstraßen Verkehrsaufkommen von über drei Millionen Kraftfahrzeugen pro Jahr	Autobahnen	ca. 600 km
	Bundesstraßen	ca. 580 km
	Landesstraßen	ca. 100 km
Haupteisenbahnstrecken Verkehrsaufkommen über 30.000 Züge pro Jahr	ca. 390 km bundeseigene Strecken	

² Weltgesundheitsorganisation (WHO) Regionalbüro für Europa, Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Region, 10. Oktober 2018



Abb. 1: Verkehrszählgerät des LUNG in Stralsund

Die alle 5 Jahre durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) durchgeführten bundesweiten Verkehrszählungen liefern als Eingangsdaten für die Lärmkartierung die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke für Bundesautobahnen, Bundes- und Landesstraßen vornehmlich im außerörtlichen Bereich. Der Straßenverkehrslärm betrifft aber gerade in den innerörtlichen Gebieten eine hohe Anzahl an lärmbelasteten Menschen. Verkehrsstärken für vorgenannte Gebiete werden bei den Kommunen oder den zuständigen Straßenbauämtern abgefragt und durch Zählungen des LUNG ergänzt. Dazu werden Verkehrszählgeräte mit Seitenradar eingesetzt, die die Fahrzeuge zählen und klassifizieren sowie deren Geschwindigkeit messen. Aus den über einen repräsentativen Zeitraum außerhalb von Feiertagen und Ferien ermittelten Verkehrszahlen werden die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [Kfz/Tag] und Schwerlastanteil [LKW/Tag] berechnet. Diese Daten gehen zusammen mit Geschwindigkeit, Straßenoberfläche und Steigung in die Schallprognose ein.

Die repräsentativen Verkehrszählungen außerhalb von Feiertagen und Ferien spiegeln aber gerade in den Urlaubsregionen Mecklenburg-Vorpommerns nicht die realen Verkehrsbelastungen wider. Um hier genauere Aussagen zu erhalten, erhebt das LUNG in verschiedenen Zeiträumen über das Jahr verteilte weitere Daten. An einem Beispiel aus dem Ostseebad Binz ist zu erkennen, dass die tägliche Verkehrsmenge um ca. 7.000 Kfz/Tag zwischen Neben- und Hauptsaison erheblich differiert. Daraus resultiert eine erhöhte Lärmbelastung der Anwohner und Erholungssuchenden in der Hauptsaison.

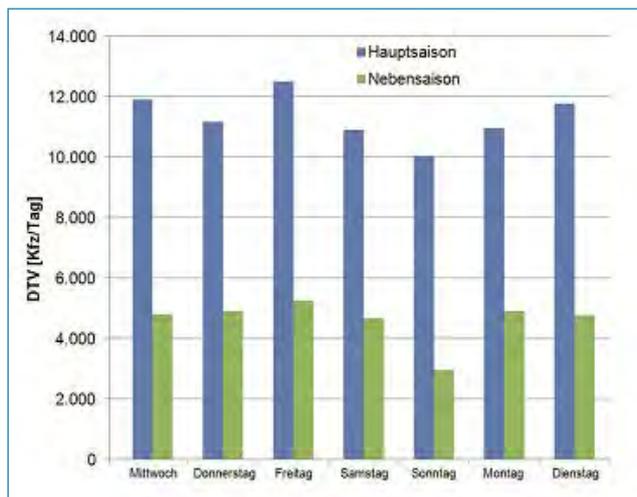


Abb. 2: Auswertung der Verkehrszählung im Ostseebad Binz

Die auf Grundlage der vorliegenden Daten erstellten Lärmkarten der dritten Runde wurden fristgerecht im Juni 2017 abgeschlossen und an die 90 betroffenen Ämter, amtsfreien Gemeinden und kreisfreien Städte übergeben. Über den interaktiven Lärmkarten-Viewer des LUNG sind die Lärmkarten für die Öffentlichkeit jederzeit verfügbar (<http://www.laermkartierung-mv.de/>).

Die Ergebnisse der Lärmkartierung stehen in Form von Lärmkarten für verschiedene Lärmindizes (L_{DEN} , L_{Night}) und statistischen Auswertungen zur Anzahl der lärmbelasteten Menschen, Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser zur Verfügung. Der Lärmindex L_{DEN} ist ein jahresdurchschnittlicher, gewichteter Mittelwert über 24 Stunden, der sich aus 12 Tagesstunden (6.00 – 18.00 Uhr, Day), 4 Abendstunden (18.00 – 22.00 Uhr, Evening) und 8 Nachtstunden (22.00 – 6.00 Uhr, Night) zusammensetzt und zur Bewertung der allgemeinen Lärmbelastung dient. Der Lärmindex L_{Night} bezieht sich auf den Nachtzeitraum (22.00 – 6.00 Uhr) und ist aus Sicht der Gesundheitsvorsorge vor allem zur Vermeidung von Schlafstörungen bedeutsam.

Die Ergebnisse der Lärmkartierung 2017 in Mecklenburg-Vorpommern zeigen, dass durch Umgebungslärm an Hauptverkehrsstraßen und in Ballungsräumen ca. 16.800 Menschen Lärmpegeln über einem L_{DEN} von 65 dB(A) und ca. 19.300 Menschen Lärmpegeln über einem L_{Night} von 55 dB(A) ausgesetzt sind. Um eine Gesundheitsgefährdung durch Lärm zu vermeiden, sollten diese Werte unterschritten werden (Sachverständigenrat für Umweltfragen 2008³).

3 Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Umweltgutachten 2008 – Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels

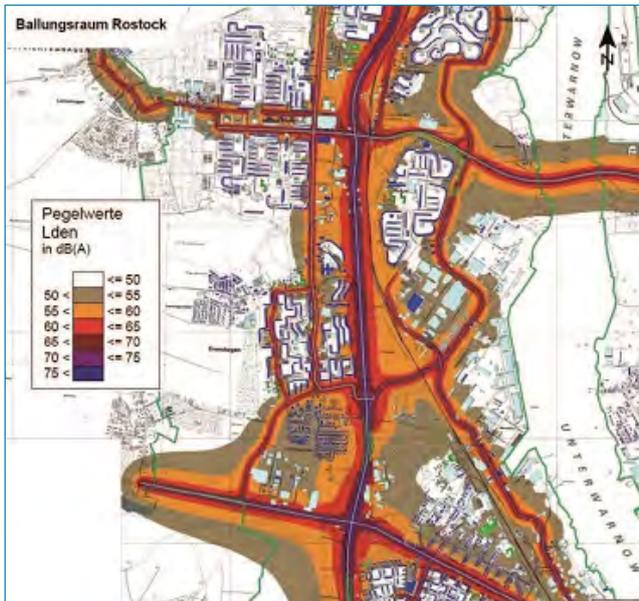


Abb. 3: Lärmkarte L_{DEN} des Ballungsraumes Rostock (Ausschnitt),
Quelle LUNG

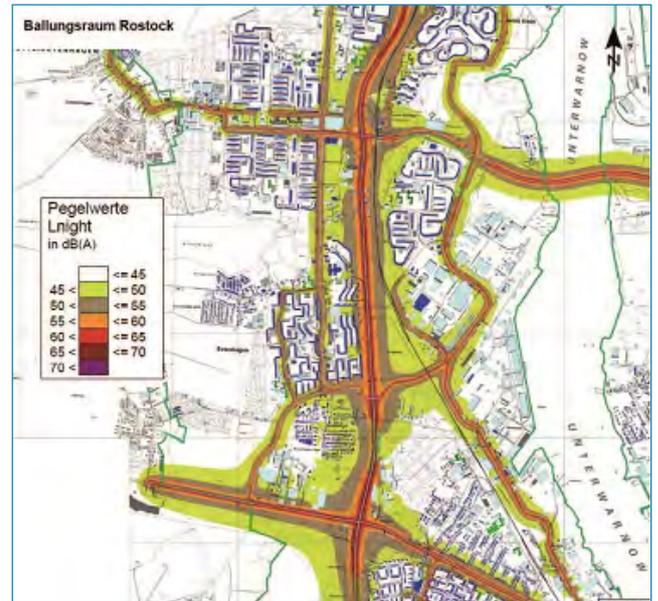


Abb. 4: Lärmkarte L_{Night} des Ballungsraumes Rostock (Ausschnitt),
Quelle LUNG

Tab. 2: Geschätzte Anzahl lärmbelasteter Menschen an Hauptverkehrsstraßen in Mecklenburg-Vorpommern sowie sonstigen Straßen und Straßenbahnen im Ballungsraum Rostock, Lärmkartierung 2017

Lärmpegelbereiche [dB(A)]	Anzahl belasteter Menschen
$L_{DEN} > 55 \leq 60$	37002
$L_{DEN} > 60 \leq 65$	19779
$L_{DEN} > 65 \leq 70$	12959
$L_{DEN} > 70 \leq 75$	3430
$L_{DEN} > 75$	264
$L_{Night} > 50 \leq 55$	23422
$L_{Night} > 55 \leq 60$	14054
$L_{Night} > 60 \leq 65$	4632
$L_{Night} > 65 \leq 70$	545
$L_{Night} > 70$	22

Diese Ergebnisse beziehen sich nur auf den nach EU-Umgebungslärmrichtlinie definierten Kartierungsumfang. Es ist dabei zu beachten, dass ein erheblicher Anteil der innerörtlichen Straßen nicht unter vorgeanntem Regelungsrahmen fällt, da es sich nicht um Bundes- oder Landesstraßen handelt und/oder das Verkehrsaufkommen geringer ist. Auch an diesen innerörtlichen Straßen sind viele Menschen von hohen Lärmpegeln, hervorgerufen durch den Straßenverkehr, belastet, werden in der oben aufgeführten Statistik aber nicht erfasst. Das LUNG führt zu dieser Problematik gesonderte Untersuchungen im sogenannten Ergänzungsnetz durch und stellt auch für diese hochbelasteten Bereiche Lärmkarten zur Verfügung (s. Abb. 5).

Mit den Lärmaktionsplänen sollen die Lärmprobleme und Lärmauswirkungen geregelt werden (§ 47d BImSchG). Die Erstellung der Lärmaktionspläne obliegt in Mecklenburg-Vorpommern den 90 betroffenen Ämtern, amtsfreien Gemeinden und kreisfreien Städten. Das LUNG unterstützt die Kommunen, indem Informationsveranstaltungen bzw. Workshops durchgeführt und Arbeitshilfen in Form von Musterlärmaktionsplänen zur Verfügung gestellt werden. Weiterhin erfolgt eine fachliche Unterstützung bei der Erstellung der Lärmaktionspläne im Rahmen von Beratungsgesprächen und bei öffentlichen Veranstaltungen in den Kommunen. Hierbei werden sowohl Hinweise zu den Mindestanforderungen an einen Lärmaktionsplan als auch Projektvorschläge zu Maßnahmenplanungen

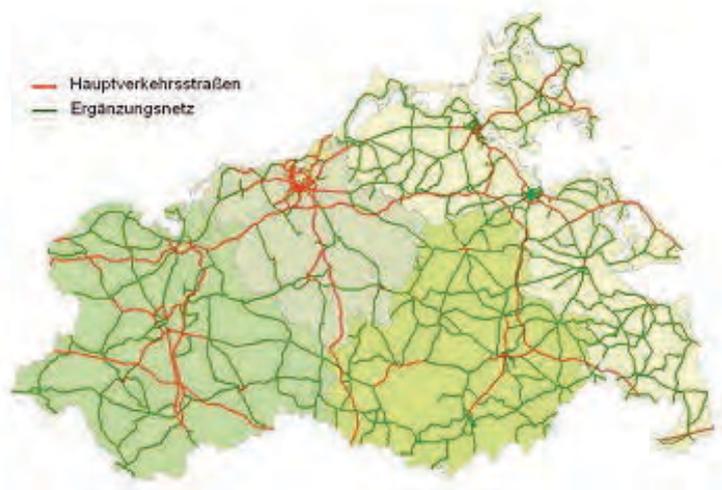


Abb. 5: Kartierungsumfang des Hauptverkehrsstraßennetzes entsprechend der EU-Umgebungslärmrichtlinie sowie des Ergänzungsnetzes

(z. B. Verkehrsberuhigung durch Tempolimit, lärmarme Straßenbeläge, Radwegekonzepte) gegeben.

Die Bundesrepublik Deutschland ist gegenüber der EU-Kommission verpflichtet, die Umsetzung der EU-Umgebungslärmrichtlinie nachzuweisen. Als zen-

trale Stelle sammelt das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) diese Daten aus den einzelnen Bundesländern zur Berichterstattung an die EU-Kommission. Das LUNG teilt dem BMU daher regelmäßig die Informationen aus der Lärmkartierung und aus den Lärmaktionsplänen mit.

3.4 Hintergrundwerte für die Böden in Mecklenburg-Vorpommern

Hintergrundwerte (HGW) beruhen auf den ermittelten Hintergrundgehalten (*) und bezeichnen die repräsentativen Stoffkonzentrationen in Böden einer Region. Sie werden differenziert hinsichtlich: Substrat-typen: (Lehm, Sand, Torf, Ton); Nutzung: (Acker, Grünland, Wald) und Siedlungsdichte: (ländlich geprägt; Verdichtungsraum). Sie dienen als Referenzwerte dem Vergleich von Böden mit bestätigten oder vermuteten Belastungen mit Böden, die lediglich durch die ubiquitäre (allgegenwärtige) Nah- und Ferndeposition beeinflusst sind. Nach einer deutschlandweiten Konvention

der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Boden (LABO) werden HGW durch das 50 %-Quantil (50. P., Median der Hintergrundgehalte) sowie das 90 %-Quantil (90. P.) beschrieben, das die Obergrenze des „normalen“ Spektrums abbilden soll.

■ Ländlicher Raum

Für die Erzeugung von Hintergrundwerten werden statistisch auswertbare Bodendaten benötigt, die das Land

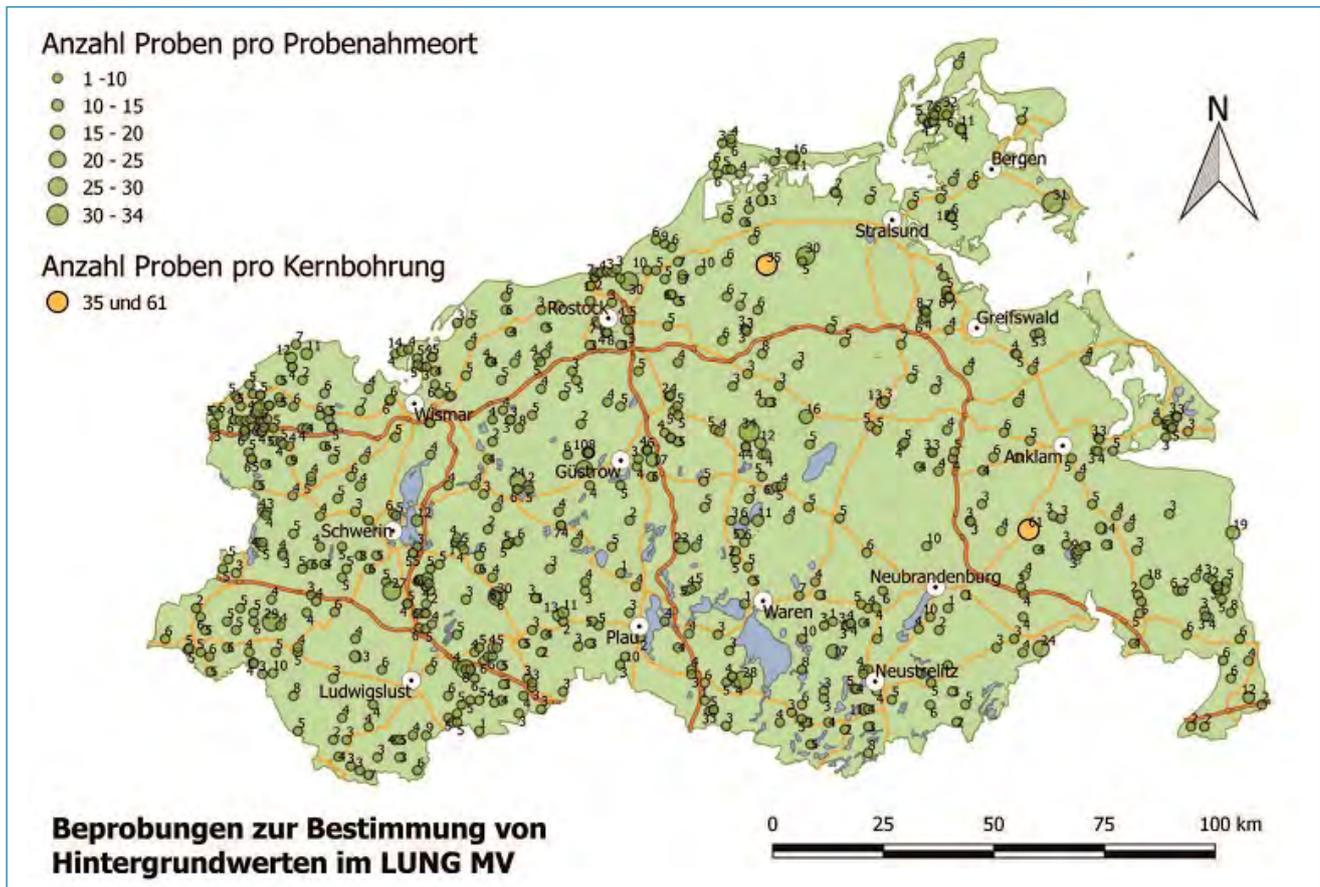


Abb. 1: Verteilung und Anzahl der Proben zur Erzeugung der Hintergrundwerte in Böden von M-V, Quelle LUNG

flächenmäßig abdecken und sich in bestimmte Substrat-, Nutzungs- und Siedlungskombinationen gruppieren lassen. Für M-V wurden für eine möglichst breite Datenbasis Proben aus all jenen Projekten verwendet, bei denen eine umfassende chemische Untersuchung durchgeführt worden war. Beispiele solcher Projekte sind die Bodendauerbeobachtung, die Bodenzustandserhebung Wald und die Moorstandortkartierung. Insgesamt konnten so 3.818 Proben an 676 Standorten ausgewählt werden, zzgl. Forstproben (s. Abb.1).

Dadurch sind allerdings – anders als bei äquidistanten Rastern – bestimmte Regionen stärker, andere schwächer repräsentiert. Da aber durch die großteils eiszeitlich geprägten Sedimente eine gute regionale Vergleichbarkeit besteht, können die Hintergrundwerte auch auf die Gebiete mit einer ausgedünnten Probenlage übertragen werden.

Mit Hilfe dieser Proben wurden bis zu 16 anorganische Spurenelemente (As – Zn: s. Tab. 1) sowie polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK₁₆) als HGW ausgewertet. Exemplarisch sind in Tab. 1 die Werte für Acker-Oberboden der Bodenarten Sand und Lehm dargestellt. Die vollständigen HGW für Mecklenburg-Vorpommern finden sich im Bericht der LABO (1) auf der Internetseite der LABO (2, 3).

In der BBodSchV (4) liegen nur für wenige Elemente Grenzwerte vor, mit denen die regionalen HGW verglichen werden können. Bis auf einen Wert sind alle HGW in M-V kleiner als die niedrigsten Grenzwerte in der BBodSchV (= Vorsorgewerte). Nur der 90 % Quantil für Hg liegt knapp oberhalb des Grenzwertes von 0,1 mg/kg. Somit kann die ubiquitäre Hintergrundbelastung in M-V generell als gering eingestuft werden.

Im aktuellen HGW-Bericht (1, 3) fehlen noch weitgehend die organischen Schadstoffe. Zu diesen Stoffen (PAK, PCB, dl-PCP, Dioxine und Furane sowie ausgewählte Einzelstoffe) laufen derzeit Auswertungen zu einem umfangreichen Probensatz aus dem Projekt der Bodendauerbeobachtung, das 2017-18 beprobt und analysiert wurde. An 190 Proben von 38 Standorten wurden je 59 Einzelstoffe analysiert, mit denen versucht werden soll, organische Hintergrundwerte zu erzeugen. Nach Fertigstellung werden diese auf der Homepage des LUNG zu finden sein.

■ Städtischer Raum

In Verdichtungsräumen wie Rostock oder Schwerin liegen oftmals anthropogen veränderte Böden vor (z. B. Umlagerungen, großflächige Aufschüttungen, historische Sedimente). Eine Regionalisierung in Form von Hintergrundwerten aus punktuellen Profiluntersuchungen kann hier im Gegensatz zum ländlichen Raum nur schwer erfolgen. Dennoch wurden seit 2006 gezielt Stadtböden beprobt und untersucht (Rostock, Schwerin, Neubrandenburg, Stralsund, Wismar, Greifswald).

