

# Beurteilung der Stickstoffdeposition in Baden-Württemberg

 Kurzmitteilung 1/2016 für eine zwischen Bund und  
Ländern abgestimmte Stickstoffstrategie

ID U10-S7-J16



Kurzfassung – Die Arbeitsgemeinschaft Stickstoff Baden-Württemberg (StickstoffBW) erarbeitet derzeit fachlich-wissenschaftlich abgesicherte Grundlagen für die Planung von Maßnahmen des Landes, für den Vollzug im Immissionsschutz, in der Wasserwirtschaft, im Naturschutz, in der Land- und Forstwirtschaft, für den Bau und Betrieb von Verkehrswegen sowie für die Umweltplanung. Im Mittelpunkt dieser komplexen Thematik steht aktuell der Eintrag von reaktivem Stickstoff (N) in die Ökosysteme über die Atmosphäre (Deposition). Mit einer Grafik sollen hier die wichtigsten Begriffe für die Beurteilung der Deposition erläutert werden, denn für die Bewertung entstehen derzeit neue Grundlagen (Abbildung 1).

Die N-Hintergrunddeposition (❶) entsteht, grob betrachtet, aus den Emissionen des Verkehrs (22%), der Industrieanlagen (incl. nach BImSchG genehmigungspflichtiger Tierhaltungsanlagen; 23%) und der Landwirtschaft (55%). In Verbindung mit der Rechtsprechung werden derzeit als erster Schritt detaillierte Planungshinweise für den Verkehr erarbeitet (❷) und die Anforderungen für nach BImSchG genehmigungspflichtige Anlagen deutlich verschärft (❸). Eine entsprechende Verschärfung im gesamten Bereich Landwirtschaft würde dazu führen, dass auch kleinere landwirtschaftliche Tierhaltungen nur noch nach strengen immissionsschutzrechtlichen Kriterien, in geschlossenen Ställen mit Abluftreinigung, ohne Auslauf/Laufhof und Weidengang, wirtschaften könnten und der Düngereinsatz erheblich einzuschränken wäre. Der N-Kreislauf in der Landwirtschaft lässt sich jedoch nicht schließen. Tierproduktion ist mit N-Emissionen verbunden und Pflanzenproduktion benötigt einen N-Überschuss. Auch die Konsumgewohnheiten lassen sich nicht von jetzt auf nachher verändern. Weiter verstärkte Nahrungs- und Futtermittelimporte sind auch keine Lösung, denn sie verlagern nur das Problem in andere Länder.

Ein Kernziel von StickstoffBW ist es, neue sachgerechte Maßstäbe zu entwickeln, die den Umwelt- und Naturschutz, das Tierwohl und die Selbstversorgung im Land vereinen. Die Tierproduktion vollständig in geschlossene Ställe mit Abluftreinigung zu verlagern, ist im Süden kein Lösungsansatz. Tierwohl und Naturschutz haben in Baden-Württemberg beide einen hohen Stellenwert. Vorläufig bleibt die Ampel daher noch aus (❹).