Eine erste Auswertung im Hinblick auf extrahierbare Salzgehalte (Chlorid, Sulfat, Leitfähigkeit) sowie auf polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) wurde 2009 durchgeführt. Die extrahierbaren Salzgehalte zeigen bei 16 % (148 von 900 Proben) Überschreitungen der (damaligen) Z0-Werte der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), deren Überschreitung eine uneingeschränkte Verwendung von Bodenaushub untersagt. Horizonte mit hohen Extraktgehalten sind

Tab. 1: Hintergrundwerte in Oberböden, Nutzung Acker, Substrat, Sand und Lehm (Auszug aus LABO-Bericht (1)), Werte in mg/kg

Sand	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Tl	U	V	Zn
Oberboden n	344	42	344	263	346	341	342	181	344	345	265	258	178	176	182	345
Typ O 50. P.	3,0	0,41	0,11	2,8	10	7,2	0,041	0,28	5,0	13	0,28	0,05	0,08	0,49	18	27
90. P.	4,3	0,56	0,17	4,6	15	10,6	0,105	0,50	7,9	17	0,49	0,49	0,16	0,72	29	38
Vorsorgewerte BBodSchV (4)	---	---	0,4	---	30	20	0,1	---	15	40	---	---	---	---	---	60
Geschiebelehm	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	Sb	Se	Tl	U	V	Zn
Oberboden n	113	4	112	81	113	113	112	27	113	113	83	83	83	27	27	113
Typ O 50. P.	4,6	---	0,10	4,7	18	11	0,079	0,33	11	16	0,29	0,05	0,25	0,57	28	40
90. P.	6,4	---	0,18	7,2	27	16	0,14	0,43	17	22	0,56	0,56	0,25	0,80	40	53
Vorsorgewerte BBodSchV (4)	---	---	1,0	---	60	40	0,5	---	50	70	---	---	---	---	---	150

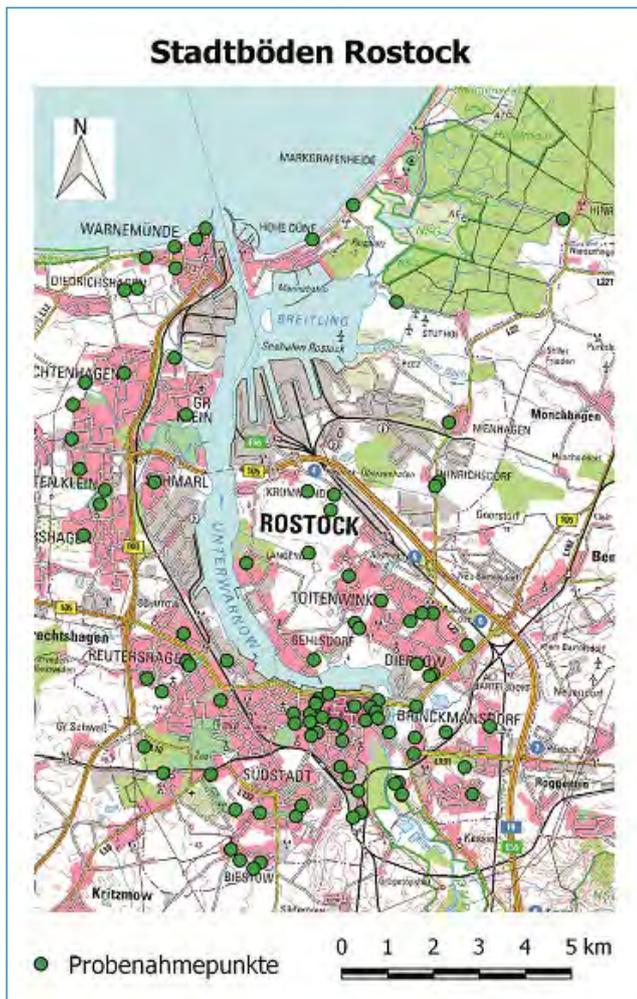


Abb. 2: Verteilung der beprobten Bodenprofile (n = 98) im Stadtgebiet von Rostock

vor allem an Bauschuttzumischungen oder hohen Organikanteilen (Torfeinlagerungen) zu erkennen. Die PAK zeigen bei 27 % (63 von 232 Proben) Überschreitungen der o. g. Z0-Werte der LAGA. Diese Belastungen stammen vor allem aus der Verbrennung. Eine Tiefenabhängigkeit ist nicht erkennbar, da sie sowohl aus rezenten (aktuellen) Immissionen (= Oberboden) wie auch aus historischen Ereignissen (Brandhorizonte = Untergrund) stammen können.

Für Rostock wurden in Kooperation mit der Universität und dem Umweltamt weitere Auswertungen an über 100 Bodenprofilen vorgenommen. Die Ergebnisse liegen in Form einer Masterarbeit (6) und einer Publikation (7) vor. Im Ergebnis konnten erwartungsgemäß keine spezifischen Hintergrundwerte für städtische Böden abgeleitet werden, da die Heterogenität der innerstädtischen Bodenhorizonte zu groß war. Allerdings konnten durch einen Vergleich mit den bestehenden Hintergrundwerten des ländlichen Raums in M-V konkrete Aussagen erzielt werden:

- Flächenhafte Belastungen liegen in der Nähe der HGW von M-V
- Punktuelle Belastungen sind vorhanden; dann auch nutzungsunabhängig
- Eindeutige Tiefenabhängigkeiten von Belastungen kommen nicht vor; allerdings sind die Gehalte in Oberböden oftmals höher (sichtbar an 90er Perzentilen)
- Häufigere Überschreitungen der HGW kommen bei Hg, Pb und Zn vor.

(*) Hintergrundgehalt ist der Stoffgehalt eines Bodens, der sich aus dem geogenen (=natürlichen) Grundgehalt und der ubiquitären Stoffverteilung als Folge von diffusen Einträgen in den Boden zusammensetzt.

■ Quellen:

Hintergrundwerte für anorganische und organische Stoffe in Böden 4. überarbeitete und ergänzte Auflage, 2017

https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO_Fassung_HGW_Bericht_02_2017.pdf

https://www.labo-deutschland.de/documents/LABO_HGW_Anhang_02_2017.pdf

BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes vom 16.06.1999. BGBl I S 1554

Böttcher, G. (2009): Grundauswertung zu landestypischen Hintergrundwerten für Verdichtungsräume in M-V: Sulfat, Chlorid, Leitfähigkeit in Bodenextrakten und B(a)P, Σ 16 PAK als Gesamtgehalte

Holzmann, M. (2017): Bewertung des Stoffbestandes anthropogen beeinflusster Böden im Stadtgebiet von Rostock

Kahle, P., Huth, U., Holzmann, M., Böttcher, G. (2018): Evaluierung des Stoffbestandes der Böden im Stadtgebiet von Rostock. – Wasser & Abfall Bd. 20, H. 12, S. 49-54.

3.5 Schallschutz bei Windkraftanlagen

Die Erzeugung von Strom aus Windenergie ist in der Gesellschaft umstritten. Einerseits stellt die Windkraft einen wesentlichen Anteil der regenerativen Energien, andererseits machen Anwohner, die in der Umgebung von Windparks leben, die Geräusche, die beim Betrieb von Windkraftanlagen entstehen, dafür verantwortlich, dass sie an Schlaflosigkeit und Unruhe leiden. Auch für Erkrankungen beispielsweise des Herz-Kreislauf-Systems werden Windkraftanlagen verantwortlich gemacht.

Aus akustischer Sicht ist die Windkraftanlage schon etwas Besonderes. Dabei sind es nicht die Einzelkomponenten der Maschine an sich (Getriebe, Generator, Umrichter, Azimutantriebe, Transformatoren, Lüfter), sondern eher die aus der Bewegung der Rotorblätter resultierenden aeroakustischen Geräusche. An letzteren sind, bedingt durch die Bewegung des Rotors, die Möglichkeiten der Schallminderung durch Dämmung oder Dämpfung sehr eingeschränkt.

Die Schallimmissionen von Windkraftanlagen unterliegen prinzipiell denselben Bewertungskriterien wie andere lärmverursachende gewerbliche und industrielle Anlagen auch (Bundes-Immissionsschutzgesetz, Technische Anleitung Lärm). Aufgrund der vorstehend genannten Besonderheiten und der Tatsache, dass es sich bei Windkraftanlagen um sehr hoch liegende Quellen handelt, wurde das Bewertungssystem in den letzten 25 Jahren jedoch stetig den aktuellen wissenschaftli-



Abb. 1: Windkraftanlage mit einer Nabenhöhe von über 100 Metern, Quelle: LUNG

chen Erkenntnissen angepasst. Das LUNG war und ist durch die Mitarbeit in Fachgremien wie beispielsweise dem DIN/VDI Normausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) oder der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (LAI) maßgeblich an dieser Entwicklung beteiligt. Die im Jahr 2005 bundesweit zur Anwendung empfohlenen „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen“ wurden federführend durch das LUNG bearbeitet.

Die Geräusche von modernen Windkraftanlagen differieren in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit und der Leistungsabgabe um 2 bis 3 dB. In der Prognose ist jedoch im Sinne einer möglichst großen Sicherheit (worst-case-Fall) regelmäßig mit dem Schalleistungspegel zu rechnen, der zum höchsten Beurteilungspegel führt. Diese Verfahrensweise entspricht auch den Vorgaben der TA Lärm. Es wird außerdem berücksichtigt, dass die DIN ISO 9613-2⁴ nur die Schallausbreitung bodennaher Quellen (mittlere Höhe von Schallquelle und Empfänger maximal 30 m über Boden) korrekt abbildet. Da sich die Gondeln in Nabenhöhe der Windkraftanlagen aber bis zu 100 m und mehr über dem Boden befinden (s. Abb. 1), wird in Mecklenburg-Vorpommern schon seit 2008 mit Näherungen gerechnet, die die meteorologische Korrektur C_{met} in der Prognose nicht zur Anwendung bringt.

Zuletzt wurde in einem Forschungsvorhaben festgestellt, dass die Schallimmissionsprognose für Windkraftanlagen nach DIN ISO 9613-2 zu geringeren Schalldruckpegeln am Immissionsort führt, weil die Bodendämpfung (A_{gr}) für hochliegende Quellen nach diesem Verfahren durch Berücksichtigung eines flachen Einfallwinkels und Mehrfachreflexion am Boden regelmäßig überschätzt wird. Aufgrund dieser Erkenntnisse hat sich die Bewertung der von Windkraftanlagen ausgehenden Immissionen durch Schall seit Januar 2017 erneut geändert und erheblich verschärft. Durch ein überarbeitetes Berechnungsverfahren („Interimsverfahren“) werden die Immissionen von Windkraftanlagen nunmehr um ca. 2 dB höher prognostiziert. Dieses Berechnungsverfahren soll solange gelten, bis das Normungsvorhaben, das die Schallausbreitung hochliegender Quellen erfassen soll, realisiert ist und

4 DIN ISO 9613-2: 1996, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren

neue Erkenntnisse bringt. Mit einem abschließenden Bewertungsergebnis des Arbeitskreises „Schallausbreitung im Freien“ im NALS ist mittelfristig zu rechnen.

Die immissionsschutzrechtliche Bewertung aller Windkraftvorhaben wird seit 2007 zentral und einheitlich im LUNG vorgenommen. Für die Staatlichen Ämter für Landwirtschaft und Umwelt als zuständige Genehmigungs- und Überwachungsbehörden werden fachtechnische Stellungnahmen erarbeitet, in denen die durch die Antragsteller vorgelegten Prognosen zu den zu erwartenden Immissionen durch Schall und periodischen Schattenwurf geprüft und beurteilt werden. Das LUNG verfügt über die technischen und fachlichen Voraussetzungen, um vorgelegte Prognosen unabhängig überprüfen zu können. Durch das über viele Jahre einheitliche Vorgehen bei der Antragsprüfung leistet das LUNG einen wichtigen Beitrag zur Rechtssicherheit und Einheitlichkeit bei der Genehmigung und Überwachung von Windkraftanlagen im Land (s. Abb. 2).

Neben hörbarem Schall erzeugen Windkraftanlagen auch tieffrequenten Schall, inkl. Infraschall durch die am Mast vorbei streichenden Rotorblätter. Bei tieffrequentem Schall handelt es sich per Definition um Schall unterhalb einer Frequenz von 90 Hz. Infraschall umfasst den Bereich von sehr tiefen Frequenzen ab 0,001 bis 20 Hz. Dieser wird für den Menschen nicht mehr als „Hören“, sondern in der Regel eher als Druckempfindung wahrgenommen.

Tieffrequenter Schall ist jedoch kein Alleinstellungsmerkmal für Windkraftanlagen. In der Akustik sind

zahlreiche natürliche und technisch bedingte Quellen bekannt, die derartige Geräusche emittieren. Beispielfhaft seien hier Wind/Sturm, Meeresrauschen und Verkehrsgeräusche (Flugzeuge, Bahn, Autos) genannt. Trotzdem hat der von Windkraftanlagen ausgehende tieffrequente Schall eine besondere Brisanz.

Das LUNG hat bereits zwischen 2005 und 2009 umfangreiche akustische Messungen an Windkraftanlagen veranlasst und fachtechnisch begleitet, die der Frage des Auftretens von tieffrequenten Geräuschen und Infraschall beim Betrieb von Windkraftanlagen sowie deren Einfluss auf in der Nachbarschaft befindliche schutzbedürftige Nutzungen (Immissionsorte) nachgingen (s. Abb. 3). Die durchgeführten messtechnischen Infraschalluntersuchungen erstreckten sich damit sowohl auf den Nah- als auch auf den Fernbereich der Windkraftanlagen. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass die von den Windkraftanlagen erzeugten Schalldruckpegel die Hörschwelle speziell im Infraschallbereich unterschreiten. Darüber hinaus ließen sich immissionsseitig keine relevanten Unterschiede bei ein- und abgeschalteten Windkraftanlagen im Fernbereich (600 m) nachweisen (<https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/infraschall.pdf>).

Forschungsbedarf hat das LUNG auch im Hinblick auf die von Klein-Windkraftanlagen (s. Abb. 5) verursachten Schallemissionen gesehen, da diese in den letzten Jahren verstärkt und häufig mit relativ geringen Abständen zur nächsten Nachbarschaft errichtet wurden. Schon lange existieren erprobte Messvorschriften für „große“ Windkraftanlagen, mit denen deren Schallemission bestimmt wird. Für Klein-Windkraftanlagen

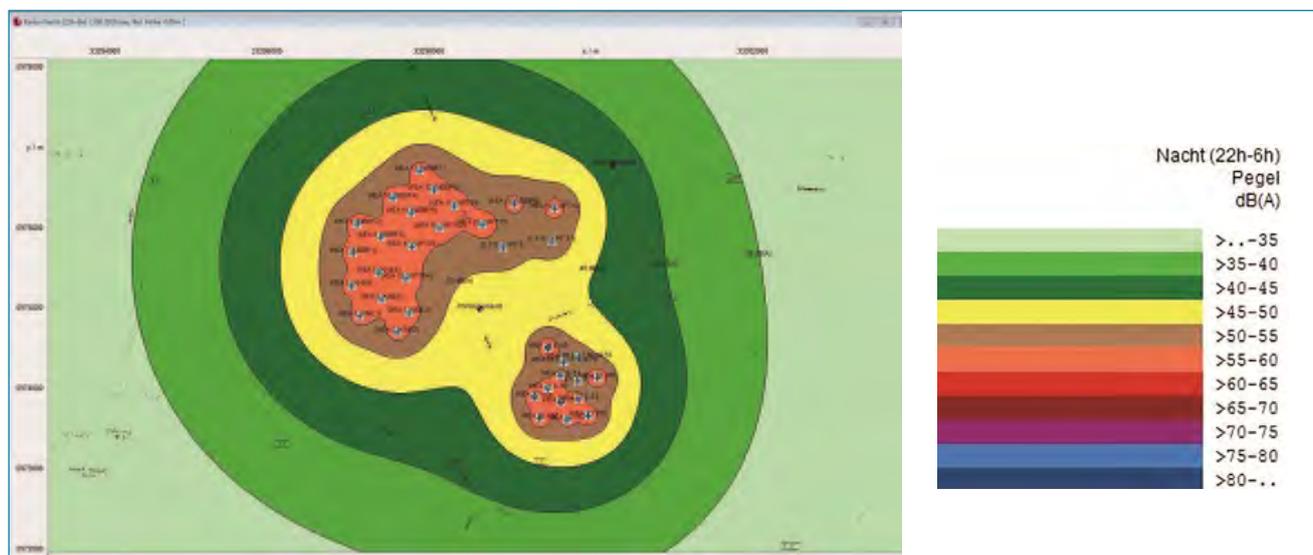


Abb. 2: Immissionsraster einer Schallprognose

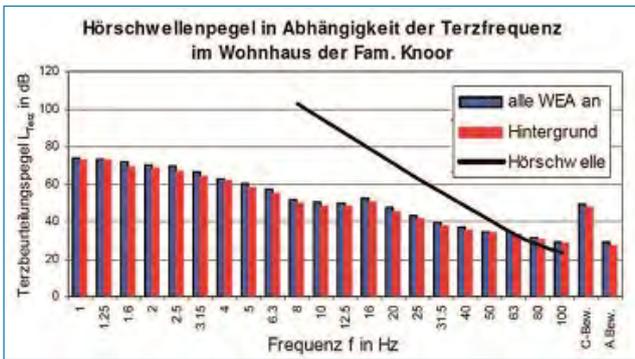


Abb. 3: Darstellung der Messwerte tiefer Frequenzen am Immissionsort

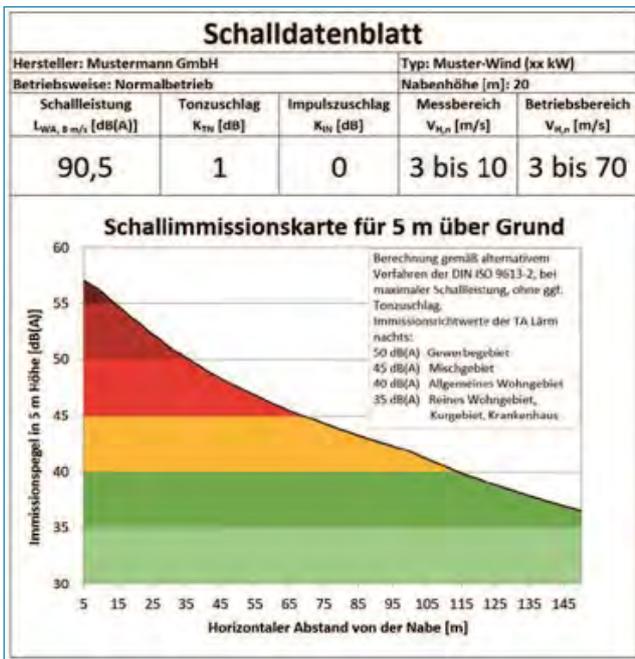


Abb. 4: Vorschlag für ein Emissionslabel für eine Klein-Windkraftanlage



Abb. 5: Messaufbau, Quelle: LUNG

mit Nennleistungen unter 30 kW ist die Anwendung dieser Vorschriften im Vergleich zu deren Anschaffungskosten relativ aufwändig. Des Weiteren sind Klein-Windkraftanlagen aufgrund ihrer Anlagenvielfalt dadurch gekennzeichnet, dass die Anlagen in punkto Bauweise, Leistungsregelung, Drehzahl, Rotordurchmesser und Nabenhöhe untereinander große Unterschiede aufweisen. Derzeit gibt es nur sehr wenige Klein-Windkraftanlagen, zu deren Geräuschverhalten ein belastbarer Emissionsmessbericht vorliegt. Dadurch entsteht ein behördliches Vollzugsproblem, da ohne einen derartigen Messbericht eine verlässliche Geräuschprognose nach TA Lärm nicht möglich ist. Dies hatte oftmals die Folge, dass ein Nachtbetrieb der Klein-Windkraftanlagen bis zur Vorlage belastbarer Emissionsdaten und einer darauf basierenden Ausbreitungsrechnung untersagt werden musste.

Zur Verbesserung der Datenlage hat das LUNG in einer 2017 abgeschlossenen Studie prüfen lassen, ob es möglich und vertretbar ist, von Klein-Windkraftanlagen mit reduziertem Aufwand (Zeit, Kosten) Emissionswerte zu erhalten. Die ermittelten Daten werden in einem Emissionslabel dargestellt, in dem die wichtigsten vermessenen akustischen Parameter wie Schalleistungspegel, Ton- und Impulshaltigkeit im Nahbereich enthalten sind. Ebenfalls finden sich dort die wichtigsten Angaben zu technischen Daten der Klein-Windkraftanlage (s. Abb. 4).

Nicht zuletzt kommt das LUNG auch in Beschwerdefällen zum Einsatz. Bei Beschwerden über unzulässige Geräusche von Windparks wird in der Regel eine Dauer-



Abb. 6: Einsatz der Dauermessstation, Quelle: LUNG

Auswertung der Nacht vom 13. – 14.03.2017

Eintrag Beschwerdeführer 1

- 14.03.17, 03.00 Uhr laute Geräusche (Windräder)

Eintrag Beschwerdeführer 2

- 13.03.17, ab 23.00 Uhr starke Geräuschbelastigung (selbst im Schlafzimmer zu spüren), Süd-West - West - Nord-West
- 14.03.17, bis 06.00 Uhr (Schlafstörungen)



Uhrzeit	L _{eq} [dB(A)]	L _{max} [dB(A)]	Windrichtung [°] (Station, h=5m)	Windschwindigkeit [m/s] (Station, h=5m)	Windrichtung [°] (WEA, h=125 m)	Windschwindigkeit [m/s] (WEA, h=125 m)	Anz. WEA außer Betrieb
22.00-23.00	36,3	39,1	266	0,2	251	2,6	14
23.00-24.00	33,1	30,4	280	0,2	266	3,8	4
00.00-01.00	33,9	31,1	223	0,3	253	3,8	
01.00-02.00	34,9	31,3	219	0,4	270	5,3	
02.00-03.00	34,5	31,3	204	0,4	288	5,0	
03.00-04.00	38,3	32,1	219	0,7	289	6,9	
04.00-05.00	37,0	33,2	197	0,6	294	5,1	
05.00-06.00	42,4	34,6	231	0,9	297	5,8	

Die erfassten Mittelungspegel L_{eq} in den Nachtstunden liegen zwischen 33 dB(A) und 42 dB(A). Insgesamt lässt sich das Geräusch nach dem Höreindruck unter Verstärkung als breitbandiges Rauschen beschreiben, das den WEA zugeordnet werden kann. Hervortretende Einzelereignisse wurden abgehört. Die Maximalpegel gegen 3.55 Uhr (siehe Pegelschrieb) stammen bspw. von einem Hund.

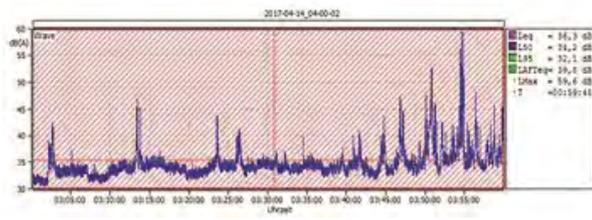


Abb. 7: Beispiel einer vom LUNG ausgewerteten Messung

messstation über einen längeren Zeitraum aufgestellt, die neben allen auf den Messort einwirkenden Geräuschen auch die Wetterdaten aufzeichnet (s. Abb. 6). Die auf Basis der Messwerte (s. Abb.7) ermittelten Beurteilungspegel eignen sich nicht zum direkten Vergleich mit dem am Immissionsort geltenden Immissionsrichtwert, lassen aber wichtige Schlüsse auf gegebenenfalls vorherrschende Zustände eines nicht bestimmungsgemäßen Betriebes der Anlagen zu. Betreiber werden über Ort und Zeitpunkt von Messungen vorab nicht informiert. Die Beschwerdeführer führen im Rahmen ihrer Mitwirkungspflicht über den Messzeitraum ein Protokoll, in dem sie die Zeitpunkte typischer oder auch extremer Belastigungszustände dokumentieren, deren Auswertung dann besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird. Darüber hinaus werden die Betriebsdaten der Windkraftanlagen im Messzeitraum in die Auswertung einbezogen. Von einer unbegründeten Beschwerde kann regelmäßig ausgegangen werden, wenn der auf Basis der Messwerte ermittelte Beurteilungspegel inkl. aller Fremdgeräusche bei Regelbetrieb der Windkraftanlagen den Immissionsrichtwert unterschreitet oder einhält.

3.6 Zentrale Berichterstattungen über Abwasserdaten

Saubere Flüsse und Seen, sauberes Grundwasser sowie eine saubere Ostsee sind wichtige Lebensgrundlagen für die Menschen in Mecklenburg-Vorpommern (M-V). Um die Gewässerqualität zu erhalten, müssen Abwässer von schädlichen oder unerwünschten Stoffen gereinigt werden. Da Gewässer über Gemeinde-, Landes- oder Staatsgrenzen hinausgehen, gibt es verschiedene Gesetze, Verordnungen und internationale Abkommen, nach denen das Land M-V verpflichtet ist, für eine Abwasserreinigung nach dem Stand der Technik zu sorgen, diese zu überwachen und die Öffentlichkeit regelmäßig darüber zu informieren. Dem Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) als obere Wasserbehörde obliegt dabei die Berichterstattung für das Land Mecklenburg-Vorpommern, während die unteren Wasserbehörden (kreisfreie Städte, Landkreise, Staatliche Ämter für Umwelt und Naturschutz) die praktische Umsetzung der betreffenden Gesetze und Verordnungen kontrollieren.

Die Berichtspflichten des LUNG betreffen im Einzelnen:

1. die Datenübermittlung und das Erstellen eines Lageberichtes über die Beseitigung von kommunalen Abwässern und Klärschlamm nach Artikel 15 und 16 der Richtlinie 91/271/EWG (EU-Kommunalabwasserrichtlinie),
2. die Kontrolle der Berichterstattung der Betreiber von Industrieanlagen nach Artikel 5 der Verordnung 166/2006/EG (Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister - PRTR),
3. die Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste von prioritären Stoffen und Schadstoffen nach Artikel 5 der Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik,
4. die Koordination der Berichterstattung im Abwasserbereich nach Artikel 23 der Richtlinie 2010/75/EU über Industrieemissionen
5. und die Datenübermittlung an die HELCOM (Baltic Marine Environment Protection Commission - Helsinki Commission) nach dem HELCOM Baltic Sea Action Plan.

In den letzten 20 Jahren wurden die Daten von knapp 600 kommunalen, ca. 60 privaten und ca. 70 industriellen Abwassereinleitungen erhoben, ausgewertet, aufbereitet und veröffentlicht. Neben den durch die unteren Wasserbehörden und die Anlagenbetreiber durchgeführten Untersuchungen des Abwassers werden im Auftrag des LUNG zwei Messkampagnen mit 300 Proben auf 34 ausgewählten Anlagen durchgeführt. So können landesweit Nährstoff- oder Schadstoffquellen identifiziert und die eingebrachten Mengen der Stoffe in die Oberflächengewässer und die Ostsee ermittelt werden.

Der **Lagebericht** (s. Nr. 1 oben) über die Beseitigung von kommunalen Abwässern und Klärschlamm erscheint alle zwei Jahre. Er wird auf der Homepage des LUNG veröffentlicht (nächster Lagebericht Sommer 2019).

Die Veröffentlichung der ebenfalls alle zwei Jahre zu meldenden **Daten** über die **kommunalen Kläranlagen** (Nr. 1) erfolgt bundeseinheitlich und zentral über die Seite www.kommunales-abwasser.de des Umweltbundesamtes. Dort können sich Interessierte über die konkreten Ablaufwerte aller größeren Kläranlagen informieren. Als Beispiel ist in Abb. 2 die Recherche für die Kläranlage in Ueckermünde dargestellt. Die Veröffentlichung der Daten des Jahres 2018 wird 2020 erfolgen.

Die Berichterstattung der Betreiber im Schadstofffreisetzungs- und Verbringungsregister - **PRTR** (Nr. 2) erfolgt jährlich, bundeseinheitlich und zentral über die Seite www.thru.de des Umweltbundesamtes. Die **PRTR-Verordnung** der EU aus dem Jahr 2006 verlangt, die Öff-

fentlichkeit über die Freisetzung von 91 Schadstoffen und Schadstoffgruppen in Luft, Wasser und Boden sowie die Verbringung von Abfällen und von in Abwasser enthaltenen Schadstoffen außerhalb des Standortes zu informieren. Diese Daten müssen von den Betreibern berichtspflichtiger Betriebseinrichtungen an das LUNG berichtet werden, die daraus die Gesamtmeldung für den Bund generiert. Abwasserdaten sind dabei nur ein Teil der ganzen Berichterstattung. Die Veröffentlichung der Daten von 2018 wird 2020 erfolgen.

Die Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste von **prioritären Stoffen** (Nr. 3) und Schadstoffen erfolgt im Rahmen der Berichterstattung zur Wasserrahmenrichtlinie auf der Seite des Umweltbundesamtes www.umweltbundesamt.de/publikationen/bestandsaufnahme-der-emissionen-einleitungen. Die aktuelle Bestandsaufnahme wird gerade erarbeitet und erscheint Ende 2019.

Die Berichterstattung über Kontrollen der **Industrieemissionen** (Nr. 4) erfolgt jährlich auf der Seite des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt www.regierungmv.de/Landesregierung/Im/Umwelt/Immissionschutz/Überwachungsplan-Industrieemissionen/.

Die an die HELCOM (Nr. 5) berichteten Daten bilden die Grundlage für verschiedene Auswertungen und Karten. Sie werden auf der Seite www.helcom.fi veröffentlicht.

Im Ergebnis der 20-jährigen Berichterstattung des LUNG für Abwassereinleitungen kann man feststellen, dass sich die kommunale und industrielle Abwasser-



Abb. 1: Titelseite Lagebericht über die Beseitigung von kommunalen Abwässern und Klärschlamm 2017, Quelle LUNG

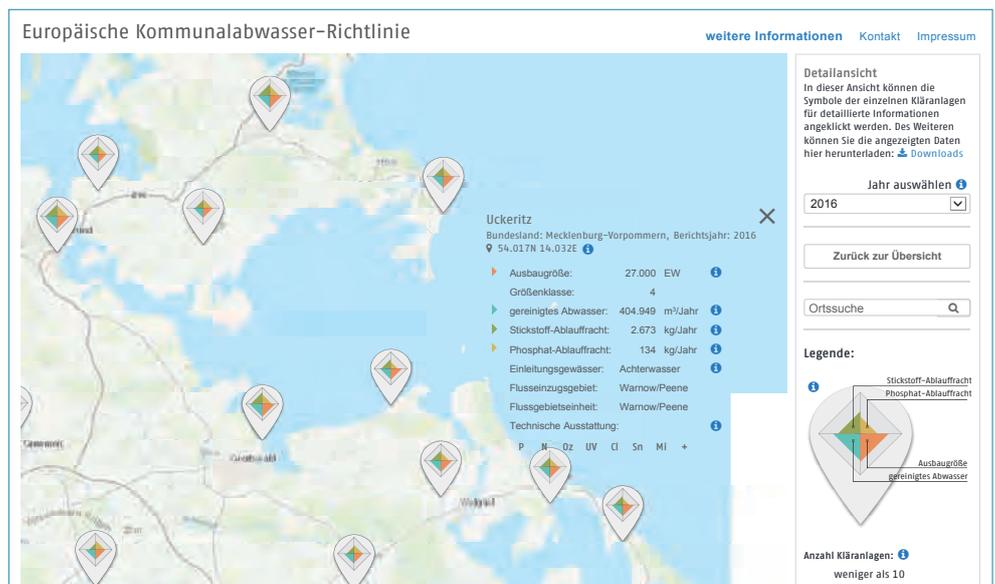


Abb. 2: Informationen über die kommunale Kläranlage Ueckermünde, Quelle UBA

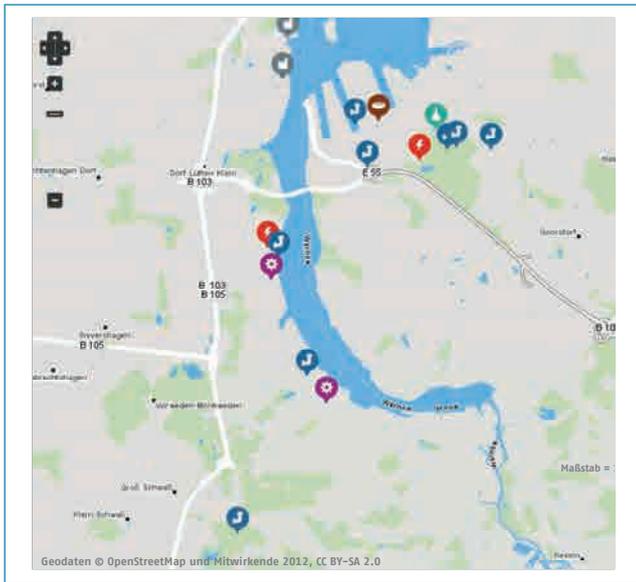


Abb. 3: Emittenten im Bereich Rostock, recherchiert mit thru.de

beseitigung in Mecklenburg-Vorpommern ausgesprochen positiv entwickelt hat. Das war nicht selbstverständlich, denn die Rahmenbedingungen in M-V sind nicht ganz einfach. Die geringe Besiedlung, verstärkt durch den demographischen Wandel, die großen Seen, Mooregebiete, Insel- und Halbinsellagen stellen besondere Anforderungen. Dennoch ist es gelungen, 90% der Bevölkerung an zentrale Kläranlagen anzuschließen. Die Reinigungsleistung der meisten Anlagen ist auch im Bundesvergleich hoch.

Die langjährige Erhebung und Auswertung zeigt aber auch, dass lokal noch Verbesserungsmöglichkeiten bestehen. Beispielsweise gibt es vereinzelt noch kleinere Kläranlagen, die in empfindliche Gewässer einleiten und die nicht über die heute mögliche Technik zur Entfernung von Nährstoffen verfügen. Das Land Meck-



Abb. 4: Titelblatt der Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste von prioritären Stoffen und Schadstoffen, Quelle UBA



Abb. 5: Titelblatt Überwachungsplan für Anlagenüberwachung, Quelle WM M-V



Abb. 6: Website der HELCOM über Kläranlagen im Ostseeraum

lenburg-Vorpommern unterstützt den entsprechenden Ausbau solcher Anlagen durch Fördermittel. Die entsprechende Förderrichtlinie (WasserFÖRL M-V) ist unter www.service.mv.de/foerderfibel/?sa.fofifoerderung.foerderung_id=130&sa.fofi.kategorie_id=1 abrufbar.

Als aktuelle Herausforderung im Bereich der kommunalen und industriellen Abwasserbeseitigung untersucht das LUNG seit 2007 auch sogenannte Mikroschadstoffe im Abwasser von Kläranlagen und Regenrückhaltebecken. Hierbei handelt es sich in der Regel um chemische Verbindungen oder deren Rückstände aus Arzneimitteln oder Bioziden (z. B. Pflanzenschutzmittel, Holzschutzmittel). Sie können aus der Industrie, der Landwirtschaft, von Gebäuden oder aus dem Verkehr stammen. Die betreffenden Stoffe können nur schwer oder gar nicht auf herkömmlichem Weg in Kläranlagen abgebaut werden und gelangen deshalb in die Gewässer. Dort werden sie von Wasserlebewesen aufgenommen und reichern sich in Nahrungsketten an.

Mikroschadstoffe finden sich deutschlandweit in Oberflächengewässern, der Nord- und Ostsee sowie im Grundwasser. Das LUNG führt eine eigene Messkampagne zur Fundstellenaufklärung durch und unterstützt damit die nationale und internationale Bestandsaufnahme. Das Ziel besteht in der Ableitung wirksamer Maßnahmen.

Für die meist kleinen Kläranlagen in M-V sind die derzeit bekannten sehr aufwendigen Reinigungsverfahren für Mikroschadstoffe ungeeignet. Die Weiterentwicklung dieser speziellen Verfahren oder eine wirksame

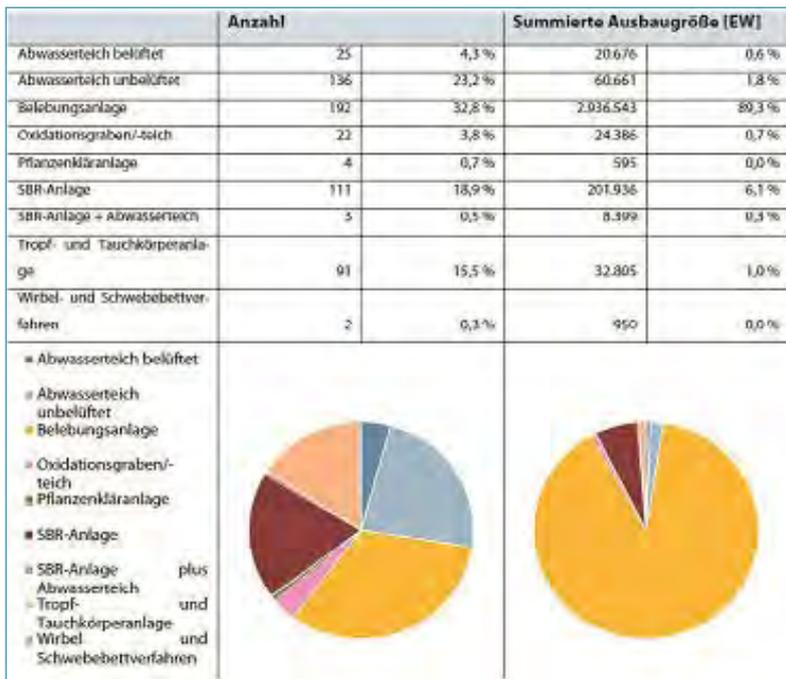


Abb. 7: Reinigungstechnologien der Kläranlagen nach Anzahl und Leistung aus dem Lagebericht 2017, Quelle LUNG

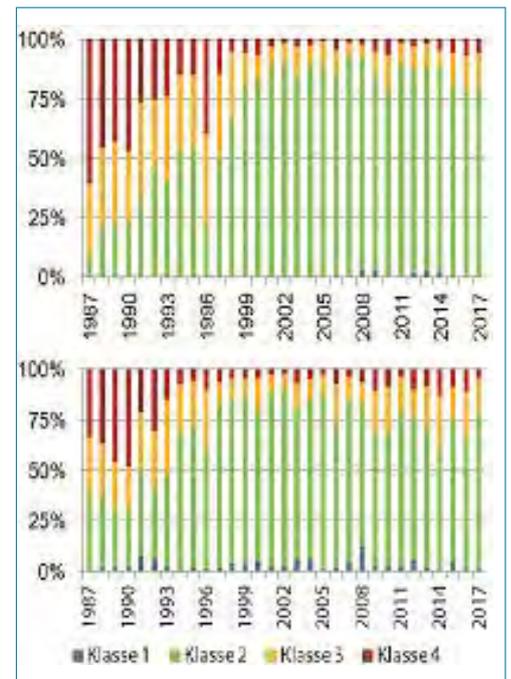


Abb. 8: Verbesserung der Wasserqualität seit 1987 (oben Ammonium, unten Orthophosphat; rot = schlecht bis blau = sehr gut), Quelle LUNG

Strategie an signifikanten Quellen sind für unser Bundesland von besonderer Bedeutung. Die Palette reicht beispielsweise vom Ersetzen bestimmter besonders wasserschädlicher Arzneimittel bis hin zu speziellen Vorklärungen im Ablauf von Krankenhäusern.

Durch den im Zuge demographischer Veränderungen weiter steigenden Altersdurchschnitt der Bevölkerung, den steigenden Einsatz flammhemmender Baumaterialien beim Neubau und in der Gebäudesanierung sowie durch den wachsenden Einsatz von Nanomaterialien wird die Abwasserreinigung auch in Zukunft ein wichtiges Thema bleiben.

Die landesweite, nationale und internationale Berichterstattung von kommunalen und industriellen Abwassereinleitungen wird mit Blick auf den globalen Handel und Wandel eher an Bedeutung gewinnen. Viele der Herausforderungen, wie der Schutz der Ostsee oder der Umgang mit Mikroschadstoffen, können gar nicht oder nur schwer lokal gelöst werden. Die Berichterstattung leistet einen wichtigen Beitrag, indem sie Grundlagendaten erhebt, auswertet, aufbereitet und veröffentlicht. Sie ist erforderlich, um den Prozess der gesellschaftlichen und politischen Willensbildung bis zur Umsetzung der Maßnahmen faktenbasiert zu begleiten.

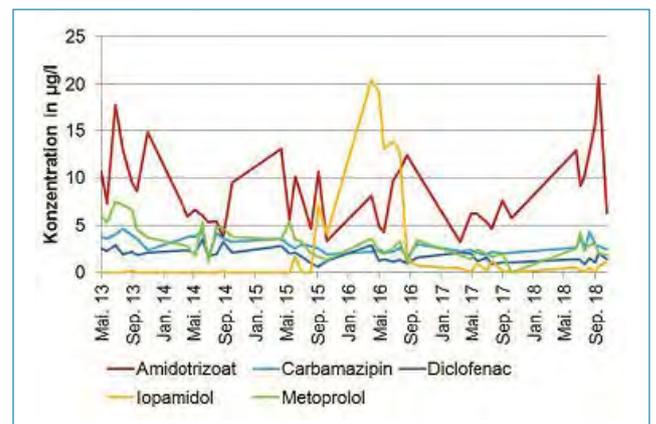


Abb. 9: Emissionen von drei Arzneimitteln und zwei Röntgenkontrastmitteln aus einer Kläranlage in M-V zwischen 2013 und 2018, Quelle LUNG

Kapitel IV

20 Jahre Handeln für die Umwelt

4.1 Naturparke - Partner für Naturschutz und nachhaltige Regionalentwicklung

4.2 Abfallentsorgung in Mecklenburg-Vorpommern

4.3 Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung

4.4 Leistungen des Moorschutzes von 2000 bis heute

4.5 Grundwasser - ein hohes Schutzgut

4.6 Geologische Gefahrenpotentiale in Mecklenburg-Vorpommern

4.1 Naturparke - Partner für Naturschutz und nachhaltige Regionalentwicklung

Die 105 Naturparke in Deutschland stehen für den Schutz der Kulturlandschaften sowie ihrer Arten- und Biotopvielfalt. Durch ihre Leistungen in den Bereichen nachhaltiger Tourismus sowie Bildung für nachhaltige Entwicklung haben die Naturparke einen positiven Einfluss auf eine nachhaltige Regionalentwicklung.

Die sieben Naturparke im Mecklenburg-Vorpommern wurden zu unterschiedlichen Zeiten per Landesverordnung gegründet. So wurden die Naturparke Nossentiner/Schwinzer Heide (1994), Feldberger Seenlandschaft (1997), Mecklenburgische Schweiz und Kummerower See (1997) sowie Insel Usedom (1999) bereits in den 90er Jahren per Landesverordnung festgesetzt. Die beiden Naturparke Sternberger Seenland und Am Stettiner Haff wurden im Jahr 2004 auf Grund der großen Initiative der Gemeinden und beteiligten Landkreise gegründet. Der jüngste Naturpark Flusslandschaft Peenetal wurde 2011, quasi als Nachfolge-

organisation des Naturschutzgroßprojektes an der Peene, ausgewiesen. Insgesamt machen die Naturparke mit einer Fläche von 333.500 ha ca. 11% der Landesfläche M-V aus.

Der Begriff „Naturpark“ ist eine Kategorie des Bundesnaturschutzgesetzes. In § 27 werden Naturparke als großräumige Gebiete beschrieben, die überwiegend aus Landschaftsschutz- und Naturschutzgebieten bestehen und sich aufgrund ihrer landschaftlichen Voraussetzungen besonders für die Erholung und einen nachhaltigen Tourismus eignen. Es soll in diesen Gebieten eine dauerhaft umweltgerechte Landnutzung angestrebt werden. Die Naturparke sollen der Bildung für nachhaltige Entwicklung dienen und geeignet sein, eine nachhaltige Regionalentwicklung zu fördern.

In Mecklenburg-Vorpommern werden die sieben Naturparke vom Land und den jeweiligen Landkreisen, in



Abb. 1: Karte der Nationalen Naturlandschaften Mecklenburg-Vorpommerns, Quelle LUNG



Abb. 2: Wiesenpflege im Naturpark Insel Usedom

denen sie liegen, getragen. Diese gemeinsame Trägergesellschaft wird jeweils in einer Verwaltungsvereinbarung konkretisiert und schlägt sich neben einer engen Zusammenarbeit auch in der finanziellen Beteiligung der Landkreise nieder. Organisatorisch sind alle sieben Naturparke dem LUNG zugeordnet. In jedem Naturpark arbeiten in der Regel sechs Mitarbeiter: ein Leiter und sein Stellvertreter (i.d.R. Biologen, Forstwissenschaftler o.ä.) und vier Mitarbeiter der Naturwacht - häufig auch als „Ranger“ bezeichnet.

Die **Leistungen**, die die Naturparke **für die Entwicklung des ländlichen Raumes** erbringen, leiten sich von ihren Aufgaben ab und sind breit gefächert. Da Naturparke keine hoheitliche Funktion haben, d. h. keine Verwaltung im eigentlichen Sinne sind, können sie auf der Grundlage ihrer besonderen Gebietskenntnis und dem Fachwissen mit den zuständigen Stellen im Konsens z. B. **Naturschutzmaßnahmen** abstimmen und umsetzen. Sie arbeiten häufig mit Partnern zusammen und erreichen damit eine hohe Akzeptanz. Dabei wächst die Rolle der Naturparke für die Umsetzung der Natura-2000 Maßnahmen. In den letzten Jahren wurde besonderes Augenmerk auf die naturschutzgerechte Pflege von besonders wertvollen Standorten wie Trockenrasen oder Feuchtwiesen gelegt. Mit der angepassten Instandsetzung und Pflege von kleinen, bekannten Potenzialflächen durch z. T. neu beschaffte Technik, kann ein überproportional hoher Beitrag zur Sicherung der Biologischen Vielfalt im Land geleistet werden.

Für eine gute Datengrundlage werden in den Naturparken Monitoring und Verbreitungskartierungen durchgeführt. Hier sind es insbesondere Amphibien, Fischotter und Biber, Eremiten und Totholzkäfer, die



Abb. 3: Renaturiertes Waldmoor

kartiert werden. Auch die Pflanzenarten der FFH-Richtlinie und des Florenschutzkonzeptes in M-V werden in regelmäßigen Abständen kontrolliert. Damit leisten die Naturparke einen wesentlichen Beitrag zur Erfüllung der Monitoring-Verpflichtungen des Landes, insbes. in Bezug auf die FFH-Richtlinie.