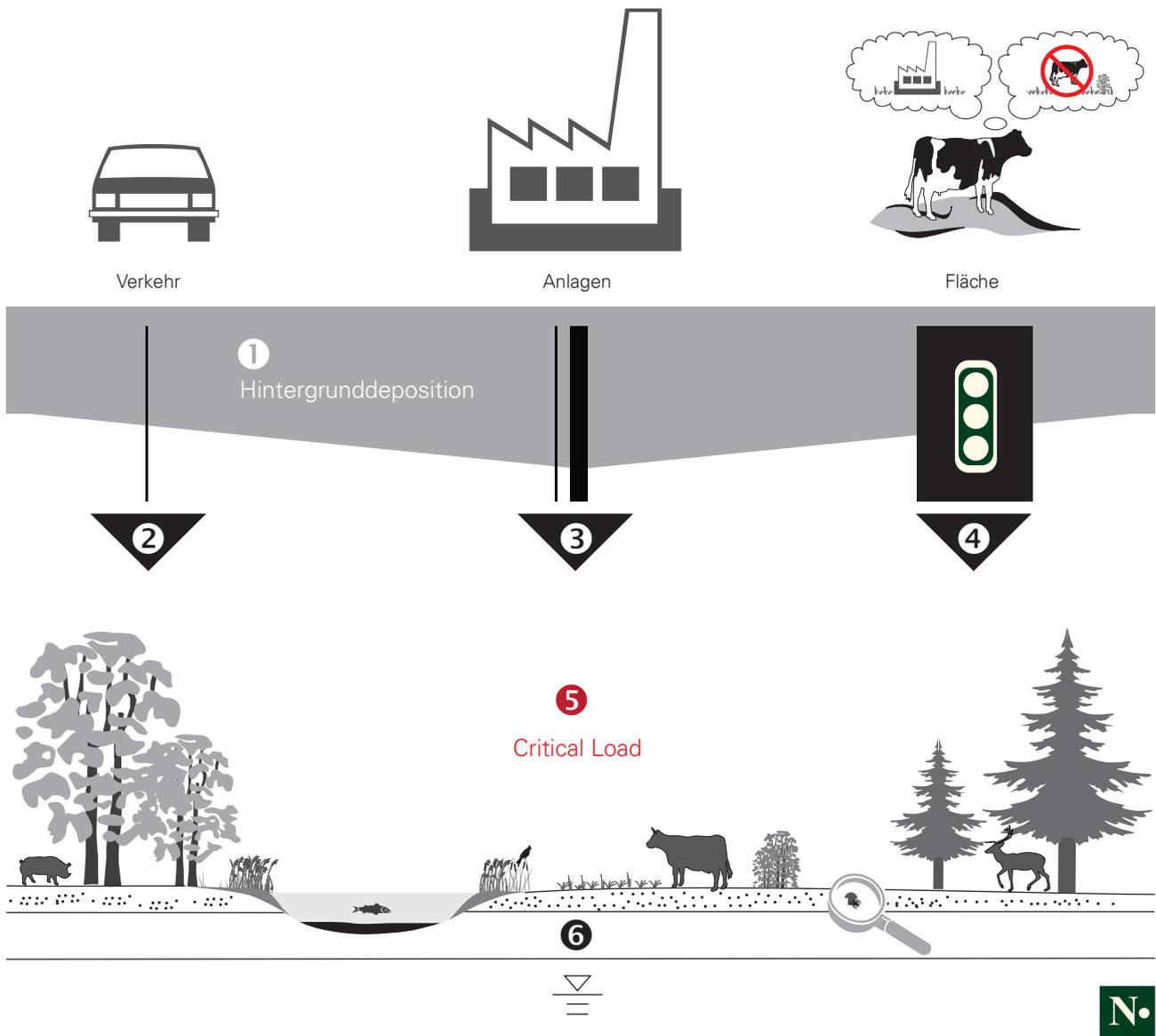


Abbildung 1: Depositionsgrafik

1 Hintergrunddeposition, berechnet auf Basis der Emissionen in Höhe von aktuell rund  $25,0 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  (Summe der Emissionen aus Linien-, Punkt- und Flächenquellen [1]). Die Deposition ist, bedingt durch atmosphärischen Ferntransport (Nettoexport), geringer als die Emission und beträgt im Mittel  $17,5 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ . Das sind 36% mehr als das UBA mit einem  $7 \times 8 \text{ km}$  Modell für die Hintergrunddeposition in Baden-Württemberg errechnet hat (Abbildung 1-1 und 1-2). Die für  $< 1 \text{ km}$  spezifizierte Fassung orientiert sich an kleinräumigen Messungen im Wald und erst wenigen langjährigen Messungen im Offenland. Auf dieser Grundlage werden derzeit die UBA-Daten für Baden-Württemberg in der Fläche skaliert und korrigiert. Durch die kleinräumigere Betrachtung werden erhöhte Depositionen in den Waldgebieten, in den Höhenlagen und in den östlichen Tierhaltungsgebieten sichtbar. Depositionen aus Ferntransporten beeinflussen insbesondere Höhenlagen des Schwarzwalds. Der für Baden-Württemberg

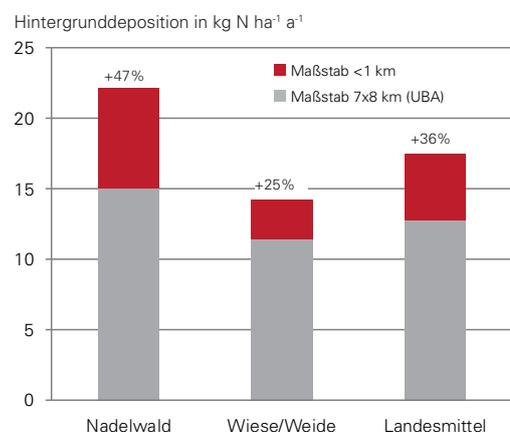


Abbildung 1-1: N-Hintergrunddeposition für Baden-Württemberg (Stand 2009) - Interimslösung bis 2018 ([2], [3], [8])