Der „Bericht zur Entwicklung der Arten- und Lebensraumvielfalt in den Nationalparks, Biosphärenreservaten und Naturparken des Landes Mecklenburg-Vorpommern“ kurz „Evaluierung BioDiv in>NNL“ von 2017 zeigt eindrucksvoll die Erfassungsergebnisse, z. B. für den Biber.

Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass die Erfassungen in den meisten Naturparken bereits seit den 1990er Jahren (oder länger) kontinuierlich erfolgen. Erst so können verlässliche Aussagen getroffen werden, ob eine kurzfristige Zu- oder Abnahme eines Be-

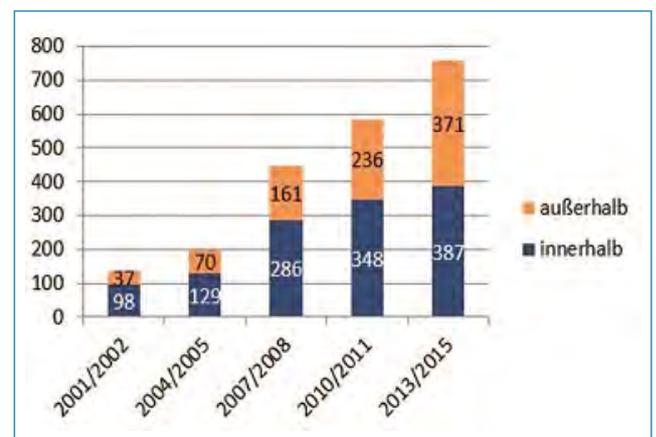


Abb. 4: Besetzte Biberreviere innerhalb und außerhalb der Nationalen Naturlandschaften (Nationalparke, Biosphärenreservate, Naturparke), Quelle LUNG

standes eine normale Schwankung der Population darstellt oder Teil eines langfristigen Trends ist. Am Beispiel der Rauhautfledermaus wird deutlich, dass der erfasste Bestand seit Ende der 1980er Jahr weitgehend stabil ist, aber deutlichen Schwankungen zwischen den Jahren unterliegt.

Auch im Hinblick auf die Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen leisten die Naturparke einen sehr wesentlichen Beitrag zur Erfüllung der FFH-Richtlinie, Vogelschutzrichtlinie, des Moorschutzkonzeptes und des Biodiversitätskonzeptes. Zum einen setzen die Mitarbeiter der Naturwacht zahlreiche Pflegemaßnahmen zur Sicherung des Inventars der FFH-Lebensräume und der gesetzlich geschützten Biotope mit eigener Pflege-technik um. Weitere Pflegemaßnahmen werden mit den Mitteln der Naturparke an Dritte vergeben (z. B. wenn spezielle Technik erforderlich ist). Der Erfolg dieser Pflegearbeiten ist exemplarisch in Abb. 6 dargestellt.

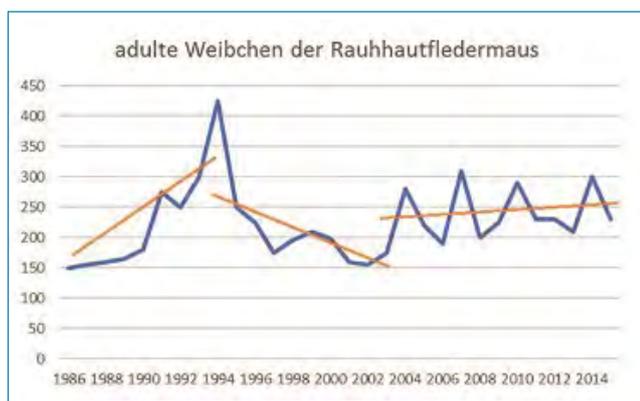


Abb. 5: Bestandsentwicklung der Rauhautfledermaus in Wochenstunden im Projektgebiet Wooster Teerofen (NP NSH), Quelle LUNG

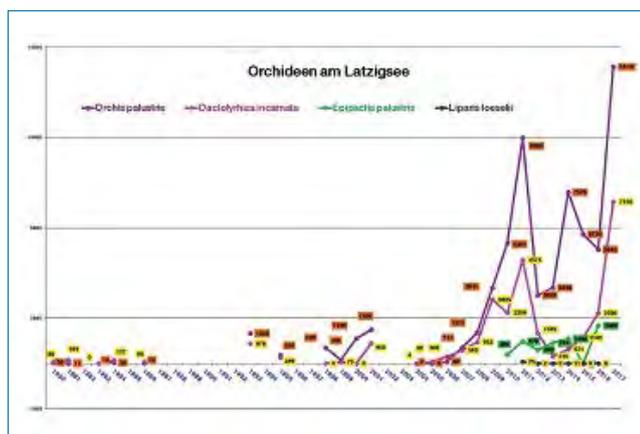


Abb. 6: Beispielhafte Entwicklung der Orchideen-Bestände auf Pflegeflächen des Naturparks Am Stettiner Haff, Bsp. Latzigsee, Quelle LUNG

Zahlreiche kleinere Renaturierungen werden durch die Mitarbeiter der Naturwacht selber umgesetzt (z. B. Wiedervernässungen von Waldmooren). Insbesondere für größere Renaturierungen werden von den Naturparken zusätzlich auch europäische Fördermittel in Anspruch genommen, um diese finanzieren zu können.

Neben den oben beschriebenen Aufgaben im Bereich Naturschutz, sind Naturparke sehr aktiv im Bereich Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung. Sie bereichern und beleben den ländlichen Raum durch vielfältige Führungs- und Veranstaltungsangebote und bringen damit Einheimischen und Gästen die Besonderheiten von Natur und Landschaft ihrer Heimat näher. Auf Erlebniswanderungen, Projekttagen, internationalen Jugendworkcamps, geführten Rad-, Wander- und Paddeltouren, auf Vortragsreihen, Naturparkfesten und Kinderferriencamps begeistern, aktivieren, informieren die Naturparke die Einheimischen, insbesondere die Kinder aus der Region sowie die Besucher der Schutzgebiete und wecken ihr Interesse. Nicht ohne Grund wurde im Jahr 2017 auf Initiative des bundesweiten Dachverbandes der Naturparke VDN das BNatSchG im § 27 Abs. 2 um den Passus ergänzt: „Naturparke sollen auch der Bildung für nachhaltige Entwicklung dienen“.

In mehreren Naturparken gibt es feste Kooperationen mit Schulen, die sog. Naturparkschulen, in denen auf Grundlage einer festen Vereinbarung regelmäßig mit den Schulklassen Naturparkthemen bewegt werden. Durch die Betreuung von Junior-Ranger-Gruppen werden Kinder früh an die Natur herangeführt.

In diesem Sinne nehmen die Naturparke die klassische Aufgabe von außerschulischen Lernorten wahr.



Abb. 7: Naturparkschule „Kleine Grundschule auf dem Lande Ahlbeck“ im Naturpark Am Stettiner Haff



Abb. 8: Funktionale und informative Beschilderung im Naturpark Nossentiner/Schwinzer Heide

Naturparke unterstützen **eine landschaftsgebundene Erholung** im ländlichen Raum mit vielfältigen Angeboten und mit qualitativ hochwertiger Infrastruktur zur Besucherlenkung. So wurde in jeder Naturparkstation ein Besucherinformationszentrum mit einer kleinen zeitgemäßen interaktiven Ausstellung eingerichtet, in denen die Besucher fachkompetent beraten werden. Mit geweckter Neugier und Informationsmaterialien versehen, können die Besucher dann die Highlights der Naturparke entdecken.

Die Errichtung von Eingangsbereichen, Infotafeln, Aussichtstürmen und -plattformen fördern eine positive Besucherlenkung, so dass sensible Bereiche gemieden und besondere attraktive Bereiche erlebt werden können.

Ein besonderes Highlight wird in Zukunft der sog. Naturparkweg sein, der sich auf ca. 900 km Länge quer durch Mecklenburg-Vorpommern erstrecken wird und alle sieben Naturparke sowie das Biosphärenreservat Schaalsee und den Müritz-Nationalpark miteinander verbindet.

Bei diesem breiten Aufgabenspektrum arbeiten die Naturparke meist mit Partnern zusammen. In den jeweiligen Fördervereinen übernehmen ehrenamtlich Tätige einzelne Aufgaben und koordinieren Aktionen. Die Naturparke wiederum unterstützen aktiv die Ausbildung von zertifizierten Natur- und Landschaftsführern in der Region. So entsteht ein Netzwerk, dass die nachhaltige Regionalentwicklung voranbringt.

Alle fünf Jahre unterziehen sich die Naturparke deutschlandweit freiwillig einer Evaluierung. Die sieben Naturparke in M-V wurden 2016 zum 3. Mal als Qualitätsnaturparke ausgezeichnet.

4.2 Abfallentsorgung in Mecklenburg-Vorpommern

■ Ausgangslage 1990-1992

In der DDR gab es keine eigenständige Abfallwirtschaftsverwaltung. Die Aufgaben waren auf verschiedene Bereiche der öffentlichen Verwaltung verteilt (öffentliche Versorgung, Sekundärrohstoffwirtschaft, Staatliche Gewässeraufsicht, Staatliche Umweltinspektion). Ende 1990 wurde in Mecklenburg-Vorpommern mit dem Aufbau einer Abfallwirtschaftsverwaltung mit entsprechenden Zuständigkeiten für den Vollzug mit der Maßgabe einer hohen Bürgernähe begonnen. Die erste Aufgabe bestand neben einer Analyse des Ist-Standes im Aufbau von effizienten Entsorgungsstrukturen. Dies war für die Jahre 1991 und 1992 nicht einfach, da die überwiegende Anzahl der Siedlungs- und Sonderabfalldeponien in einem wahren Kraftakt geschlossen wurden, die Industrie und das produ-

zierende Gewerbe im Umbruch begriffen waren und auch die Lebens- und Verbrauchsgewohnheiten der Bevölkerung sich deutlich änderten.

■ Abfallaufkommen

Die Ermittlung des Abfallaufkommens erfolgt in Mecklenburg-Vorpommern durch Auswertung Software-gestützter Erhebungen. Das LUNG nimmt die Aufgaben der Vorbereitung und Koordinierung der Datenerhebung, der Plausibilitätsprüfung und Auswertung der Daten wahr. Für die durch die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zu erstellende Siedlungsabfallbilanz ist ein M-V-spezifisches Erfassungsprogramm im Einsatz. Das Aufkommen an gefährlichen Abfällen

wird mit Hilfe des bundesweit eingesetzten DV-Programms „ASYS“ ermittelt und für die grenzüberschreitende Abfallverbringung steht das Programm „EUDIN“ zur Verfügung. Die erfassten Daten sind u. a. Basis für die Abfallwirtschaftsplanung des Landes, die eine umweltgerechte und kostengünstige Abfallentsorgung sicherstellt.

Bei den Siedlungsabfällen wird die Veränderung der Abfallmengen am Beispiel des Hausmülls am deutlichsten sichtbar. Während zum Ende der DDR der Hausmüllanfall mit ca. 200 kg/E*a angegeben wurde, erfolgte im Jahr 1990 ein Sprung auf fast 500 kg/E*a. Dieser sehr hohe Wert konnte aufgrund einer immer besseren Erfassung von Wertstoffen auf aktuell 143 kg/E*a gesenkt werden.

Bei den Restabfällen (Haus- und Geschäftsmüll, Sperrmüll, Infrastrukturabfälle) hat sich das Aufkommen gegenüber 1993 fast halbiert. Im Gegenzug hat sich das Aufkommen der getrennt erfassten Abfälle zur Verwertung seit 1993 fast verdoppelt. Bei der Erfassung von Papier/Pappe/Karton, gemischten Verpackungen und Glas erzielt Mecklenburg-Vorpommern mit aktuell 131 kg/E*a im Bundesvergleich sehr gute Sammel-

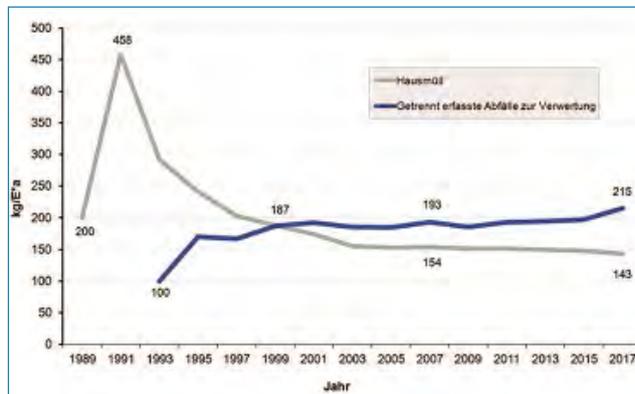


Abb. 1: Entwicklung des Hausmüllaufkommens sowie des Aufkommens an getrennt erfassten Abfällen zur Verwertung in Mecklenburg-Vorpommern 1989 bis 2017, Quelle LUNG

mengen (ø 125 kg/E*a). Bei den Bioabfällen – Abfälle aus der Biotonne sowie Garten- und Parkabfälle – liegt die Erfassungsmenge mit 81 kg/E*a noch deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (ø 124 kg/E*a). Trotz der sehr niedrigen Einwohnerdichte und eines hohen Anteils an Eigenkompostierung sind hier noch Reserven vorhanden.

Die Menge an Bau- und Abbruchabfällen, die in Aufbereitungsanlagen in Mecklenburg-Vorpommern ent-

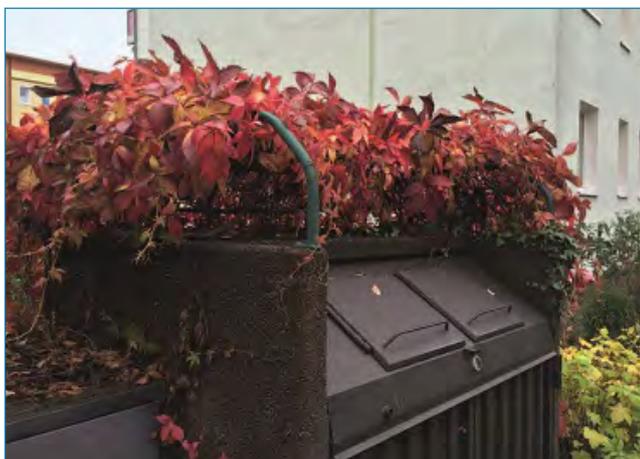


Abb. 2: Sammelbehälter für Restmüll und Glas

Abb. 3: Schadstoffcontainer, Bauschutt

sorgt wurden, ist bis 1998 kontinuierlich gestiegen. Danach ging die Menge zurück und lag in den letzten Jahren zwischen 1,5 und 2 Mio. t/a. Den Hauptanteil mit 80 bis 87 % nehmen aktuell die Abfallarten Bau- und Abbruchabfälle sowie Böden und Steine ein.

Bei den gefährlichen Abfällen, unter denen die Gesamtmenge der über das elektronische Abfallnachweisverfahren erfassten Abfälle verstanden wird, hat sich die in unserem Bundesland erzeugte Menge seit 1993 mehr als verdoppelt. Hauptabfallgruppen in Mecklenburg-Vorpommern sind aktuell Bau- und Abbruchabfälle, Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen, öffentlichen Abwasserbehandlungsanlagen und Wasserversorgung sowie Ölabfälle. Zusammen machen diese drei Abfallgruppen derzeit rund 85 % der erzeugten gefährlichen Abfälle aus.

Tab. 1: Abfallaufkommen in Mecklenburg-Vorpommern 1993 bis 2017, Quelle LUNG

	1993	1999	2005	2011	2017
	Angaben in t				
Verwertungsabfälle	184.906	336.054	316.452	316.120	345.888
Restabfälle	688.710	540.635	416.305	393.332	372.699
Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle	207.555	30.767	24.935	17.793	6.205
Bauabfälle (nur Entsorgung in Aufbereitungsanlagen)	2.043.361	3.193.007	2.061.982	1.912.783	1.590.537
Klärschlamm (Angaben in t Trockenmasse)	38.350	41.500	41.282	42.489	33.125
Gefährliche Abfälle	130.603	287.979	229.999	256.694	307.048

Für den Vollzug im Bereich der grenzüberschreitenden Abfallverbringung ist seit Juni 2006 das LUNG zuständig. Die Mengen an notifizierungspflichtigen Abfällen, die nur mit behördlicher Zustimmung aus oder nach Mecklenburg-Vorpommern verbracht werden dürfen, können von Jahr zu Jahr erheblich schwanken. In den letzten Jahren ist jedoch sowohl beim Import als auch

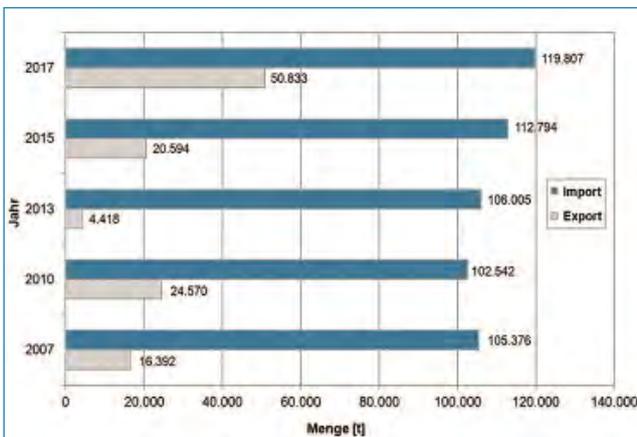


Abb. 4: Grenzüberschreitende Verbringung von notifizierungspflichtigen Abfällen in Mecklenburg-Vorpommern 2007 bis 2017, Quelle LUNG



Abb. 5: Altholz, Ersatzbrennstoff in Ballen

beim Export eine steigende Tendenz zu beobachten. Importiert wird aktuell vor allem behandeltes Altholz, das in Biomasse-Kraftwerken zur Erzeugung von Strom und Wärme genutzt wird (rund 75 % der Importmenge). Beim Export dominieren Ersatzbrennstoffe, die ebenfalls einer thermischen Verwertung zugeführt werden (rund 95 % der Exportmenge).

Das LUNG veröffentlicht jährlich die Broschüre „Daten zur Abfallwirtschaft“ und liefert so einen Überblick über die Abfallwirtschaft unseres Landes. Die Publikationen sind auch im Internet unter www.lung.mv-regierung.de (Fachinformationen/Abfall) abrufbar.

■ Abfallentsorgung

Die Bestandsaufnahme bei den Abfallentsorgungsanlagen 1990/1991 stellte eine besondere Herausforderung dar. Verzeichnisse zu den betriebenen Abfallentsorgungsanlagen existierten nicht. Deponien, insbesondere die so genannten „Bürgermeisterkippen“, verfügten teilweise auch nach DDR-Recht nicht über Genehmigungen. In den Produktionsstätten vorhandene Sonderabfallbehandlungsanlagen wurden zum Teil nicht mehr weiter betrieben. Nach Abschluss der Recherchen

standen 953 Hausmülldeponien zu Buche. Davon wurden bis 1993 bereits ca. 890 geschlossen. Aktuell verfügt Mecklenburg-Vorpommern über sechs Deponien mit einer Restkapazität von ca. 13 Mio. t. Da nur noch behandelte bzw. inerte Abfälle deponiert werden dürfen, gewährleisten die vorhandenen Deponien die Entsorgungssicherheit für deutlich mehr als 10 Jahre.

Zur Behandlung der den öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern überlassenen Restabfälle stehen fünf Behandlungsanlagen, davon zwei mechanisch-biologische, zwei mechanische sowie eine thermische Behandlungsanlage mit einer genehmigten Kapazität von insgesamt 738.500 t/a zur Verfügung. Ein dichtes Netz von Umladestationen gewährleistet in den Einzugsgebieten der Anlagen eine effiziente Transportlogistik.

Für die in den mechanisch-biologischen bzw. mechanischen Behandlungsanlagen erzeugte heizwertreiche Fraktion (EBS – Ersatzbrennstoff) stehen drei EBS-Kraftwerke zur thermischen Verwertung zur Verfügung. Sieben Biomassekraftwerke dienen der energetischen Verwertung von Altholz. Weitere Anlagen zur Abfallsortierung und -verwertung sind in der Regel in ausreichender Anzahl vorhanden (z. B. Kompostierungs-

Tabelle 2: Abfallentsorgungsanlagen in Mecklenburg-Vorpommern (Entwicklung 1993 bis 2017), Quelle LUNG

Abfallentsorgungsanlagen	1993	1999	2005	2011	2017
Deponien	62	10	4	6	6
MA/MBA-Anlagen*	-	-	3	4	4
Thermische Behandlungsanlagen**	-	-	1	12	11
Kompostierungsanlagen	16	60	48	33	30
Abfallvergärungsanlagen	-	4	7	9	8
Recyclinganlagen	27	45	44	48	43
Sortieranlagen für Siedlungsabfälle	-	24	26	28	25
Bauabfallbehandlungsanlagen	49	158	171	168	154
Chemisch-physikalische Behandlungsanlagen	27	27	19	16	12

* Mechanische und mechanisch-biologische Behandlungsanlagen

** inkl. Biomasse-Kraftwerke

anlagen oder Bauabfallbehandlungsanlagen).

Durch die Novellierung der Klärschlammverordnung und ihre strengeren Rahmenbedingungen wird die landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm stark eingegrenzt. Wie auch in anderen Bundesländern wird daher in Mecklenburg-Vorpommern derzeit die Möglichkeit der Errichtung von Klärschlammmonoverbrennungsanlagen geprüft.

Zur Entsorgung von gefährlichen Abfällen stehen in Mecklenburg-Vorpommern 12 chemisch-physikalisch-

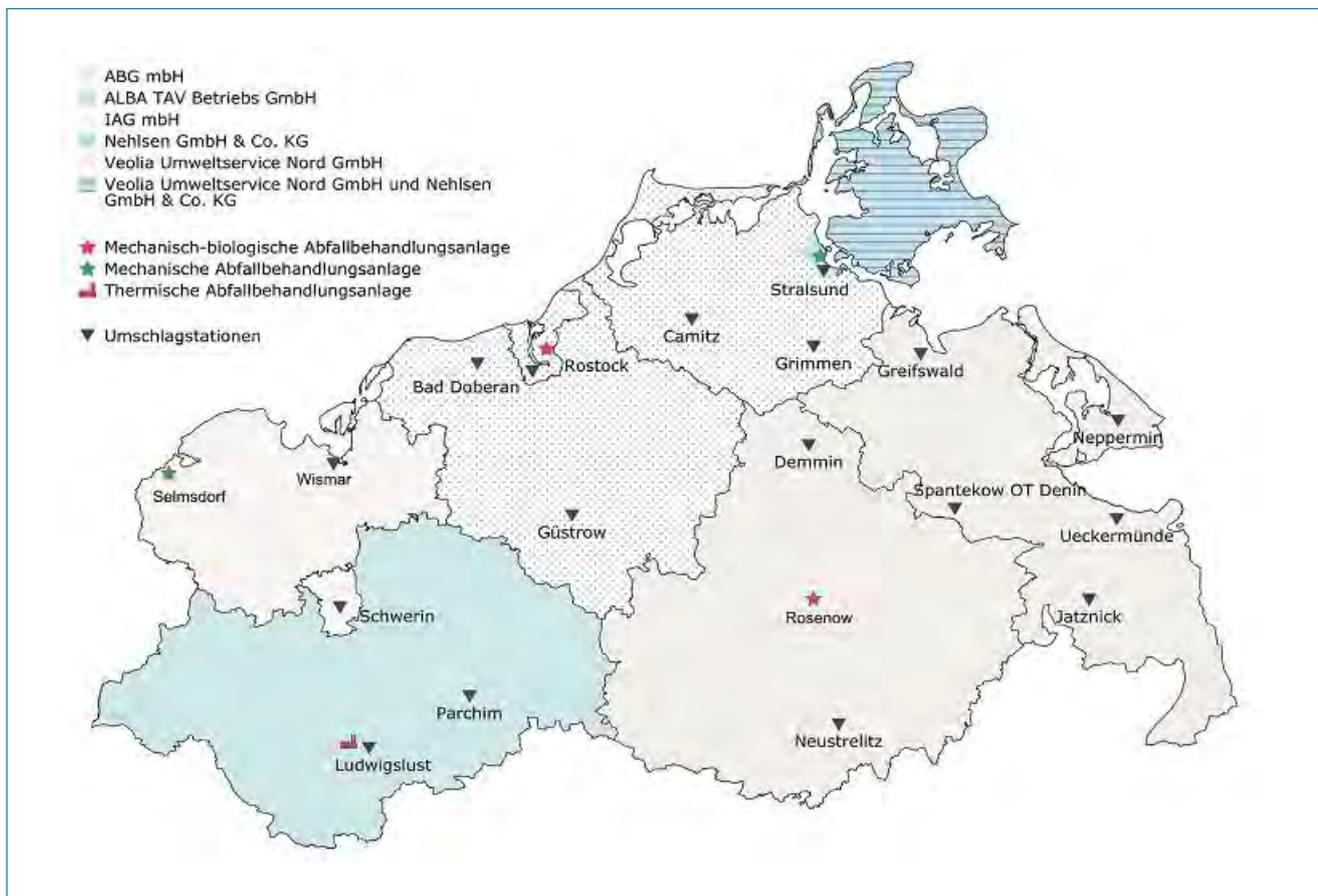


Abb. 6: Restabfallentsorgung in Mecklenburg-Vorpommern (Entsorgungsanlagen und Einzugsgebiete 2017), Quelle LUNG

biologische Behandlungsanlagen (inkl. Bodenbehandlung) sowie eine Sonderabfalldeponie zur Verfügung. Für die Entsorgung von gefährlichen Abfällen, die der Verbrennung (Ausnahme Holzabfälle) oder einer Untertagedeponierung zuzuführen sind, existieren bedingt durch das geringe Mengenaufkommen keine eigenen Entsorgungsanlagen in Mecklenburg-Vorpommern. Hierfür werden freie Kapazitäten in benachbarten Bundesländern genutzt.

Entsorgung gebrauchter Verkaufsverpackungen

Europaweit gilt für Verpackungen, dass der Hersteller eines Produkts auch für die Verpackung die Produktverantwortung im Sinne von Vermeidung, Wiederverwendung und Verwertung übernimmt. Die Umsetzung in Deutschland erfolgt über das Verpackungsgesetz (VerpackG).

Wer verpackte Waren für private Endverbraucher erstmals in Deutschland in Verkehr bringt, muss sich an einem sogenannten dualen Entsorgungssystem betei-



Abb. 7: Gabelstapler mit Kunststoffballen, Tonnen für Papier/Verpackungen

ligen. Das heißt, er überträgt die ihm obliegende Entsorgungspflicht an die dualen Systeme. Duale Systeme gewährleisten flächendeckend die regelmäßige Abholung gebrauchter Verkaufsverpackungen über gelbe Säcke bzw. die gelbe Tonne (Holsystem) oder Sammelcontainer/Wertstoffhöfe (Bringsystem). Die dualen Systeme organisieren den Weg dieser Verpackungen zum Recycling. Sie übernehmen die Erfassung, die Sortierung und Verwertung der Verkaufsverpackungen. Dies betrifft in der Regel Verpackungen aus Papier/Pappe/Karton, Leichtverpackungen aus Aluminium, Weißblech, Kunststoffen und Verbunden sowie Glas, getrennt nach den Farben weiß, grün und braun.

In Mecklenburg-Vorpommern sind derzeit neun durch das LUNG genehmigte duale Systeme tätig.

Entsorgungsfachbetriebe und ihre Zertifizierung

Entsorgungsfachbetrieb gemäß §§ 56 und 57 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) kann grundsätzlich jedes Unternehmen werden, das im Bereich der Entsorgungswirtschaft tätig ist. Dies betrifft im Einzelnen Unternehmen, die Abfälle einsammeln, befördern, lagern, behandeln, verwerten oder beseitigen. Auch die Tätigkeiten Handeln und Makeln gehören dazu.

Ein Betrieb wird zum Entsorgungsfachbetrieb, wenn er das Gütezeichen einer anerkannten Entsorgungsgemeinschaft (EG) führt oder einen Überwachungsvertrag mit einer technischen Überwachungsorganisation (TÜO) abgeschlossen hat. Hierbei werden an den Betrieb hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit, die Fach- und Sachkunde des Betriebspersonals, die Organisation, die Ausstattung und den betrieblichen Versicherungsschutz gestellt. In Mecklenburg-Vorpommern sind derzeit zwei EG und zwei TÜO tätig. Diese haben beim LUNG ein Prüf- und Anerkennungsverfahren erfolgreich durchlaufen.

Das LUNG koordiniert und beaufsichtigt Zertifizierungsverfahren für eine Vielzahl von sowohl in Mecklenburg-Vorpommern als auch außerhalb unseres Bundeslandes ansässigen abfallwirtschaftlich tätigen Entsorgungsfachbetrieben. Zu den Aufgaben des LUNG zählen u. a. die Anerkennung der EG einschließlich der Prüfung von deren Sachverständigen sowie die Zustimmung zu Überwachungsverträgen

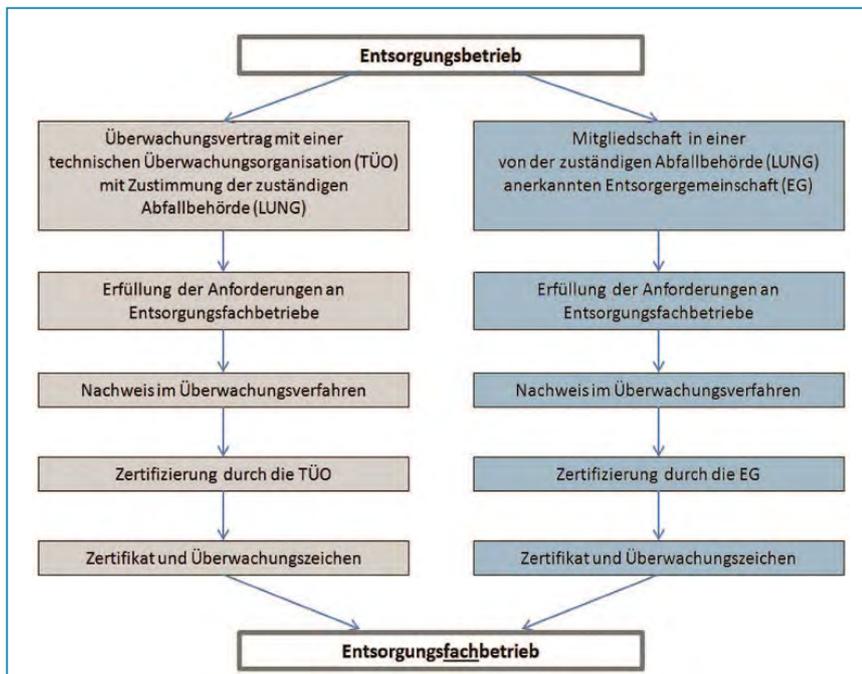


Abb. 8: Wege der Zertifizierung zum Entsorgungsfachbetrieb, Quelle LUNG

zwischen TÜO und Entsorgungsfachbetrieben.

Darüber hinaus ist das LUNG für die Anerkennung von Grund- und Weiterbildungslehrgängen für das verantwortliche Personal von Entsorgungsfachbetrieben und Transportunternehmen sowie für die Abfallhändler und -makler zuständig.

In unserem Bundesland sind über das LUNG zertifizierte Entsorgungsfachbetriebe an rund 270 Standorten tätig.

4.3 Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung

Landeslehrstätte für Naturschutz und nachhaltige Entwicklung M-V (LLS)

Im September 1954 startete die damalige Lehrstätte für Naturschutz in Müritzhof bei Waren/Müritz mit einem 8-tägigen Lehrgang unter der Leitung von Kurt Kretschmann ihre Arbeit. Damit ist die LLS die älteste staatliche Umwelt-Bildungseinrichtung Deutschlands im



Abb. 1: Müritzhof heute, Foto: I. Heinze

Netzwerk des Bundesweiten Arbeitskreises der staatlich getragenen Bildungsstätten im Natur- und Umweltschutz (BANU). Ab 1966 wurde an diesem Standort erfolgreich die Erweiterung des Lehrgangsp Profils auf die Säulen Lehre, Forschung, Naturschutzpraxis umgesetzt. 1974 übernahm Herr Dr. Dieter Martin die Leitung. Im Oktober 1989 übersiedelte die Lehrstätte in den Neubau am Teufelsbruch. Bis 1990 konnten insgesamt über 11.000 Lehrgangsteilnehmer*innen fortgebildet werden.

Zum 1. Juli 1991 übernahm das Land M-V die Trägerschaft der Lehrstätte und ordnete sie später dem neu gegründeten Landesnationalparkamt zu. Mit der Auflösung dieses Amtes und der Neuerrichtung des Landesamtes für Forsten und Großschutzgebiete zum 1. September 1999 wurde die Landeslehrstätte dort eingegliedert und mit der zusätzlichen Aufgabe der forstlichen Aus- und Fortbildung betraut.

Seit dem 1. Oktober 2006 ist die Landeslehrstätte für Naturschutz in das LUNG M-V integriert. Zum 1. Juni 2008 erfolgte die Umbenennung zur Landeslehrstätte

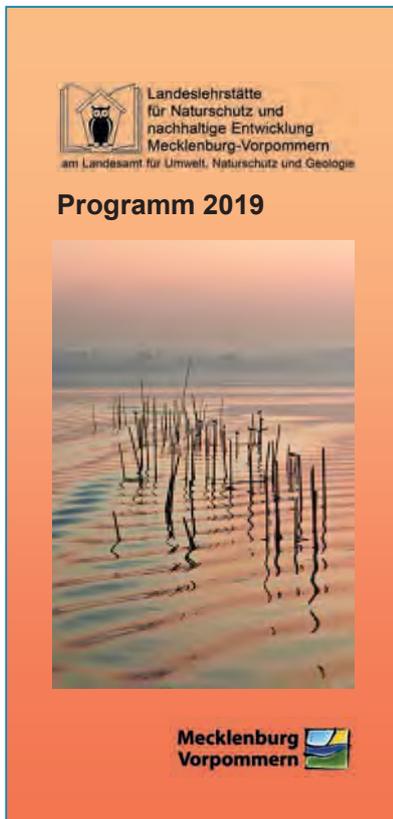


Abb. 2: Titelseite des Jahresprogramms 2019 der Landeslehrstätte für Naturschutz und nachhaltige Entwicklung M-V (Foto: Dr. Lothar Wölfel)



Abb. 3: Logo Bildungskompetenzzentrum

für Naturschutz und nachhaltige Entwicklung mit dem erweiterten und bis heute gültigen Aufgabenspektrum. Die LLS ist die gesetzlich beauftragte staatliche Bildungsstätte für Naturschutz im Land M-V.

Zentrale Aufgabe der LLS ist die Durchführung von Fortbildungsveranstaltungen (Übersicht in Tab. 1). Ziel ist die Vermittlung von naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Wissensinhalten. In den Veranstaltungen werden vielfältige methodische und didaktische Aufbereitungen der Themen angestrebt. Es werden sowohl Traditionsveranstaltungen durchgeführt als auch aktuelle Themen und Entwicklungen aufgegriffen. Zielgruppen sind die Akteure aus dem Natur- und Umweltschutz, der Landnutzung und der nachhaltigen Entwicklung sowie den damit verbundenen Bildungsbereichen - zusammenfasst „Multiplikatoren Naturschutz und nachhaltige Entwicklung“. In dieser Funktion hat die LLS in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern seit 2004 mittlerweile 350 interessierte Menschen in M-V zu Zertifizierten Natur- und Landschaftsführer*innen (ZNL) auf Grundlage einer bundesweit gültigen Lehrgangs- und Prüfungsordnung

ausgebildet. Die ZNLer*innen führen in ihren Regionen wiederum andere Interessierte in der Natur und ermöglichen ihnen persönliche Naturerlebnisse und Erkenntnisgewinne. Das Jahresprogramm der LLS wird zum Beginn jedes Jahres als Broschüre in einer Auflage von ca. 2.200 Exemplaren gedruckt.

Tab. 1: Anzahl der Fortbildungsveranstaltungen der LLS und Anzahl der Teilnehmenden

Jahr	Veranstaltungen	Teilnehmer	durchschnittliche TN-Zahl
2009	54	2.247	41,6
2010	62	2.683	43,3
2011	74	3.721	50,0
2012	71	3.748	53,0
2013	59	2.653	45,0
2014	65	3.130	48,3
2015	66	3.165	47,6
2016	66	2.975	45,1
2017	71	3.353	47,2
2018	67	3.249	48,5

Innerhalb der UN-Dekade Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) 2005 bis 2014 haben die norddeutschen Länder in länderübergreifender Zusammenarbeit die Grundlagen zur Zertifizierung von Einrichtungen der BNE entwickelt. Mitte 2016 hat sich die LLS der Aufgabe der Zertifizierung gestellt und ein Jahr später konnte die Zertifizierung als Bildungskompetenzzentrum für Nachhaltigkeit errungen werden. Die Entwicklung der Qualität der Angebote ist das Hauptziel dieser Zertifizierung.

■ Zwei Newsletter zum Informationstransfer

Mecklenburg-Vorpommern ist das mit Abstand am dünnsten besiedelte Bundesland - auch deshalb sind die gute Zusammenarbeit mit Partnern, die Pflege, Stärkung und Erweiterung von Netzwerken und der Informationstransfer besonders wichtig. Seit 2004 gibt die LLS als Transferstelle Bildung für nachhaltige Entwicklung/Lokale Agenda 21 in M-V den „Neuigkeitenbrief“ als elektronischen Newsletter heraus. Ziele sind, die vielfältigen Veranstaltungen, Aktionen, Publikationen und Projekte aus und für M-V besser bekannt zu machen, sie zur Nachnutzung aufzubereiten, für Kooperationen zu verknüpfen und so den Erfahrungsaustausch

für die gute Praxis in allen Bereichen der Bildung zu ermöglichen. Neben der traditionellen Umweltbildung umfasst BNE u. a. globales Lernen, Friedenspädagogik, Mobilitäts-, Gesundheits- und Konsumerziehung. Sie möchte soziale, ökonomische, ökologische, kulturelle und globale Aspekte integrieren. In der UN-Dekade BNE erhielt dieses Angebot eine Anerkennung als offizielles Projekt.

Der Naturschutz-Informationsdienst der LLS verbreitet alle Veranstaltungen, Wettbewerbe, Förderprojekte, Literatur, Filme, andere Veröffentlichungen und weitere aktuellen Angebote zum breiten Spektrum des Naturschutzes. Er erscheint seit Mai 2012 und möchte aktive Naturfreund*innen im Ehrenamt, in Vereinen und Verbänden, in Behörden, wissenschaftlichen Einrichtungen und Schulen erreichen. Was die Arbeit und die Freude, die Probleme und die Erfolge im Naturschutz ausmachen, kann auf diesem Weg in M-V verbreitet werden. Beide Newsletter erscheinen im Abstand von etwa 2 bis 3 Wochen, die Anzahl der Empfänger*innen liegt aktuell bei etwa jeweils 800, hinzu kommen regelmäßig uns bekannt gegebene Weiterleitungen.

Ausgewählte Publikationen und andere Angebote

Ergänzend zu den vorstehend aufgeführten Aufgaben konnten in den vergangenen Jahren einige Publikationen sowie andere Formen der Umweltbildung und der Öffentlichkeitsarbeit erstellt werden. Dafür nachfolgend vier Beispiele:

Publikation „Handbuch Umweltbildung“

Für ein „Handbuch Umweltbildung“ als Wegweiser und Handreichung (Umweltministerium M-V, Mai 2002) war eine Befragung aktiver Angebote im Land M-V der Ausgangspunkt. Das Verzeichnis sollte zu einer umfassenderen Nutzung der Angebote sowie dem Austausch und der Vernetzung der Anbieter beitragen. Die danach rasant einsetzende Entwicklung des Internets und von online-Datenbanken hat eine Neuauflage obsolet gemacht.

Publikation „Lebenslanges Lernen“

Die Publikation „Lebenslanges Lernen“ (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz M-V, Januar 2008) wurde als Begleitkonzept und Aktionsplan zur UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung 2005 - 2014“ in MV für die nicht-formalen

Bildungsbereiche erarbeitet. Sie richtete sich an Praktiker in der außerschulischen Bildungsarbeit, an Multiplikatoren in Bildungs- und Freizeiteinrichtungen in Vereinen, Volkshochschulen, Seniorenakademien und anderen Einrichtungen der Erwachsenenbildung und dem vorschulischen Bereich. Diese Veröffentlichung war ein Beitrag zur Umsetzung der Ziffer 141 der Koalitionsvereinbarung für die 5. Legislaturperiode des Landtages von M-V.

Thematische Tafel „Unsere Naturwiese“ zur LUNG-Wiese:

Die Freiflächen um die beiden Gebäude des LUNG werden nicht mit dem Ziel gepflegt, einen kurzgeschorenen Rasen zu präsentieren, sondern das Pflegeziel ist



Abb. 4: Wiesen-Tafel mit Luftmessstation des LUNG

eine artenreiche Naturwiese. Eine Tafel am Nebeneingang auf das Gelände soll Sympathie für naturnahe Wiesen wecken, die Akzeptanz für das praktizierte Mahd-Regime unterstützen und allgemein über die Bedeutung von Wiesen für den Erhalt der Biodiversität informieren. Sie vermittelt, dass das LUNG bei der Pflege der eigenen Liegenschaft mit gutem Beispiel vorangeht und lehrt, dass ein „ordentlich gemähter Fußballrasen“ aus Sicht des Artenschutzes nicht erstrebenswert ist.

Kartenspiel „Naturschätze des Nordens“

Das Spiel für die ganze Familie zeigt acht Lebensräume und charakteristische Tier- und Pflanzenarten im Wald,



Abb. 5: Quartettspiel
Naturwächter

im Offenland und an Gewässern. Zu jedem Quintett gehört eine Aktionskarte, die den Mitspieler*innen zeigt, wie sie mit ihrem Verhalten zum Erhalt des jeweiligen Lebensraumes beitragen können. Das Kartenspiel steht im Zusammenhang mit dem europäischen Schutzgebietsnetz Natura 2000.

umweltschutzbezogene Projekte“. Antragsteller können Vereine und Verbände sein.

Gefördert werden

- Projekte und Veranstaltungen, die der Umwelterziehung und -bildung, der Förderung von Umweltbewusstsein, der Beratung, Aufklärung und Öffentlichkeitsarbeit über Umweltbelange einschließlich einer umweltschonenden Energieerzeugung dienen,
- handlungsorientierte Umwelterziehung und -bildung im Vorschul-, Schul-, und Freizeitbereich,
- Künstlerische Formen oder deren Nutzung zur Weitergabe von Umweltinformationen und Förderung des Umweltbewusstseins,
- Projekte im Rahmen der Vereins- und Verbändearbeit, die eine nachhaltig positive Auswirkung auf den Zustand der Umwelt haben.

Antragstermin ist der 1. Februar jeden Jahres. Im Zeitraum von 2009 bis 2017 konnten jährlich ca. 165 TEUR für insgesamt etwa 500 Projekte ausgereicht werden.

Förderprogramm Umweltbildung für Vereine und Verbände

Das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie ist seit Sommer 2002 zuständige Bewilligungsbehörde für das Programm zur „Förderung von Maßnahmen der Umweltbildung, -erziehung und -information und für

4.4 Leistungen des Moorschutzes von 2000 bis heute

Als erstes Bundesland überhaupt verfügte Mecklenburg-Vorpommern über ein Moorschutzkonzept. In dem im Jahr 2000 von der Landesregierung Mecklenburg-Vorpommerns verabschiedeten Programm wurde auf die Bedeutung naturnaher Moore, den Zustand der Moore und die Ursachen, die zu dem heutigen schlechten Zustand führten, eingegangen. Im Ergebnis der Betrachtungen wurden Maßnahmen zur Konfliktlösung vorgeschlagen. 2009 wurde das Moorschutzkonzept aktualisiert. Eine Überarbeitung war notwendig geworden, weil die dem Moorschutz zu Grunde liegenden ökologischen Zielstellungen des Boden-, Natur-, Gewässer- und des Klimaschutzes auf Grund der europäischen Umweltrichtlinien konkretisiert werden mussten, es neue Erkenntnisse hinsichtlich der Emissionen degradierter und wiedervernässter Moore gab und sich die betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen infolge der

Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik verändert hatten. Im aktualisierten Moorschutzkonzept wird daher die Bewirtschaftung nasser Moore durch sogenannte Paludikulturen (land- und forstwirtschaftliche Nutzung nasser Hoch- und Niedermoore) stärker hervorgehoben.

In den letzten zwei Jahrzehnten wurden Projekte zur Wiedervernässung von Mooren stets großzügig aus dem Europäischen Landwirtschaftsfonds (ELER) gefördert, auf dessen Basis das Land M-V den Moorschutz in spezielle Förderrichtlinien integrierte (s. u.) Die Finanzierung erfolgte überwiegend aus Mitteln der EU und wurde mit Geldern des Bundes und des Landes Mecklenburg-Vorpommern kofinanziert. Bewilligungsbehörde für die Moorschutz-Förderung war und ist über den gesamten Zeitraum das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V (LUNG).