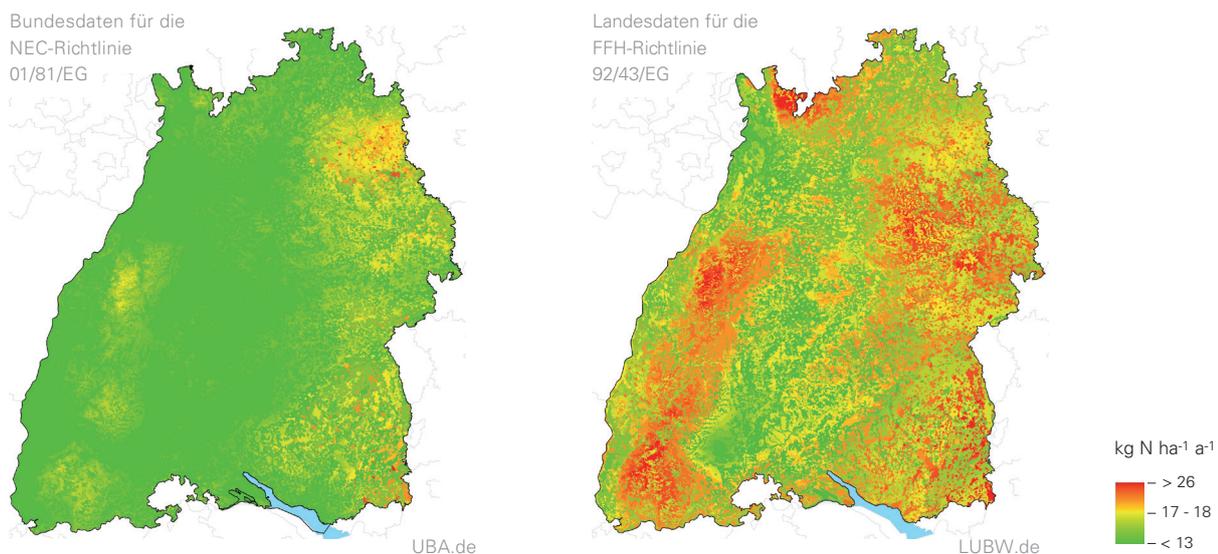


Abbildung 1-2: N-Hintergrunddeposition nach 7x8 km (links) und für <math>< 1\text{ km}</math> spezifizierte Fassung (rechts; mit Depositionsmessdaten und Höhendaten skaliert und korrigiert) [8]

jetzt ermittelte Nettoexport von 30% (=  $1 - 17,5\text{ kg Deposition} / 25,0\text{ kg Emission}$ ) ist im Verhältnis zu den international im Raster  $50 \times 50\text{ km}$  berechneten Werten für die Schweiz (23%) und für Deutschland (34%) plausibel. Um mittelfristig eine sachgerechte, nicht pauschalierende Bewertung der Deposition bei einem dichten Nebeneinander von Tierhaltung und stickstoffempfindlichen Lebensraumtypen sicher zu stellen, sollen mit Hilfe eines StickstoffBW Folgeprojektes ab Ende 2018 für konkrete Standorte sehr viel verlässlichere Daten vorliegen. Der genaue Zielmaßstab (Raster) wird anhand der verfügbaren Tierhaltungsdaten derzeit noch geprüft und soll im Bereich  $500 \times 500\text{ m}$  bis  $100 \times 100\text{ m}$  (ha) liegen (Basis der aktuellen Emissionsdaten vs. Angebot für ein Modellensemble; vgl. Ausschreibung [3]). In der Schweiz und in den Niederlanden wird die Hintergrunddeposition bereits im Hektar-Maßstab bewertet [9], [10].

- 2 Der dünne Strich symbolisiert ein für Planungs- und Vollzugzwecke festgestelltes und durch das Bundesverwaltungsgericht bestätigtes „Abschneidekriterium“ für den Verkehr (gilt auch bei Überschreitung der Critical Loads):  $0,3\text{ kg N ha}^{-1}\text{ a}^{-1}$  (Entwurf der FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen).
- 3 Der dünne Strich symbolisiert hier die zulässige Zusatzbelastung (analog dem Abschneidekriterium für den Verkehr) für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung ( $0,3\text{ kg N ha}^{-1}\text{ a}^{-1}$ , Entwurf Anhang 8, TA Luft). Der dickere Strich symbolisiert die zulässige Gesamtzusatzbelastung durch eine Anlage in einem sonstigen Gebiet mit empfindlichen Ökosystemen ( $2\text{ kg N ha}^{-1}\text{ a}^{-1}$ ; Entwurf Anhang 9 TA Luft). Anmerkung: Aktuell werden nur rund 1 % der landwirtschaftlichen N-Emissionen durch immissionsschutzrechtlich genehmigungspflichtige Anlagen verursacht, da von der 4. BImSchV nur sehr große Anlagen (hier nur ortsfeste Einrichtungen) und generell keine landwirtschaftlichen Nutzflächen bzw. Flächenemissionen (landwirtschaftliche Grundstücke; siehe unten) erfasst sind.
- 4 Der dicke Balken symbolisiert Handlungsbedarf. Pflanzen- und Tierproduktion in der Landwirtschaft sind immer mit Stickstoffemissionen verbunden. Aufgrund von biologischen Prozessen lässt sich der N-Kreislauf in der Landwirtschaft aber nicht vollständig schließen. Beispielsweise verursacht eine durchschnittliche Kuh bei einem Tierbesatz von einer Großvieheinheit je ha eine Deposition von rund  $20\text{ kg N ha}^{-1}\text{ a}^{-1}$  (das

sind rund 70% der durchschnittlichen Emissionen einer Kuh). Eine durchschnittliche landwirtschaftliche Nutzfläche emittiert in die Atmosphäre rund  $30 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  (nach einer noch sehr groben Schätzung:  $1/3$  des Überschusses nach der Hoftorbilanz von derzeit  $107 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  [4]). Für die Sicherung von Belangen der Landwirtschaft und des Tierwohls im Umfeld empfindlicher Ökosysteme werden daher dringend neue Bewertungsmaßstäbe benötigt, um die maximal verträglichen Überschüsse je ha sachgerecht und einheitlich bestimmen zu können. Derzeit sind die Methoden noch sehr unterschiedlich. Selbst der vom Bund herausgegebene nationale Stickstoffüberschuss für Deutschland ist unvollständig (Typ 2 in Abbildung 1-3). Bei den Typen 4 und 5 fehlen z.B. die Frachten in die Atmosphäre. Eine vollumfängliche und schlüssige Bilanz (Typ 0) ist für die Bundesländer bislang nicht erarbeitet. Die neuen Regelungen sollen sichere Mindestabstände zu empfindlichen Ökosystemen vorgeben. Dabei steht nicht ein Verbot der Nutzung sondern die Offenhaltung der Landschaft mit Futterverwertung im Vordergrund. Die Ampel soll soweit möglich auf grün stehen.

**5** Der Critical Load (Depositionswert nach Entwurf TA Luft) liegt z.B. für europäische, naturnahe Wälder bei 5 bis  $20 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ . Mykorrhizapilze reagieren hier sehr empfindlich auf veränderte Stickstoffverhältnisse. Einen wichtigen Einfluss auf den Critical Load hat auch die historische Nutzung, da sie den Artenbestand maßgeblich prägt. Wegen der methodischen Unsicherheiten variiert die Einschätzung der Flächen ohne Überschreitung der Critical Loads in Deutschland in den vergangenen 5 Jahren um das 13-fache [2]. Kernproblem bei den Critical Loads ist die Beschaffung und Validierung der Eingangsdaten (Abbildung 1-4 und 1-5); denn mit der aktuellen Formelsammlung können schon kleine Änderungen bei den Eingangsgrößen große Auswirkungen auf den berechneten Critical Load haben. Besondere Bedeutung hat dabei die pflanzenabhängige Immobilisierung ( $N_{i(\text{plant})}$ ) bislang berechnet aus dem C/N-Verhältnis im Boden), die besonders stark variierende Ergebnisse geliefert hat. Da die zunächst für den Bund ermittelten Werte rechnerisch nicht nachvollziehbar waren, wurde eine Neuberechnung für die Länder erforderlich [4]. Welche Version die tatsächlichen Verhältnisse am besten beschreibt, soll in einem laufenden Forschungsvorhaben (Los 2) bis 2018 zunächst für Baden-Württemberg geklärt werden [3]. Als zentrale Grundlage wird dabei die SMB-Methode weiterentwickelt (Simple Mass Balance Rechenmodell nach UNECE Standard). Die Datengrundlagen (z.B. Kritische N-Konzentration in der Bodenlösung) und Detailformeln (z.B. für die Immobilisierung und die Nährstoffgleichgewichte) für die international verwendete SMB-Methode bedürfen einer Verfeinerung für den Vollzug. Für die bundesdeutsche Standardisierung der SMB-Methode wird daher an der Konsolidierung der Detail-