Bemerkenswert und durchaus nicht üblich ist es, dass diese Moorschutzmaßnahmen ohne Eigenanteil der Projektträger (100 %-Finanzierung) bezuschusst werden können.

In der EU-Förderperiode 2000 – 2006 konnten Moore auf der Grundlage der „Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zum Schutz und zur Entwicklung von Mooren (FöRi-Moorschutz)“ vernässt werden. In der darauffolgenden Förderperiode stand die „Förderrichtlinie zur nachhaltigen Entwicklung von Gewässern und Feuchtlebensräumen (FöRiGeF)“ diesbezüglich zur Verfügung. In diesen beiden EU-Förderperioden konnten insgesamt 51 Projekte, die die Erhöhung von Grundwasserständen bzw. die Wiedervernässung von tief entwässerten Mooren zum Ziel hatten, auf einer Moorfläche von insgesamt 10.517 ha erfolgreich abgeschlossen werden. Davon entfielen 36 Projekte mit 8.173 ha auf die Förderperiode 2000 – 2006 und 15 Projekte mit 2.736 ha auf die Förderperiode 2007 – 2013. Von der Gesamtfläche werden heute noch 2.121 ha landwirtschaftlich genutzt. Die restliche Fläche wurde in der Entwicklung sich mehr oder weniger selber überlassen.

Flächenmäßig die meisten Projekte wurden in den vorpommerschen Landkreisen (5.844 ha) und im Landkreis Mecklenburgische Seenplatte (3.189 ha) umgesetzt (Tab. 1). Dagegen konnte in den beiden westlichen Landkreisen nur auf 1.097 ha der Wasserstand angehoben werden. Unterschiede zwischen den Landkreisen bestehen aber nicht nur in der Flächengröße, sondern auch in der Entwicklung der vernässten Flächen nach Umsetzung der Projekte. Während in den östlichen Landesteilen die Flächen, auf denen aktuell eine Naturentwicklung stattfindet, deutlich überwiegen, werden über die Hälfte der vernässten Flächen in den westlichen Landkreisen noch landwirtschaftlich genutzt.

Naturräumlich betrachtet lag der Schwerpunkt der Moorschutzprojekte im Vorpommerschen Flachland und im Rückland der Seenplatte (Tab. 2). Über drei Viertel der vernässten Fläche liegen in diesen beiden Landschaftszonen. Die zahlenmäßig wenigsten und hinsichtlich der Klimawirkung auch am wenigsten effizienten Projekte wurden im Vorland der Mecklenburgischen Seenplatte umgesetzt, denn von den 560 ha Projektfläche sind 528 ha nach wie vor in vergleichsweise intensiver Nutzung.

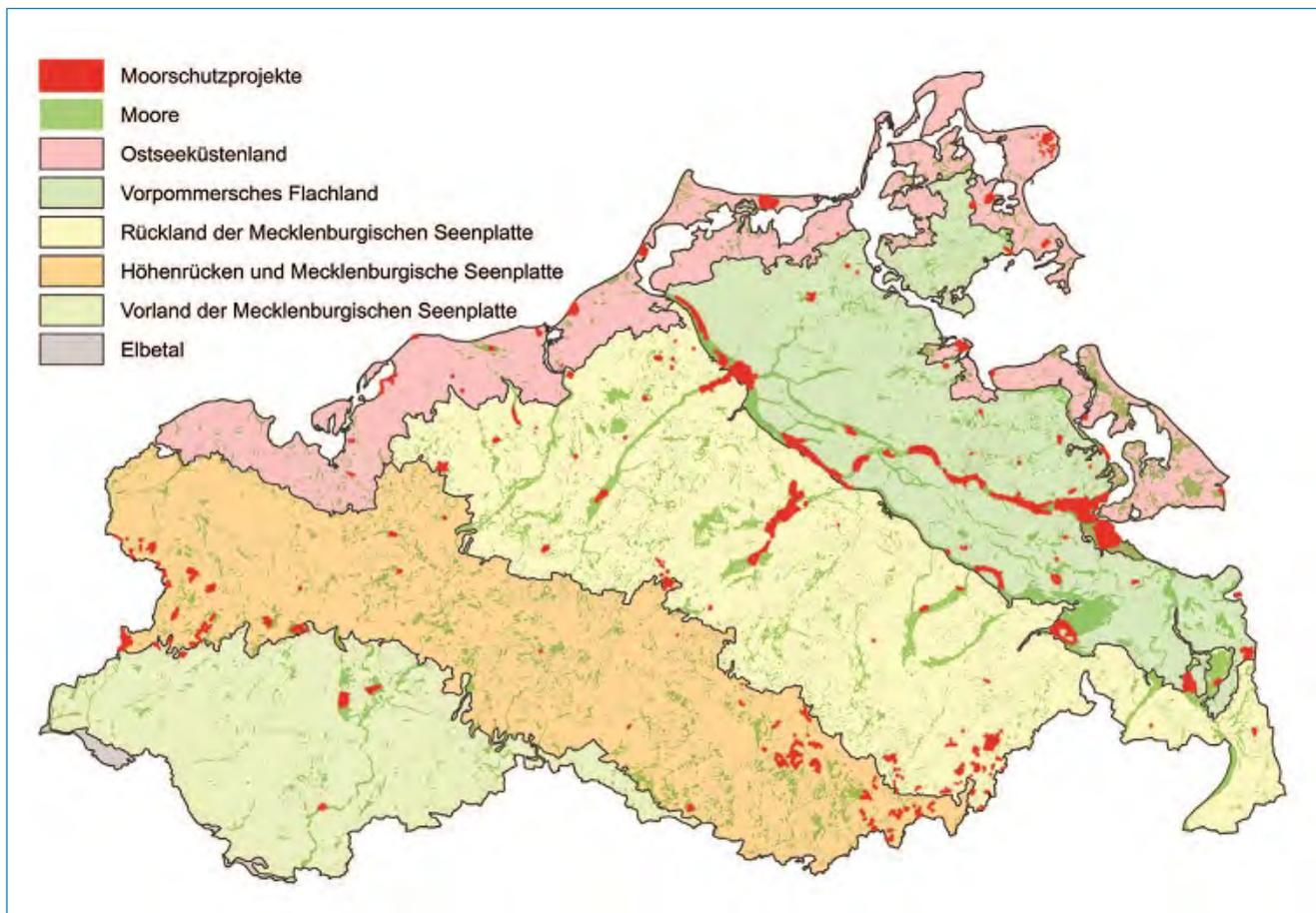


Abb. 1. Übersicht der seit 2000 durchgeführten Moorschutzprojekte im Land Mecklenburg-Vorpommern.

Tab. 1: Verteilung der mit EU-Mitteln kofinanzierten Moorschutzprojekte in den Landkreisen (Zeitraum 2000 - 2013)

Landkreis	Förderprogramm	Anzahl Projekte	vernässte Fläche (ha)	davon Naturentwicklung (ha)	davon landwirtschaftlich genutzt (ha)
Nordwestmecklenburg	FöRi-Moorschutz	2	97	68	29
	FöRiGeF	3	374	340	34
	Σ	5	471	408	63
Ludwigslust-Parchim	FöRi-Moorschutz	4	626	97	529
	FöRiGeF	0	0	0	0
	Σ	4	626	97	529
Rostock	FöRi-Moorschutz	3	299	279	20
	FöRiGeF	1	88	88	0
	Σ	4	387	367	20
Mecklenburgische Seenplatte	FöRi-Moorschutz	12	2.708	1.945	763
	FöRiGeF	6	481	280	201
	Σ	18	3.189	2.225	964
Vorpommern-Rügen	FöRi-Moorschutz	3	2.863	2.276	587
	FöRiGeF	3	1.600	1.338	262
	Σ	6	4.071	3.263	808
Vorpommern-Greifswald	FöRi-Moorschutz	12	1.580	1.387	193
	FöRiGeF	2	193	193	0
	Σ	14	1.773	1.580	193
Gesamt	FöRi-Moorschutz	36	8.173	6.052	2.121
	FöRiGeF	15	2.736	2.239	497
	Σ	51	10.517	7.940	2.577

Tab. 2: Verteilung der mit EU-Mitteln kofinanzierten Moorschutzprojekte in den Landschaftszonen (Zeitraum 2000 - 2013)

Landschaftszone	Förderprogramm	Anzahl Projekte	vernässte Fläche (ha)	davon Naturentwicklung (ha)	davon landwirtschaftlich genutzt (ha)
Ostseeküstenland	FöRi-Moorschutz	3	409	384	25
	FöRiGeF	3	921	921	0
	Σ	6	1.330	1.305	25
Vorpommersches Flachland	FöRi-Moorschutz	18	4.782	3.936	846
	FöRiGeF	3	937	675	262
	Σ	21	5.327	4.260	1.067
Rückland der Mecklenburgischen Seenplatte	FöRi-Moorschutz	8	2.214	1.500	714
	FöRiGeF	4	359	255	104
	Σ	12	2.573	1.755	818
Höhenrücken und Mecklenburgische Seenplatte	FöRi-Moorschutz	5	208	200	8
	FöRiGeF	5	519	388	131
	Σ	10	727	588	139
Vorland der Mecklenburgischen Seenplatte	FöRi-Moorschutz	2	560	32	528
	FöRiGeF	0	0	0	0
	Σ	2	560	32	528
Gesamt	FöRi-Moorschutz	36	8.173	6.052	2.121
	FöRiGeF	15	2.736	2.239	497
	Σ	51	10.517	7.940	2.577

Tab. 3: Übersicht der hydrologischen Moortypen, die mit Mitteln aus den EU-kofinanzierten Förderrichtlinien bevorteilt wurden (Zeitraum 2000 - 2013)

Moortypen	Förderprogramm	Anzahl Projekte	vernässte Fläche (ha)	davon Naturentwicklung (ha)	davon landwirtschaftlich genutzt (ha)
Regenmoore	FöRi-Moorschutz	1	420	420	0
	FöRiGeF	6	1.295	1.261	34
	Σ	7	1.715	1.681	34
Küstenüberflutungsmoore	FöRi-Moorschutz	2	370	345	25
	FöRiGeF	0	0	0	0
	Σ	2	370	345	25
Auenüberflutungsmoore	FöRi-Moorschutz	1	103	5	98
	FöRiGeF	0	0	0	0
	Σ	1	103	5	98
Durchströmungsmoore außerhalb der großen Flußtäler	FöRi-Moorschutz	2	63	36	27
	FöRiGeF	2	145	48	97
	Σ	4	208	84	124
Flußtalmoore (Durchströmungs- und Überflutungsmoore)	FöRi-Moorschutz	23	6.455	4.930	1.525
	FöRiGeF	5	1.156	790	366
	Σ	28	7.219	5.369	1.850
Kessel- und Verlandungsmoore	FöRi-Moorschutz	6	241	229	12
	FöRiGeF	2	140	140	0
	Σ	8	381	369	12
Quellmoore	FöRi-Moorschutz	1	64	60	4
	FöRiGeF	0	0	0	0
	Σ	1	64	60	4
Versumpfungsmoore	FöRi-Moorschutz	1	457	27	430
	FöRiGeF	0	0	0	0
	Σ	1	457	27	430
Gesamt	FöRi-Moorschutz	36	8.173	6.052	2.121
	FöRiGeF	15	2.736	2.239	497
	Σ	51	10.517	7.940	2.577

Im Hinblick auf die hydrologischen Moortypen stehen die großen Flusstalmoore, die von Überflutungs-



Abb. 2. Wiedervernässte Regenmoorkalotte im Anklamer Stadtbruch (Foto: A. Rolfs)

Durchströmungs- und Quellmooren gebildet werden, hervor. Fast drei Viertel der vernässten Fläche liegen in den großen Flusstälern. Der zweithäufigste hydrologische Moortyp ist das Regenmoor. Mit Abstand am wenigsten Fläche wurde in Auenüberflutungs- und in Quellmooren wiedervernässt.

In den beiden Förderperioden von 2000 bis 2013 setzten zwölf Projektträger Moorschutzprojekte erfolgreich um, wobei die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH mit 25 Projekten und 7.171 ha den Löwenanteil hatte. In der Förderperiode 2000 – 2006 waren auch die Wasser- und Bodenverbände ein erfolgreicher Träger von Moorschutzprojekten. Sie schlossen 18 Projekte auf einer Gesamtfläche von 2.591 ha erfolgreich ab. Dagegen setzte in der darauffolgenden Förderperiode nur noch der Wasser- und Bodenverband Obere Havel–Obere Tollense ein Projekt um.

Tab. 4: Übersicht der Projektträger, die Moorschutzprojekte mit Mitteln aus den EU-kofinanzierten Förderrichtlinien umsetzen (Zeitraum 2000 - 2013)

Projektträger	Förderprogramm	Anzahl Projekte	vernässte Fläche (ha)
Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH	FöRi-Moorschutz	15	5.209
	FöRiGeF	10	2.354
	Σ	25	7.171
Wasser- und Bodenverband Untere Peene	FöRi-Moorschutz	7	969
	FöRiGeF	0	0
	Σ	7	969
Wasser- und Bodenverband Mittlere Peene	FöRi-Moorschutz	4	670
	FöRiGeF	0	0
	Σ	4	670
Wasser- und Bodenverband Untere Elde	FöRi-Moorschutz	2	560
	FöRiGeF	0	0
	Σ	2	560
Landkreis Ostvorpommern, der Landrat	FöRi-Moorschutz	1	337
	FöRiGeF	0	0
	Σ	1	337
Wasser- und Bodenverband Nebel	FöRi-Moorschutz	2	219
	FöRiGeF	0	0
	Σ	2	219
Förderverein Feldberg-Uckermärkische Seenlandschaft e. V.	FöRi-Moorschutz	1	44
	FöRiGeF	2	106
	Σ	3	150
Stiftung Biosphäre Schaalsee	FöRi-Moorschutz	1	49
	FöRiGeF	1	97
	Σ	2	146
Landesforst Mecklenburg- Vorpommern	FöRi-Moorschutz	0	0
	FöRiGeF	1	88
	Σ	1	88
Wasser- und Bodenverband Obere Havel–Obere Tollense	FöRi-Moorschutz	0	0
	FöRiGeF	1	91
	Σ	1	91
Wasser- und Bodenverband Obere Warnow	FöRi-Moorschutz	2	82
	FöRiGeF	0	0
	Σ	2	82
Gemeinde Ankershagen	FöRi-Moorschutz	1	34
	FöRiGeF	0	0
	Σ	1	34
Gesamt	FöRi-Moorschutz	36	8.173
	FöRiGeF	15	2.736
	Σ	51	10.517

Auch in der aktuellen Förderperiode stehen wieder Mittel für den Moorschutz aus der Naturschutzförderlinie (NatSchFöRL) zur Verfügung. Neu ist dabei, dass nicht nur investive Vorhaben gefördert werden können, sondern auch Projektstudien. So können neuen Projektideen auf ihre Umsetzbarkeit geprüft werden

und bei positiver Bewertung auch die notwendigen Genehmigungsunterlagen vorbereitet werden. Erstmals wurde ermöglicht, dass auch staatliche Großschutzgebietsverwaltungen (Nationalparke, Biosphärenreservate oder Naturparke) Moorschutzprojekte mit EU-Mitteln konzipieren und umsetzen können.

Tab. 5: Antrags- und Bewilligungsstand Moorschutz nach NatSchFöRL per 1.3.2019

Antragsteller	Anzahl gestellter Anträge	Anzahl bewilligter Anträge	Bewilligte Mittel (Euro)	geplante Vernäsungsfläche (ha)	Förderschwerpunkt
Ostseestiftung	2	2	652.788,00		Studie
LUNG, Naturparke	3	2	540.248,79		Studie
Teilsomme 1	5	4	1.193.036,79		
Landesforst M-V	12	7	639.771,51	226,1	investiv
Landgesellschaft M-V mbH	2	1	346.447,47	36,0	investiv
LUNG, Naturparke	4	3	716.728,50	24,3	investiv
Michael Succow Stiftung	2	2	909.459,85	206,0	investiv
NABU-Stiftung Nationales Naturerbe	1	1	2.556.132,37	1.140,0	investiv
Teilsomme 2	21	14	5.168.539,70	1.632,4	
Gesamtsumme	26	18	6.361.576,49		

Sehr aktiv bei der Moorrenaturierung zeigt sich die Landesforstverwaltung, die in der laufenden Förderperiode plant, eine Vielzahl kleinerer Waldmoore ökologisch aufzuwerten. Demgegenüber wurden bislang von Wasser- und Bodenverbänden noch keine Anträge auf Förderung von Moorschutzprojekten gestellt und auch die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH hat bisher nur ein Projekt in der Förderung. Insgesamt ist der Abfluss von Fördermitteln in der aktuellen Förderperiode eher verhalten. Gründe dafür sind in dem relativ hohen bürokratischen Aufwand, verbunden mit der dauerhaften Übernahme von Folgekosten, zu sehen. Ferner besteht mit der Möglichkeit, Moorschutzmaßnahme als Kompensations- und Ökokontomaßnahmen für Eingriffe in Natur und Landschaft zu konzipieren, eine wirtschaftlich interessante Alternative.

Daneben gibt es auch Moorschutzvorhaben, die im Rahmen von Naturschutzgroßprojekten des Bundes umgesetzt wurden bzw. werden. In erster Linie ist hier das Großprojekt „Peenetal-/ Peenehaffmoor“ zu nennen (Abschluss 2009, Zweckverband Peenetal-Landschaft). Auch das gegenwärtig laufende Verbundvorhaben „Schatz an der Küste“, gefördert durch Land und Bund zur Verbesserung der Biodiversität, und von der Ostseestiftung als Projektträger umgesetzt, enthält Moorschutzprojekte.

Eine Innovation war die Entwicklung und Vermarktung der „MoorFutures“ durch das Land M-V. „MoorFutures“

sind Kohlenstoffzertifikate, die Käufer zur Verbesserung der eigenen Treibhausgasbilanz erwerben können. Seit 2011 werden „MoorFutures“ auf dem freiwilligen Kohlenstoffmarkt angeboten. Im Jahre 2012 hat das Land Brandenburg und im Jahre 2014 das Land Schleswig-Holstein die Nutzungsrechte an der Marke von Land Mecklenburg-Vorpommern erworben. Das erste umgesetzte MoorFutures-Projekt liegt an der Elde im südlichen Teil des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte. Zur Auflösung des 65 ha großen Polders Kieve wurden dort 14.325 MoorFutures-Anleihen investiert, was einem Einsparpotential von ca. 14.300 Tonnen Kohlendioxidäquivalente entspricht. Das zweite MoorFutures-Projekt, Gelliner Bruch, befindet sich in der Gemeinde Ramin im Landkreis Vorpommern-Greifswald. Hier wurden im September 2017 die Pumpwerke abgeschaltet, die Entwässerungsgräben verfüllt und alte Wasserzuläufe erneuert.

Im Fazit kann festgehalten werden, dass seit 2000 viele Leistungen im Bereich des Moorschutzes erbracht wurden. Moorschutzmaßnahmen sind ein häufig unterschätzter Beitrag zum Klimaschutz. Da in Mecklenburg-Vorpommern ca. 30% der Gesamt-Treibhausgasemissionen aus trockengelegten Moorstandorten entweichen, unterstreicht das die Bedeutung des Moorschutzes. Moorschutzmaßnahmen sind mithin gleichermaßen wichtige Beiträge zum Naturschutz-, Gewässer- und zum Klimaschutz.

Grundwasser ist sowohl hinsichtlich des mengenmäßigen Vorkommens als auch hinsichtlich des qualitativen Zustands besonders schützenswert. Jegliche Verschlechterung ist zu vermeiden. Dieser Grundsatz ist bereits im Wasserhaushaltsgesetz (WHG 2009) rechtlich verankert und wird in der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG), der Grundwasserrichtlinie (GWRL 2006/118/EG) und der Grundwasserverordnung (GrwV 2017) spezifiziert. Das Grundwasser stellt eine wichtige Ressource dar, deren Schutz auch für zukünftige Generationen eine hohe Herausforderung darstellt.

Die gegenwärtige öffentliche Trinkwasserversorgung im Lande erfolgt zu 85 % aus dem Grundwasser. Lediglich 13 % des Trinkwassers werden aus dem Oberflächenwasser der Warnow bezogen und dienen der Versorgung des Großraumes Rostock. Die verbleibenden 2 % Trinkwasser werden aus Uferfiltrat gewonnen. Die Bereitstellung von Trinkwasser für die Stadt Torgelow erfolgt mit Flusswasser der Randow, das über eine Bodenpassage versickert und danach mit dem Grundwasser vermischt wird. (Quelle: Trinkwasserversorgungskonzeption des Landes m-V, Teil 1: Statusbericht). Der Großteil des für die Trinkwasserversorgung genutzten Grundwassers stammt aus pleistozänen (eiszeitlichen) Grundwasserleitern, nur in einigen Regionen des Landes wird das Trinkwasser aus den tiefer liegenden Sanden des Jungtertiärs gewonnen. Der obere, bis ca. 15 m tiefe, unbedeckte und damit verschmutzungsempfindliche pleistozäne Grundwasserleiter ist aufgrund anthropogener Belastungen für Trinkwasserzwecke häufig nur noch eingeschränkt nutzbar. Daher wird vorrangig das Grundwasser des zweiten pleistozänen und bedeckten Grundwasserleiters (Tiefen zwischen ca. 20 m und 100 m) erschlossen. Die mehrzahl der Wasserfassungen zur Trinkwasserversorgung fördert Grundwasser aus einer Tiefenlage zwischen 30 m und 60 m. Die tiefer liegenden Grundwasserleiter des Jungtertiärs sind zwar gegenüber anthropogenen Einflüssen besser geschützt, aber durch aufsteigende versalzene Tiefenwässer kann geogen bedingt die Trinkwassernutzung gefährdet werden. Tertiäre Grundwasserleiter sind zudem nicht flächendeckend im Land verbreitet. Für eine räumliche Übersicht zum Grundwasserdargebot wird auf die Grundwasserressourcenkarte im Kartenportal Umwelt m-V verwiesen (Thema: Grundwasser\Grundwasserressourcen in <http://linuxatlas/atlas/script/index.php>).