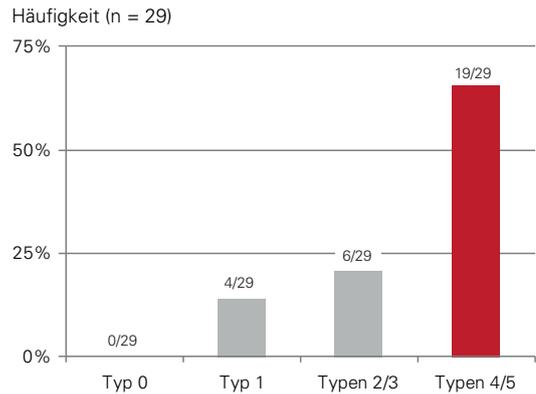


Abbildung 1-3: Häufigkeit von N-Bilanztypen in Bund und Ländern; Typ 0 Bilanz; Typ 1-5 Überschuss vollständig bis unvollständig [6]

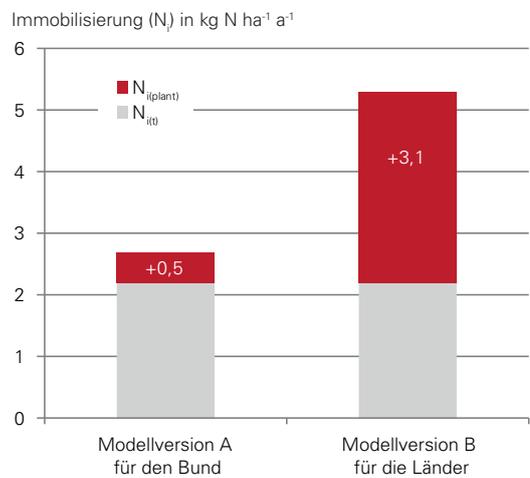


Abbildung 1-4: Versionsabhängige Ergebnisse für die mittlere N-Immobilisierung von 1.990 Standortkombinationen (vgl. Stand 2013 vs. Neuberechnung 2014 in [4]).

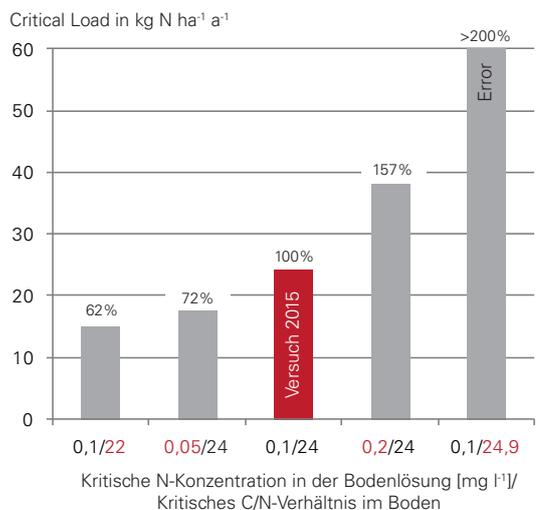


Abbildung 1-5: Bedeutung von zwei Eingangsgrößen für die Höhe der berechneten Critical Loads für eine ausgewählte Pflanzengesellschaft mit der gültigen Formelsammlung [7].

formeln gearbeitet und die bundesweite Neubeschaffung der Eingangsdaten vorbereitet [3]. Die Neubeschaffung der Eingangsdaten verzögert sich, da ein entsprechender politischer Auftrag über die zuständigen Bund-Länder-Gremien noch nicht abschließend beraten wurde (siehe Abbildung 2). Eine belastbare Flächenstatistik der Critical Load-Überschreitung für Baden-Württemberg bleibt daher voraussichtlich bis mindestens 2021 noch offen.

- ⑥ Der Pfad in das Grundwasser und in die Meere ist derzeit in den einschlägigen Darstellungen der Critical Load Überschreitungen in der Fläche noch nicht sachgerecht berücksichtigt [2]. Das ist eine der großen fachlichen Aufgaben für die nationale N-Strategie, denn am Ende geht es auch um den Schutz der Meere.

## AUSBLICK NATIONALE STICKSTOFFSTRATEGIE

### DIE LÖSUNG DER STICKSTOFFPROBLEMATIK IST EIN ÖKOLOGISCHES SCHLÜSSELTHEMA

Die Länder haben auf der 85. Umweltministerkonferenz im November 2015 festgestellt, dass die Lösung der Stickstoffproblematik ein ökologisches Schlüsselthema für Deutschland ist. Die Umweltministerinnen, -minister, und -senatoren der Länder unterstützen dabei den Bund, die bisher auf Einzelaspekte ausgerichteten Stickstoffminderungsansätze ganzheitlich und ambitioniert zu bündeln und haben eine enge Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern zugesagt. Eine zwischen Bund und Ländern abgestimmte Stickstoffstrategie wird derzeit beraten [11].

### VERBESSERTER DATENGRUNDLAGEN WERDEN DRINGEND BENÖTIGT

Den neuen Kontrollstandards im 100 g Bereich stehen aktuell methodische Unsicherheiten von mehreren kg entgegen (Angaben je ha und Jahr). Für die ganzheitliche und ambitionierte Bündelung aller Aktivitäten werden daher dringend bundesweit verbesserte, fachlich abgesicherte Grundlagen benötigt - gleichermaßen für die Planung von Maßnahmen, für den Vollzug im Immissionsschutz, in der Wasserwirtschaft, im Naturschutz, in der Land- und Forstwirtschaft, für den Bau und Betrieb von Verkehrswegen sowie der Umweltplanung. Gefragt sind bundesweit gültige, abgesicherte Fachkonventionen, die zwischen Bund und Ländern abgestimmt sind.

### STICKSTOFFSTANDARDS MÜSSEN BEDARFSABHÄNGIG DIFFERENZIEREN

Stickstoffstandards müssen in allen relevanten Fällen auf Bundes- und Landesebene sachgerecht angewendet werden können. Dazu müssen diese Stickstoffstandards und die zugehörigen Qualitätsanforderungen maßstabs- und bedarfsabhängig differenzieren. Manche Standards müssen erst noch entwickelt oder harmonisiert sowie bei Bedarf für den Vollzug in den Ländern geprüft werden. Diese Arbeitsphase wird einschl. der Nachbesserungen mindestens 5 Jahre dauern – ab der Bereitstellung von Ressourcen. Wegen Maßstabs- und Methodeneffekten variierte die Einschätzung der Flächen ohne Überschreitung der Critical Loads in Deutschland in den vergangenen Jahren um den Faktor 13.

### RECHTLICHE INSTRUMENTARIEN MÜSSEN ÜBERPRÜFT WERDEN

Angesichts der Komplexität des Themas ist es wesentlich, alle Fachbegriffe wie Anlage, Zusatzbelastung, Gesamtbelastung, Hoftorbilanz usw. für alle Maßstäbe und Rechtsbereiche gleichermaßen verständlich einheitlich festzulegen. Beispiel: Emittierende Grundstücke sind Anlagen nach § 3 BImSchG. Im Bund/Länder Fachgespräch Deposition (FGN) wird daher derzeit beraten, ob der Arbeitsauftrag durch den LAI Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz auch die emittierenden Grundstücke einschließt. Solche und weitere bestehende Unklarheiten müssen dringend im Rahmen