Durch die Festsetzung von Wasserschutzgebieten werden die Einzugsgebiete der Wasserfassungen und deren Wasserdarbote, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden, unter besonderen Schutz gestellt. Gesundheitsgefährdende Schadstoffe und andere Einträge, die die Beschaffenheit des zur Trinkwassergewinnung genutzten Wassers negativ beeinträchtigen können, sollen so von der Wassergewinnungsanlage ferngehalten werden. Im Regelfall erfolgt die Ausweisung als Wasserschutzgebiet auf Betreiben einzelner Wasserversorgungsunternehmen (WVU). Die WVU stellen einen formlosen Antrag auf Festsetzung/oder Änderung des Wasserschutzgebietes und stellen die erforderlichen Unterlagen bereit. Diese umfassen die wasserrechtliche Genehmigung für die Wasserfassung, eine Wasserbedarfsprognose, die Stellungnahme des Gesundheitsamtes, ein hydrogeologisches Gutachten und den Entwurf der geplanten Wasserschutzgebietsverordnung, einschließlich der daten- und kartenmäßigen Darstellung des geplanten Wasserschutzgebietes.

Die fachliche Prüfung und Bestätigung des hydrogeologischen Gutachtens und der daten- und kartenmäßigen Darstellung des geplanten Wasserschutzgebietes erfolgt durch das LUNG. Andere Prüfungen übernehmen die Unteren Wasserbehörden (UWB) und die Staatlichen Ämter für Landwirtschaft und Umwelt (StÄLU). Nach einer Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgt die endgültige Entscheidung durch das Ministerium als Oberste Wasserbehörde und die formale Festsetzung der Wasserschutzgebiete geschieht per Landesverordnung. Im LUNG erfolgt dann die Eintragung des Wasserschutzgebietes ins Wasserbuch und die Veröffentlichung der Daten im Kartenportal sowie der Hinweis über die Festsetzung an das Kataster- und Vermessungsamt des jeweiligen Landkreises.

Das Land m-V hat gegenwärtig ca. 400 Wasserschutzgebiete ausgewiesen, deren räumliche Lage unter dem Link <https://www.umweltkarten.mv-regierung.de/script/> (Thema Wasser/Schutzgebiete/Wasserschutzgebiete) abgerufen werden kann.

51 der Wasserschutzgebiete wurden nach 1990 festgelegt und entsprechen den aktuellen Anforderungen. 350 Wasserschutzgebiete basieren noch auf DDR-Wasserrecht und wurden nach der Wende formal durch das Landeswassergesetz in ihrer Gültigkeit bestätigt. Sie genügen

zum Teil jedoch nicht mehr den aktuellen fachlichen und juristischen Anforderungen. Um einen rechtssicheren Schutz der Einzugsgebiete unter Berücksichtigung der aktuell vorherrschenden Standortverhältnisse und Wasserversorgungssituation zu gewährleisten, werden derzeit entsprechende Überarbeitungen der Wasserschutzgebiete vorgenommen. Die Änderungen betreffen sowohl die Gebietskulisse, also die Anpassung der Einzugsgebiete, als auch eine Überarbeitung hinsichtlich der Verbote und Nutzungsbeschränkungen in den Schutzzonen.

Die derzeitigen Wasserschutzgebiete nehmen ca. 16 % der Landesfläche ein, davon werden ungefähr 73 % der ausgewiesenen Wasserschutzgebietsflächen landwirtschaftlich genutzt. Neben der landwirtschaftlichen Nutzung bestehen Nutzungskonflikte z. B. durch den Ausbau der Infrastruktur, zunehmende Urbanisierung und Industrialisierung sowie Eingriffe in den Untergrund durch Bergbau oder geothermische Anlagen.

Grundwasser ist in Abhängigkeit von der Tiefenlage und der Überdeckung verschiedenen Gefährdungen durch Einträge ausgesetzt. Neben direkten Einträgen von Nähr- und Schadstoffen spielen durch Nitratabbau (Denitrifikation) hervorgerufene Stoffumwandlungen eine Rolle,

insb. die Sulfatbildung. Zur Sicherung der Trinkwasserversorgung ist es erforderlich, die Beschaffenheit des für die Trinkwassergewinnung genutzten Grundwassers, des sogenannten Rohwassers, genau beurteilen zu können. Immer wichtiger werden hierbei Prognoseverfahren zur Beschaffenheitsentwicklung von Rohwässern. Im Auftrag des LUNG werden hierzu innovative Untersuchungs- und Auswertemethoden geprüft, die in den üblichen Untersuchungsprogrammen des Landes und der Wasserversorger nicht enthalten sind. Wegen zunehmender Probleme in der Wasserversorgung, z. B. in flachen Grundwasserleitern, durch Versalzung, saisonale Übernutzung oder Nitrat- resp. Sulfatbelastung wurde eine Gruppe von regional bedeutsamen Wasserfassungen mit bestehenden oder zu erwartenden Beschaffenheitsproblemen in Vorpommern für diese Grundlagenuntersuchungen ausgewählt. Dort sollen neben der anorganischen Analytik verschiedene Umwelttracer (im Grundwasser vorhandene markierungsstoffe) sowie isotopephysikalische Methoden zur Altersdatierung und Herkunftsbestimmung der Wässer zur Anwendung kommen. Ziel ist es, die Ursachen für Beschaffenheitsveränderungen und Grenzwertüberschreitungen schneller identifizieren und deren potenzielle weitere Güteentwicklung prognostisch besser abschätzen zu können.

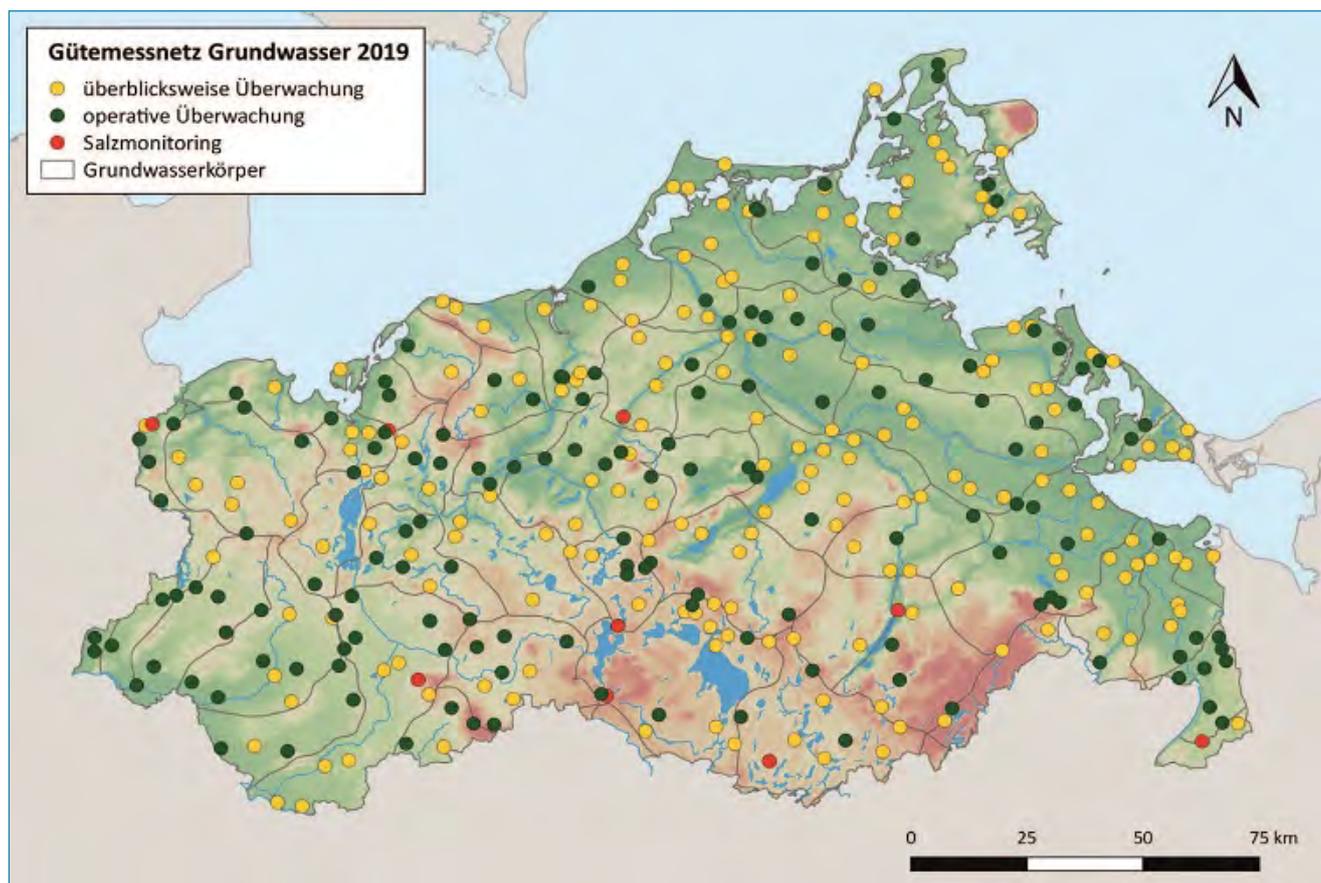


Abb. 1: Grundwassermessnetz Güte des Landes, Quelle LUNG

Die Wasserversorger können anhand der gewonnenen Erkenntnisse zielführender auf Beeinträchtigungen der Trinkwasserqualität reagieren.

Die Rohwasserdaten werden im LUNG in einem zentralen Datenspeicher zusammengeführt und sowohl für flächenhafte Auswertungen als auch zur Beratung im Einzelfall genutzt. Im Rohwasser zeigt sich in den letzten Jahren stellenweise eine erhöhte Belastung, insbesondere hinsichtlich Nitrat, Sulfat, Uran, Pflanzenschutzmitteln und deren Metaboliten. Infolge dessen müssen Trinkwasserfassungen bei Überschreitung der Grenzwerte der Trinkwasserverordnung entweder aufgegeben oder die Wasseraufbereitung kostenintensiv nachgerüstet werden. Auch der Neubau tieferer Brunnen, wenn möglich, oder die Überleitung an andere Standorte sind Gegenstand der aktuellen Diskussion. Das in M-V abgegebene Trinkwasser erfüllt dennoch stets die strengen Anforderungen der Trinkwasserverordnung. Die Überwachung obliegt den Gesundheitsämtern bzw. dem Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit M-V.

Vieles ist verzichtbar oder ersetzbar - aber nicht die Ressource Wasser. Zwar wird der Grundwasservorrat durch Grundwasserneubildung wieder aufgefüllt, aber der

Klimawandel wird sich auf die Grundwasserneubildung und damit auf die Grundwasserstände und das Grundwasserangebot regional unterschiedlich auswirken. Das Ausmaß dieser Einflüsse und deren Folgen sind noch nicht gänzlich absehbar. Da die Trinkwasserversorgung des Landes überwiegend auf der Ressource Grundwasser basiert, haben dessen vorsorgeorientierter Schutz und nachhaltige Sicherung die höchste Priorität. Es wurden bereits zahlreiche Maßnahmen und Initiativen zum Grundwasserschutz in Mecklenburg-Vorpommern veranlasst und umgesetzt. Im Rahmen der Gewässerüberwachung wird im Land ein Messnetz zur Überwachung der Grundwassergüte und -menge betrieben. Im Messnetz „Menge“ wird landesweit die Entwicklung der Grundwasserstände beobachtet, um klimatische und anthropogene Veränderungen registrieren zu können. Die Güte des Grundwassers wird im Messnetz „Beschaffenheit“ überwacht. Das Gütemonitoring dient der Beobachtung des gesamten Spektrums der Grundwasserbeschaffenheit mit dem Ziel, sowohl Veränderungen in Belastungsgebieten als auch langfristige Entwicklungen der Hintergrundbelastung zu überwachen.

Je nach Überwachungszweck wird nach überblicksweiser und operativer Überwachung unterteilt. Die

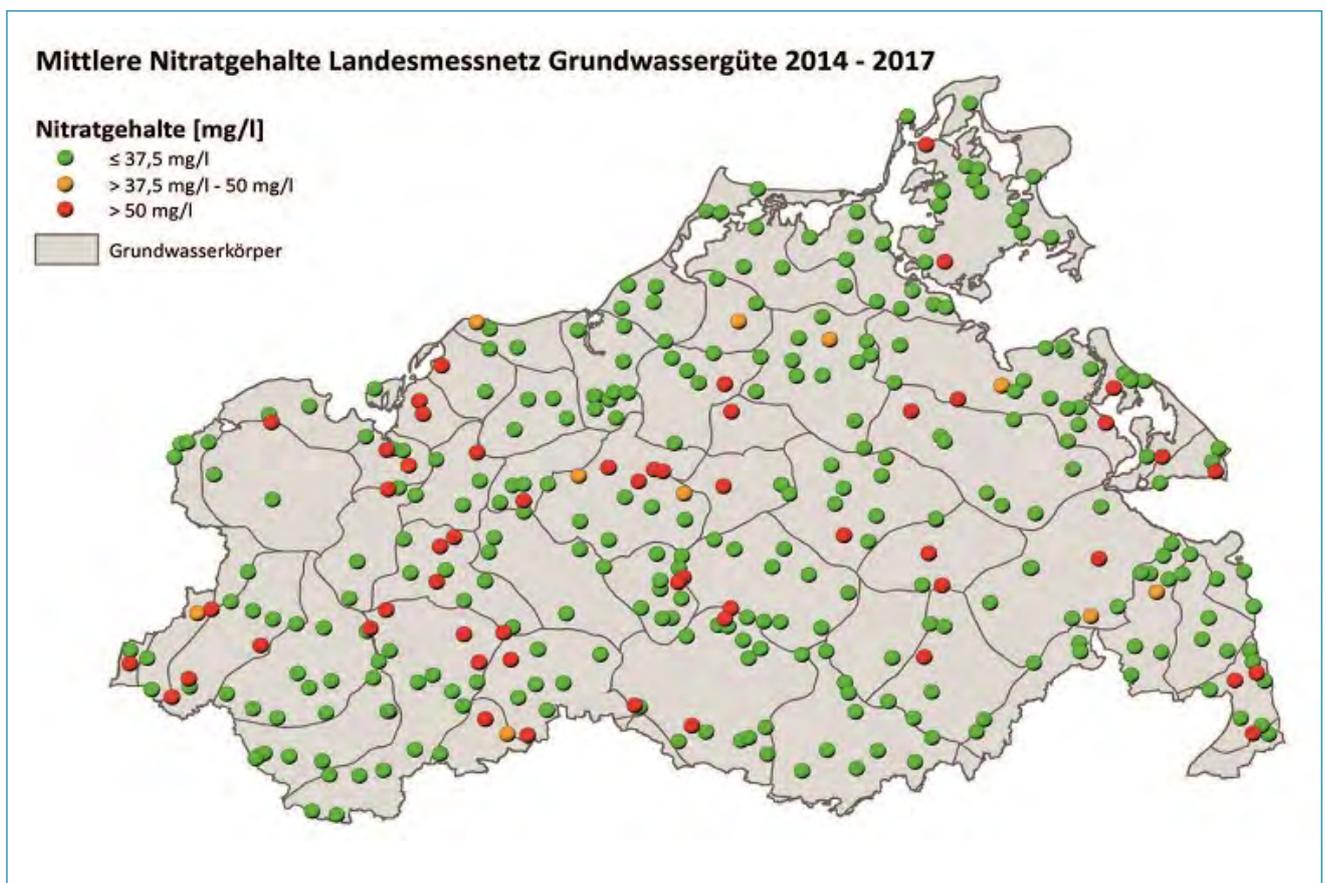


Abb. 2: Verteilung der Nitratbelastung in den Messstellen des Landesmessnetzes, Quelle LUNG

überblicksweise Überwachung erfolgt einmal im Jahr und die operative Überwachung wird zweimal im Jahr durchgeführt. Neben Parametern wie Nitrat oder Sulfat werden auch Schwermetalle, leichtflüchtige organische Kohlenwasserstoffe, Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte sowie Arznei-, Röntgenkontrastmittel und Süßstoffe untersucht. Beispielhaft werden in der Abbildung 2 die Nitratgehalte an den Landesmessstellen im Zeitraum von 2014-2017 dargestellt.

Die Probenahme im Landesmessnetz wird durch externe, akkreditierte Probenehmer durchgeführt. Die Analytik erfolgt sowohl im Labor des LUNG als auch mit Hilfe externer Labore.

Die Ergebnisse der Überwachung fließen in die Zustandsbewertung nach WRRL ein. Das Grundwasser bzw. die Grundwasserkörper als kleinste Bewirtschaftungseinheit nach WRRL befinden sich in guten chemischen Zustand, wenn die Schwellenwerte der Grundwasserverordnung an jeder Überwachungsstelle (Messstelle) eingehalten werden. Wird der Schwellenwert an einer Messstelle für einen Parameter überschritten, erfolgt eine Prüfung der flächenhaften Belastung in Bezug auf den gesamten Grundwasserkörper. Für die Zustandsverfehlung

im Grundwasser spielen die Nährstoffe eine große Rolle. Von 53 der bewerteten Grundwasserkörper des Landes wurden 11 in den schlechten chemischen Zustand aufgrund von Nitrat eingestuft (Bewirtschaftungsplanung 2015). Auch Ammonium, Sulfat und Chlorid waren Ursachen der Zielverfehlung.

Bei der Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper wurden 6 Grundwasserkörper aufgrund fallender Grundwasserstände, Überbilanzierung bzw. Salzwasserintrusion in den schlechten mengenmäßigen Zustand eingestuft.

Die im Monitoring erhobenen Daten dienen jedoch nicht nur der Berichterstattung gegenüber der EU, sondern auch der Unterrichtung der Öffentlichkeit, deren Bedürfnis nach Informationen über das Grundwasser stark zugenommen hat.

Aus dem Grund hat das LUNG Messstellen-Steckbriefe entwickelt, die neben Informationen zu den Eigenschaften der Messstellen auch Aussagen zur Belastungssituation an der Messstelle und deren Anstromrichtung enthalten (<https://www.lung.mv-regierung.de/insite/cms/umwelt/wasser/grundwasser.htm>).

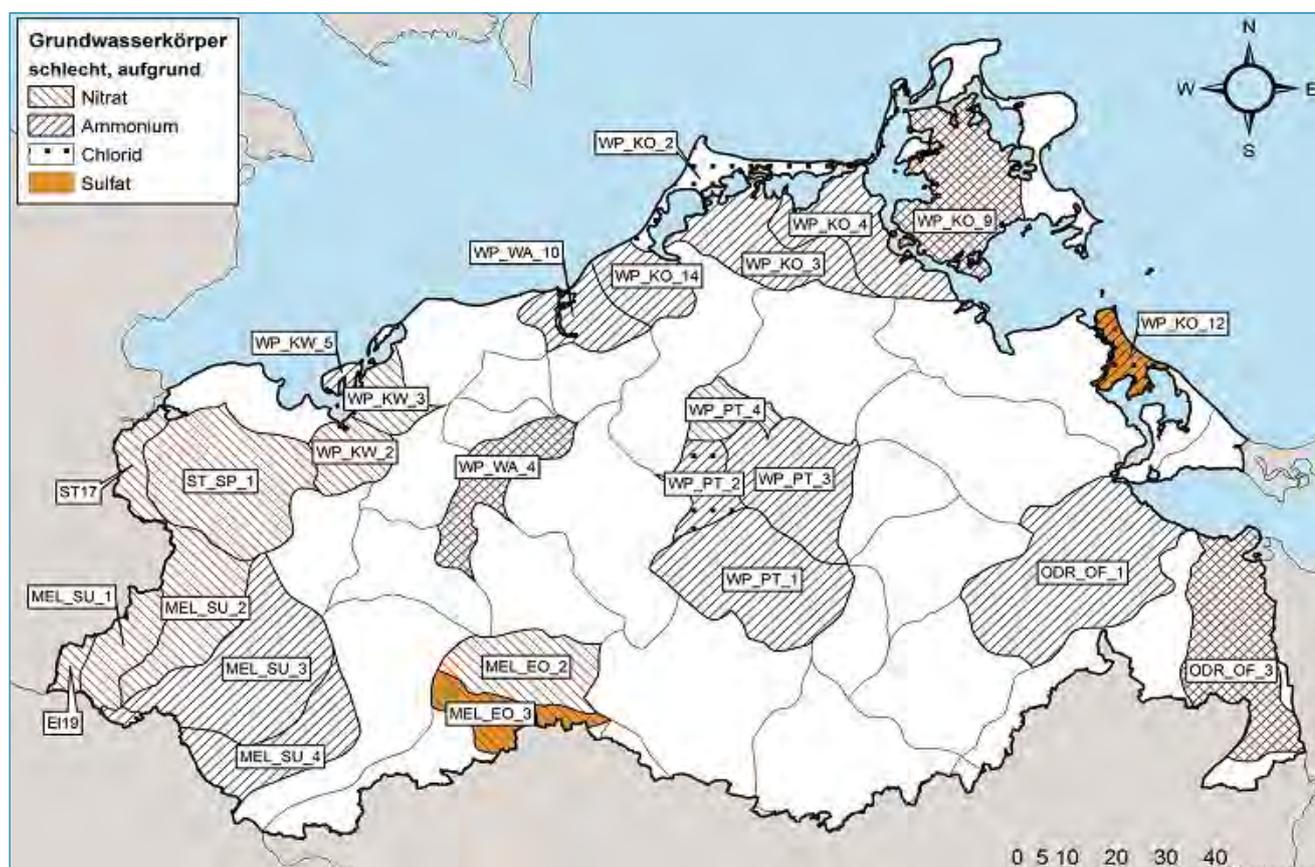


Abb. 3 Zustandsbewertung Grundwasser-Chemie Bewirtschaftungsplan 2015, Quelle LUNG

Legende:
 schwarzer Pfeil: Anstromrichtung
 blaue Linien: Grundwasserhöhengleichen [m zu NN]

**27350007
Dadow**

Charakteristik:
 Grundwasserkörper: MEL_EO_1_16
 Baujahr: 2001
 Filteroberkante: 9,55 m unter Gelände
 Filterunterkante: 12,55 m unter Gelände
 GWL-Bedeckung: unbedeckt
 GW-Alter [Jahre]:

Anstromrichtung	Topographie
Foto	Luftbild

Landesamt für Umwelt,
Naturschutz und Geologie
**Mecklenburg
Vorpommern**

Statistik Hauptparameter [mg/l]:

Parameter	Minimum	Mittelwert	Maximum	Anzahl Messungen	Erster Wert	Letzter Wert
Eisen (ges.)	0,01	0,09	0,27	22	13.11.2001	08.11.2017
Kalium	1,40	1,80	3,00	22	13.11.2001	08.11.2017
Kalzium	11,60	15,00	20,80	22	13.11.2001	08.11.2017
Magnesium	0,69	1,01	1,90	22	13.11.2001	08.11.2017
Natrium	1,75	3,45	6,70	22	13.11.2001	08.11.2017
Ammonium	-0,06	0,01	0,06	22	13.11.2001	08.11.2017
Chlorid	3,00	3,90	7,00	22	13.11.2001	08.11.2017
Nitrat	1,64	5,90	10,49	22	13.11.2001	08.11.2017
Sulfat	11,50	17,30	31,00	22	13.11.2001	08.11.2017

* negative Werte kennzeichnen Messwerte unterhalb der Bestimmungsgrenze

Tiefe der Bohrung: 13,00 m

**27350007
Dadow**

Analysenauswahl PSM-Abbauprodukte [µg/l]:

Datum	Metazachlor-säure	Metazachlor-sulfonsäure	Metolachlor-säure	Metolachlor-sulfonsäure
	< Bestimmungsgrenze	< Bestimmungsgrenze	< Bestimmungsgrenze	< Bestimmungsgrenze

Legende:
 < Bestimmungsgrenze
 > Bestimmungsgrenze
 > GOW

Belastungssituation im Zeitraum 2013-2017:

- Nitrat:** Unauffällige Nitrat-Konzentrationen
- Sulfat:** Unauffällige Sulfat-Konzentrationen
- Chlorid:** Unauffällige Chlorid-Konzentrationen
- Abwasser:** Keine Daten
- Kalium:** Unauffällige Kalium-Konzentrationen
- Ammonium:** Unauffällige Ammonium-Konzentrationen
- PSM-Wirkstoffe:** Keine Daten
- PSM-Metaboliten (Abbauprodukte):** Keine Daten
- Metaza-/Metolachlor:**

Schwellenwerte lt. GrwV (2017):
 Nitrat = 50 mg/l
 Sulfat = 250 mg/l
 Chlorid = 250 mg/l
 Ammonium = 0,5 mg/l

PSM = Pflanzenschutzmittel
 GrwV = Grundwasserverordnung

Abwasser:
 Befunde von Acesulfam-K ober- bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze

Landesamt für Umwelt,
Naturschutz und Geologie
**Mecklenburg
Vorpommern**

Abb. 4: Beispiel für einen Grundwasser-Steckbrief mit unauffälligen Befunden, Quelle LUNG

Geogene Naturgefahren wie Massenbewegungen, Verkarstung, Extremhochwässer sowie setzungs- und hebunggefährdeter Baugrund werden seit 2007 deutschlandweit nach einheitlichen Mindeststandards erfasst, bewertet und räumlich dargestellt. Die Notwendigkeit, bundesweit vergleichbare Gefahrenhinweiskarten zur Verfügung zu stellen, ergibt sich aus der Forderung der Kommission der Europäischen Union. Danach sollen die Mitgliedsstaaten verstärkt im Bereich Hochwasser-, Boden- und Naturkatastrophenschutz agieren. Für den Aufbau der Gefahrenhinweiskarten sind die Inhalte der INSPIRE-Richtlinie der EU zu beachten, die vorgeben, dass Geodaten überregional einheitlich bereitgestellt werden. Zusätzlich sind auch Bergbaufolgen zu berücksichtigen, die in ihren Auswirkungen mit Naturgefahren vergleichbar sein können.