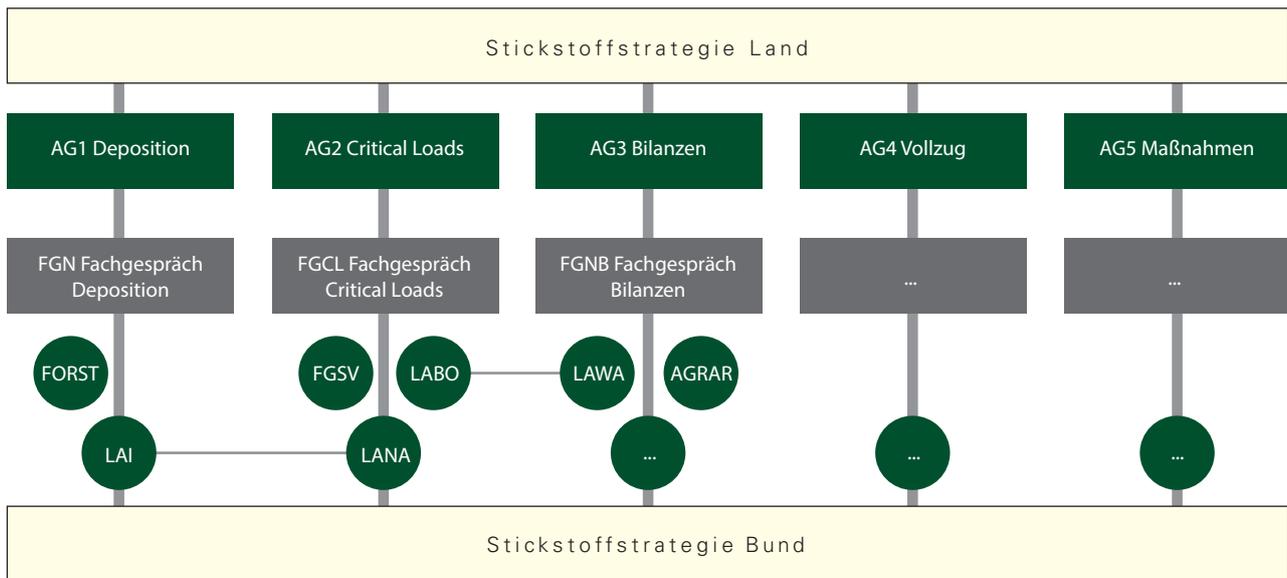


Abbildung 2: Vorschlag für die Struktur von Gremien für eine Stickstoffstrategie von Bund und Ländern - Arbeitsgruppen (AG), Bund/Länder-Fachgespräche (FG) und Bund/Länder Arbeitsgemeinschaften (LAI Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, LANA Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Naturschutz, LAWA Bund/Länder-Arbeitsgemeinaschaft für Wasser, LABO Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Bodenschutz), FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, "... Vorschlag zur Umsetzung durch die nationale Stickstoffstrategie

der Nationalen N-Strategie geklärt werden - insbesondere wo und wie die naturschutzfachlich notwendigen Erfordernisse zur Minderung der N-Emissionen aus der Fläche verankert werden. Die umwelt- und agrarrechtlichen Instrumentarien müssen überprüft und ergänzt werden. Im Südwesten wird zum Beispiel nur rund 1 % der landwirtschaftlichen N-Emissionen durch immissionsschutzrechtlich genehmigungspflichtige Anlagen verursacht. Rund 90% der Stickstoffbilanzen von Bund und Ländern sind unvollständig und eignen sich daher nicht für die nationale Stickstoffstrategie. Das trifft auch für alle Nährstoffvergleiche nach der Düngeverordnung zu.

#### DEPOSITION, CRITICAL LOADS UND BILANZEN WERDEN STEUERUNGSELEMENTE

Erst mit der Erarbeitung und Ertüchtigung der Fachdaten (einschließlich der hierauf aufbauenden N-Bilanz für die Atmosphäre, Pedosphäre und Hydrosphäre), können auch die Prozesse im Vollzug und bei den Maßnahmen evaluiert, verbessert und konkreter geplant werden. Die Hintergrunddeposition und die umweltfachlich begründeten Critical Loads und Hoftorbilanzen werden dabei zentrale Steuerungselemente werden. Die Detailanforderungen werden in den Bund/Länder Fachgesprächen Critical Loads (FGCL) und Bilanz (FGNB) weiter beraten. Die Einhaltung von Critical Loads - ein gemeinsames Anliegen der FFH- und NEC-RL (langfristig auch der WRRL) - muss von Bund und Ländern widerspruchsfrei geprüft, bewertet und kommuniziert werden. Zielmaßstab der Fachdaten sollte (mittelfristig) einheitlich ein Hektar werden.

#### DER AUFWAND WIRD UNTERSCHÄTZT

Mit der ersten StickstoffBW-Ausschreibung für einen Forschungswettbewerb hat Baden-Württemberg einen weiteren Schritt in Richtung Konsolidierung der Datengrundlagen unternommen. In 2015 können nur 2 von 5 Losen angegangen werden; unter anderem, weil der Aufwand etwa um den Faktor 5 unterschätzt wurde. Sehr viele Details müssen beachtet und auch kleine geschützte Lebensräume und die unmittelbar angrenzende Nutzung sach-

gerecht bewertet werden. Daher ist eine bund-länderübergreifende Zusammenarbeit über eine gemeinsame Strategie jetzt sehr hilfreich.

## DIE THEMEN MÜSSEN GEMEINSAM BEARBEITET WERDEN

Die Nationale Stickstoffstrategie muss daher auch eine mittelfristige Zeit-, Ressourcen- und Organisationsplanung für die Erarbeitung von Fachgrundlagen für den Vollzug in den Ländern einschließen (Vorschlag siehe Abbildung 2). Idealerweise sollten Organisationseinheiten, die alle fünf Themen umfassen, spiegelbildlich auf Ebene des Bundes und der Länder eingerichtet/erweitert werden.

## IMPORTE UND INDUSTRIELLE TIERHALTUNG SIND KEINE LÖSUNG

Der N-Kreislauf in der Landwirtschaft lässt sich nicht schließen. Tierproduktion ist mit N-Emissionen verbunden und Pflanzenproduktion benötigt einen N-Überschuss. Auch die Konsumgewohnheiten lassen sich nicht von jetzt auf nachher verändern. Weiter verstärkte Nahrungs- und Futtermittelimporte sind auch keine Lösung, denn sie verlagern nur das Problem in andere Länder. Daher sollte ein Kernziel von Bund und Ländern werden, neue sachgerechte Maßstäbe zu entwickeln, die den Umwelt- und Naturschutz, das Tierwohl und die Selbstversorgung in Deutschland vereinen. Tierwohl und Naturschutz müssen einen gemeinsamen hohen Stellenwert haben.

## LITERATUR

[1] ARGE StickstoffBW [Hrsg.] (2015a): Emissionen von reaktivem Stickstoff in die Atmosphäre Baden-Württembergs - Quellengruppenspezifischer Abgleich der N-Komponenten in bottom-up und top-down Emissionskatastern - Stand 2010. - Fachdokumentendienst Umweltbeobachtung, ID U45-S7-N10, 57 Seiten, Karlsruhe |

[2] ARGE StickstoffBW [Hrsg.] (2015b): Überschreitung von Critical Loads für Stickstoff in Baden-Württemberg - Kurzmitteilung 1/2015: Vorläufige Korrekturfaktoren für die bundesweit modellierte Stickstoffdeposition.- Fachdokumentendienst Umweltbeobachtung, ID U26-S7-J15, 8 Seiten, Karlsruhe |

[3] ARGE StickstoffBW [Hrsg.] (2015d): Analyse und Bewertung des Stickstoffhaushalts Baden-Württemberg - Kurzmitteilung 2/2015: Ausschreibung für einen Forschungswettbewerb. - Fachdokumentendienst Umweltbeobachtung, ID U15-S7-J15, 17 Seiten, Karlsruhe |

[4] ARGE StickstoffBW [Hrsg.] (2015c): Ermittlung der in Baden-Württemberg eingesetzten Stickstoff-Mineraldüngermenge - Abgleich von Berechnungen mit Daten auf Bundes- und Landesebene - Stand 2011. - Fachdokumentendienst Umweltbeobachtung, ID U75-S7-N11, 120 Seiten, Karlsruhe |

[5] ARGE StickstoffBW [Hrsg.] (2014): Ermittlung standortspezifischer Critical Loads für Stickstoff - Dokumentation der Critical Limits und sonstiger Annahmen zur Berechnung der Critical Loads für bundesdeutsche FFH-Gebiete - Stand 2014.- Fachdokumentendienst Umweltbeobachtung, ID U26-S7-N12, 187 Seiten und Datenmappe, Karlsruhe |

[6] FGNB Fachgespräch Bilanzen (2015): Abgleich der N-Bilanzen von Bund und Ländern (FGNB-Bilanzmatrix). Datenmappe. Stand Juni 2015, Internetausgabe September 2015, 1. Entwurf, Fortschreibung und Erläuterung ab März 2016 geplant.- <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/243259/> |

[7] FGCL Fachgespräch Critical Loads (2015): Stand der Diskussion der AG Critical Limits

des Bund-Länder Fachgesprächs Critical Loads am 23.6.2015 im Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen |

[8] ARGE StickstoffBW [Hrsg.] (2016): Ermittlung der Stickstoff-Hintergrunddeposition in Baden-Württemberg (Arbeitstitel).- Bericht der AG1 Deposition in Zusammenarbeit mit dem Institut für Navigation der Universität Stuttgart in Vorbereitung.

[9] AERIUS.NL - Calculation tool of the Integrated Approach to Nitrogen (PAS). AERIUS supports the permit issuing process and spatial planning around the Natura 2000 areas, as well as monitoring of the PAS, Peter Munters, Chair (Ministry of Economic Affairs), The Hague, Netherlands.

[10] BAFU (2014): Grundlagenpapier zur Stickstoffproblematik Luft, Boden, Wasser, Biodiversität und Klima.- Referenz/Aktenzeichen: N281-1904, 31 Seiten, Bern.

[11] BMUB (2015): Developing a National Nitrogen Strategy.- Nitrogen Expert Workshop 26./27.11.2015 at the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety, Berlin [in press].

Aktuelle Informationen finden sie auf LUBW.de unter dem Stichwort StickstoffBW.

## IMPRESSUM

<b>HERAUSGEBER</b>	ARGE StickstoffBW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg & Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg)
<b>BEARBEITUNG</b>	AG1 Deposition, AG2 Critical Loads, AG3 Bilanzen
<b>KONTAKT</b>	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, Mail: Stickstoff@lubw.bwl.de
<b>BEZUG</b>	<a href="http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/">http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/91063/</a> ID Umweltbeobachtung U10-S7-J16
<b>STAND</b>	Stand November 2015; Internetausgabe Januar 2016

Nachdruck und Verteilung für kommerzielle Zwecke – auch auszugsweise – ist nur mit Zustimmung des Herausgebers unter Quellenangabe und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.