Für Mecklenburg-Vorpommern stellen die Massenbewegungen wie Rutschungen und Abbrüche, die vor allem an Steilküstenabschnitten, aber auch an erosionsgefährdeten Hängen im Binnenland zu beobachten sind, die größte geogene Gefahr dar. Weitere wesentliche Geogefahren sind durch Sturmhochwässer an den Außenküsten des Landes, Grundwasserversalzung durch Meerwasserintrusion und aufsteigendes Tiefenwasser, artesisch austretendes Grundwasser sowie durch Senkungen und Setzungen gegeben. Schwache Erdbebenwirkungen und Meteoriteneinschläge treten dagegen nur sehr sporadisch auf und sind als geogene Gefahr für Mecklenburg-Vorpommern eher unbedeutend.

Auftretensdichte und –häufigkeit solcher Gefahren sind neben klimatischen und morphologischen Gegebenheiten in sehr starkem Maße von den örtlichen geologischen Verhältnissen abhängig. Aufgrund ungünstiger geologischer Beschaffenheit werden solche, oft katastrophalen Ereignisse, häufig durch extreme Wetterereignisse ausgelöst. Auch anthropogene Eingriffe in natürliche geologische Systeme aufgrund von Bautätigkeit können solche Gefahren auslösen oder reaktivieren. Überschwemmungen, Felsstürze und Rutschungen wurden in den letzten Jahren verstärkt durch Wetterextreme ausgelöst.

Die detaillierte Kenntnis des geologischen Untergrundes und der von ihm ausgehenden Gefahren ist Voraussetzung für eine verantwortungsvolle Gefah-

renbeurteilung. Durch die Kenntnis der vorhandenen und möglichen Gefahren aus Prozessen der exogenen Dynamik, die unter direktem bzw. starkem Einfluss des Klimas stehen, können Probleme der Zukunft besser gelöst werden. Das Erkennen und Einschätzen von geologischen Gefahren sind die wichtigsten Schritte im Umgang mit den daraus resultierenden Risiken für menschliches Leben und Infrastruktur.

■ Massenbewegungen/Rutschungen

Die Begriffe „Rutschung“ oder auch „Massenbewegung“ schließen als Überbegriffe die natürlichen Erscheinungen der Erosion und Reliefbildung, wie z. B. Erdrutsche, Felsstürze, Steinschlag, Schlammströme, Muren und Hangbewegungen ein. Treibende Ursache dieser Vorgänge ist die Schwerkraft, die zur Verlagerung von Erd- und Gesteinsmassen tal- bzw. hangabwärts führt. Die hierbei zu beobachtenden Bewegungsabläufe sind sehr vielfältig und von verschiedenen Faktoren abhängig. Die Bewegungen können sehr schnell (Muren, Felsstürze), aber auch sehr langsam (Bodenkriechen) ablaufen. Die hierbei bewegten Massen erreichen Volumina von wenigen Kubikmetern bis zu einigen Millionen Kubikmetern. Die dabei ausgelösten Schäden sind sehr komplex und vielfältig. Es können beispielsweise Gebäude, Verkehrswege und Leitungstrassen beschädigt oder zerstört werden, aber auch eine Gefahr für Menschen und deren Leben kann entstehen. In dieser Hinsicht sei an die Steilküstenabbrüche, speziell auf der Insel Rügen, erinnert. Um Naturgefahren besser erkennen und daraus resultierende Risiken vermindern zu können, ist die Bereitstellung von Gefahrenhinweiskarten notwendig. Grundlage dieser Gefahrenhinweiskarten sind Ereignis- und Flächenkataster der darzustellenden Gefahrenarten, beim Geologischen Dienst wird ein entsprechendes Geogefahrenkataster geführt.

■ Grundwasserversalzung

In Mecklenburg-Vorpommern werden ca. 90 Prozent des Trinkwassers der öffentlichen Versorgung aus dem Grundwasser gewonnen. Um diese wichtige Ressource zu schützen und zu erhalten, sind gute hydrogeologi-

sche Kenntnisse über den Aufbau der Grundwasserleiter und die Fließbewegungen des Grundwassers notwendig, die für eine landesweite Betrachtung von den Hydrogeologen des Landesamtes in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern erarbeitet werden.

Eine der größten geogenen Gefahren für das Grundwasser ist die Versalzung, die durch Binnenversalzung infolge aufsteigenden Tiefenwassers und Meerwasserintrusion in Küstenregionen verursacht werden kann. Im Südostteil der Insel Usedom wurden aufgrund derartiger Probleme umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, um mit der Wojewodschaft Westpommern (Polen) ein grenzüberschreitendes Grundwassermanagement aufzubauen.

Die Auslaugung älterer Steinsalzvorkommen im tieferen Untergrund führt bei ungünstigen hydrodynamischen Bedingungen zu erhöhten Salzkonzentrationen im darüber liegenden Grundwasser. Große Teile von Mecklenburg-Vorpommern sind durch den flächenhaft verbreiteten eozänen Rupelton gut geschützt vor möglichen Salzwasseraufstiegen aus den tiefen Gesteinsschichten. Im Osten und Nordosten des Landes fehlt diese wichtige Trennschicht jedoch. Werden über dem Salzwasser liegende Grundwasserleiter zur Versorgung mit Trinkwasser genutzt, kann das Salzwasser in die höheren Bereiche des Untergrundes aufsteigen und dabei sogar die Förderbrunnen erreichen. Im ungünstigsten Fall kann dann das geförderte Grundwasser nicht mehr für Trinkwasserzwecke genutzt werden. Auch andere Entnahmen (Beregnung, Brauchwasserentnahme) können, ohne die entsprechende Überwachung, zu irreversiblen Schädigungen des Süßwasservorrats führen.

■ Artesisches Grundwasser

Unter Grundwasserstauern größerer Mächtigkeit herrschen meist gespannte Grundwasserverhältnisse. „Gespannt“ bedeutet, dass das Grundwasser in der grundwasserführenden Schicht unter Druck steht. Die stauenden Geschiebe-mergelschichten tauchen quasi in das Grundwasser ein, sind aber selbst in ihrem Inneren nicht wasserführend, sondern verdrängen das Grundwasser nur. Das gespannte Grundwasser kann durch das Abteufen einer Bohrung entspannt werden; das Grundwasser steigt dann im Bohrloch nach oben über die obere Begrenzung des Grundwasserleiters hinaus.

Die Kenntnis der Verbreitung artesischer Grundwasserhorizonte ist sehr wichtig zur Vermeidung von Schäden. Werden entsprechende Bohrtechnik sowie Ausbau- und Verpressmaterial vom Bohrunternehmen vorgehalten, ist Artesik generell beherrschbar. Kann während einer Bohrung, z. B. für die geothermische Energiegewinnung, nicht sofort fachgerecht auf das artesisch aufsteigende Grundwasser reagiert werden, sind Ausspülungen des Bodens und Gebäudeschäden zu befürchten, die zu hohen Folgekosten führen. Die Förderung artesischen Grundwassers für die Wasserversorgung ist dagegen praktisch und kostengünstig, da keine Energie zum Pumpen des Grundwassers an die Erdoberfläche benötigt wird. Die in den letzten Jahren auf der Grundlage älterer Kartenwerke zusammengestellten Karten der Artesik und der Tiefenlage der Versalzung stehen im Kartenportal des LUNG M-V zur Verfügung.

Weitere potenzielle Beeinträchtigungen können durch menschliche Eingriffe provoziert werden. Das ist häufig der Fall, wenn Maßnahmen, die den Grundwasserbereich beeinflussen, ohne ausreichende hydrogeologische Fachbetreuung durchgeführt werden. Das können beispielsweise die Wiedervernässung von Feuchtgebiete-

Tab. 1: Attributierungen des Rutschungsinventars, sowie Inhalte und Klassifizierungen, (nach Thiel 2007)

Attribut	Inhalte/Klassifizierungen	
ID	Rutschungen: Anfangsziffer 1*	
	Akkuulationsmaterial: Anfangsziffer 2	
Aufnahmedatum	Tag/Monat/Jahr	
Lage	Koordinaten: X, Y (DHDN Gauß Zone 4)	
	m ü. NN	
Hangneigung	0 - 90°, auf 5° gerundet	
	Einteilung in Klassen	1 = < 30° 2 = 30 - 45° 3 = > 45°
Exposition	0 - 360°, auf 5° gerundet	
	Himmelsrichtungen	N, NE, E, SE, S, SW, W, NW
Größe	Länge der Abrisskante [m]	
	Größenklassen	klein = Abrisskante < 20 m mittel = Abrisskante 20 - 60 m groß = Abrisskante > 60 m
Position im Hang	Klassifizierung nach Hangposition der Rutschung	1 = oberer Hang 2 = mittlerer Hang 3 = unterer Hang 4 = mehrere Hangabschnitte 5 = direkt an Küste
Feuchtigkeitsgrad	Vorhandensein von Quellen und/oder Vernässungsstellen	0 = keine 1 = Vernässungsstelle 2 = Quelle 3 = Vernässungsstelle und Quelle 11 = viele/große Vernässungsstelle(n)
Vegetation	Klassifizierung der in der Rutschung vorhandenen Vegetation	0 = vegetationsfrei 1 = Buchen 2 = Buchen und Ahorn 3 = Ahorn 4 = Eschen, Feuchtwaldtypen 5 = Feuchtezeiger (<i>Equisetum, Juncus</i>) 6 = Buchen, Ahorn und Feuchtezeiger 7 = Feuchtwaldtypen und Feuchtezeiger 8 = sonstige (z. B. Sanddorn) 9 = Buchen und Feuchtezeiger 10 = unbekannt (nicht aufgenommen)
relatives Alter	relative Altersabschätzung der Rutschungen	sehr jung, jung, alt, sehr alt
Typ	Rutschungstyp, soweit bestimmbar	Rotationsrutschung, Translationsrutschung, Mehrfachrutschung, Serienrutschung, Blockgleiten, Fließen, unbekannt
Aktivitätsgrad	Klassifizierung	aktiv, subaktiv, inaktiv

ten oder auch das Abschalten von Wasserwerken sein, die unerwünschte und nicht einkalkulierte Grundwasseranstiege verursachen können.

Information zu Geogefahren/ Geogefahrenkataster

Der Geologische Dienst des Landes führt im Rahmen der nachhaltigen Daseinsvorsorge ein Geogefahrenkataster, in dem die durch verschiedene Geogefahren auftretenden Ereignisse erfasst und ausgewertet werden können. In den Jahren 2006 bis 2010 wurden hierzu zunächst alle Steilküstenabschnitte der Außenküste Mecklenburg-Vorpommerns auf ältere und aktive Rutschungen hin untersucht und als Rutschungsinventar im Kataster erfasst.

Seit 2011 erfolgt die Fortschreibung des Katasters durch die Kartierung von auftretenden Rutschungsereignissen und deren Auswirkungen im Gelände, auf den topographischen Grundlagen im Maßstab 1:5000, vor allem nach Sturmfluten, aber auch im Bedarfsfall nach Rutschungsereignissen im Zuge von Starkniederschlagsereignissen. Neben dem Vermessen der Rutschungen (Größe) werden ebenso Materialeigenschaften der involvierten Schichten erfasst, die betroffenen geologischen Einheiten, sowie gefügekundliche und vegetationskundliche Parameter. Zusätzlich werden die Hangneigung und die Exposition der Abrisskante bestimmt.

Parallel erfolgt die Fotodokumentation der Rutschungsereignisse. Alle diese Daten fließen, auf der Grundlage bundesweit abgestimmter Empfehlungen der Staatlichen Geologischen Dienste, in das Ereigniskataster ein.

Neben diesen Feldaufnahmen werden verschiedenste Unterlagen als Informationsgrundlage herangezogen. Hierbei erfolgt vor allem auch eine Auswertung vorhandener Kartenwerke, insbesondere geologischer und topographischer Karten, Baugrunderkarten, ingenieurgeologische Spezialkartierungen etc. sowie Literatur und Archivmaterial. Eine weitere Grundlage ist die fernerkundliche Auswertung (z. B. hochauflösende digitale Geländemodelle, Luft- und Satellitenbilder). So kann seit 2013 auch auf die Ergebnisse der Airborne-Laserscanningbefliegung des Außenküstenstreifens der Küste zurückgegriffen werden, um so Rutschungserscheinungen besser detektieren und analysieren zu können. Diese Befliegungen werden jährlich durchgeführt. Durch sie ergeben sich gute Möglichkeiten bei der räumlichen Erfassung und Abgrenzung von Massenbewegungen und hochwassergefährdeten Gebieten. Insbesondere die im LaserScan-Verfahren gewonnenen hochauflösenden digitalen Geländemodelle (DGM) bieten als shaded relief map (geschummerte Reliefkarte) im Vergleich zu herkömmlichen Luft- und Satellitenbildern umfangreichere Interpretationsmöglichkeiten. Zusätzlich wird seit 2018 für Feldaufnahmen von Rutschungen eine Drohne eingesetzt, um so auch bisher nicht zugängliche Bereiche von Rutschungen besser erfassen und bewerten zu können.



Abb. 1: Geogefahrenkataster – Beispiel Rutschung im Kliffbereich Dwasieden (s. Sassnitz) mit Darstellung Verknüpfung GIS-Komponente mit Fachdatenbank und Fotodokumentation, Quelle LUNG

Diese Daten und Unterlagen fließen alle in ein Geo-Informationssystem (GIS) ein. Im GIS erfolgt auch die Verschneidung mit anderen relevanten Daten, wie geologischen Flächendaten, Gewässerkarten, Vegetationskarten etc. Des Weiteren erfolgt die Verlinkung der Fotodokumentation und anderer Informationen, beispielsweise von historischen Textzitataten und Fotos mit den einzelnen Rutschungsereignissen.

Mittels Anwendung unterschiedlicher Auswertemethoden können so Areale verstärkter Rutschungsanfälligkeit ausgewiesen werden. Die Daten und Ergebnisse werden seitens des Geologischen Dienstes für Auskünfte und Fachstellungnahmen, beispielsweise im Zusammenhang von Anfragen Träger öffentlicher Belange sowie für die Bereitstellung von Fachinformationen für Planungs- und Genehmigungsbehörden genutzt.

Fachlich fundierte Informationen über Ursachen und Auswirkungen der Küstenerosion und des Küstenrückgangs sind auch für Bewohner und Besucher der Ostsee- und Boddenküsten von Interesse und tragen dazu bei, Gefahren durch geologische Massenbewegungen aufzuzeigen und davor zu warnen. Der Geologische Dienst hat im Rahmen seiner Aufklärungs- und Öffent-

lichkeitsarbeit einen Geogefahren-Lehrpfad Steilküste MV erarbeiten lassen. An insgesamt zwanzig Steilküstenabschnitten des Landes wurden Hinweistafeln installiert, die über den geologischen Aufbau der jeweiligen Steilküste und mögliche Küstenveränderungen sowie damit verbundene Risiken informieren. Auf den Informationstafeln wird in kurzen allgemeinverständlichen Texten, Grafiken und Fotos, sowie Luftaufnahmen über den Aufbau der Kliffs, ihre Entstehung und ständige Veränderung informiert. Weiterhin werden die möglichen Gefahren und das richtige Verhalten an den Steilküsten erklärt.

Daneben sind auch entsprechende Hinweisflyer für alle betroffenen Küstenabschnitte erarbeitet worden, welche an Touristeninformationen und Kommunen vor Ort übergeben wurden, um umfassend über die Geogefahren an der Küste aufzuklären. Darüber hinaus sind Hinweise zu Kliffabbrüchen und Rutschungen an den Steilküsten Mecklenburg-Vorpommerns auch auf der Internetpräsentation des LUNG veröffentlicht.

Das Kliff zwischen Sassnitz und Mukran Küste in Bewegung

Mecklenburg Vorpommern
Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie

GEFahren AN DER STEILKÜSTE

Am Kliff zwischen Sassnitz und Mukran gibt es häufig Abbrüche, Rutschungen und Steinschläge. Dadurch ist jeder gefährdet, der sich am Geröllstrand vor den Steilfluren aufhält. Besonders gefährlich ist es dort - nach starken Niederschlägen - nach Frost - bei Sturm - während und nach Hochwasser. Auch vorspringende Kliffkanten am Hochufer können abstürzen. Bitte beachten Sie entsprechende Hinweise und Verbote - sie dienen Ihrer eigenen Sicherheit. Sie betreten die Strände und Hochuferwege stets auf eigene Gefahr!

GEOLGISCHE SITUATION

Dieses etwa zwei Kilometer lange Steilufer zählt zu den geologisch interessantesten der Insel Rügen. Es besteht aus eiszeitlichen Ablagerungen - aus Geschiebemergel, Geschiebeteilen und Schmelzwasserablagerungen (Sand, Kies, Blänschrauf) sowie aus Einlagerungen von Schreibkreide. Besonders auffallend ist die große Schreibkreide-Scholle an der „Hölk“ im Bereich des Dwasiden-Waldes. Geschiebemergel und -lehm quellen bei starker Durchfeuchtung und reigen dann zu Rutschungen; stark durchfeuchtete Schreibkreide zu Abbrüchen.

Rutschung an einem Kliff aus eiszeitlichen Ablagerungen

Große Foto: Steilufer von Sassnitz-Dwasiden mit einem frischen Schreibkreide-Abbruch (Januar 2011)

Abbruch an einem Kliff aus Schreibkreide und eiszeitlichen Ablagerungen

Dwasiden-Kliff mit Abbrüchen von Geschiebemergel, -lehm und Schreibkreide (April 1979)

Schreibkreide am Dwasiden-Kliff nach der Aufarbeitung von Abbruchmassen (November 2002)

Steilufer auf Höhe Alt Mukran; Abbruch von Geschiebemergel und -lehm (Dezember 1995)

Schematisches geologisches Profil der Lagerung von eiszeitlichen Ablagerungen und Schreibkreide auf Rügen

20 Jahre 1999 - 2019 LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE 103
KAPITEL IV - 20 JAHRE UMWELTDATEN BEWERTEN

Abb. 2: Geogefahrenlehrpfad Küste in Bewegung - Informationstafeln Dwasieden.

Impressum

Herausgeber Ministerium für
Landwirtschaft und Umwelt
Mecklenburg-Vorpommern
Paulshöher Weg 1
19061 Schwerin

Landesamt für Umwelt, Naturschutz
und Geologie
Mecklenburg-Vorpommern
Goldberger Straße 12
18273 Güstrow

Redaktion Dr. Harald Stegemann

Beiträge

Gerd Anders	Andreas Lochte
Dr. Antje Bohn	Jacob Möhring
Dr. Andreas Börner	Philip Müller
Gerd Böttcher	Dr. Karsten Obst
Gabriele Burucker	Sandra Pfrogner
Dr. Thomas Draheim	Gunther Rahmlow
Dr. Jan Dieminger	Inka Tauber
Dr. Clemens Josef Engelke	Dr. Ulf Schiefelbein
Dr. Thomas Ernst	Manja Schott
Cathinka Eick	Karsten Schütze
Kathrin Freitag	Dr. Beate Schwerdtfeger
Angelika Fuß	André Steinhäuser
Christof Herrmann	Dr. Harald Stegemann
Dr. Isa Krietsch	Udo Steinhäuser
Hermann Lewke	Rolf Ziemke

Fotos LUNG, sofern kein Autor angegeben

Herstellung Produktionsbüro TINUS, Schwerin

Güstrow, Juni 2019

Diese Publikation wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern unentgeltlich abgegeben. Sie ist nicht zum gewerblichen Vertrieb bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerberinnen/Wahlwerbern oder Wahlhelferinnen/Wahlhelfern während des Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen und an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zur Verwendung bei Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin/ dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

