

## Entwicklung einer nationalen und regional aufgelösten Obergrenze für reaktiven Stickstoff (3722 63 288 0)

### Kurzfassung zu den berücksichtigten Schutzgütern, den diesbezüglichen Grenzwerten und Skizzierung der Vorgehensweise

Die Stickstoff-Obergrenzen wurden auf Basis von insgesamt 7 Schutzgütern jeweils mit der Annahme abgeleitet, dass entsprechende Grenz- und Zielwerte für Stickstoffverbindungen aus Literatur und Gesetzgebung flächendeckend in Deutschland eingehalten werden können. Im Folgenden findet sich eine Kurzfassung der Methodik; ausführlichere Erläuterungen und Ergebnisse finden sich im Abschlussbericht.

#### 1.1 Schutzgut Oberflächengewässer

Das Qualitätsziel sind Gesamtstickstoffkonzentrationen (Jahresmittelwert, arithmetischer Mittelwert) in den Zuflüssen zur Nordsee und Ostsee an den limnisch-marinen Übergangspunkten oder Grenzübergängen. Für die Nordsee gelten 2,8 mg N L<sup>-1</sup>, für die Ostsee 2,6 mg N L<sup>-1</sup> (OGewV, 2016). Für die Donau gilt kein Qualitätsziel. Die zulässige Konzentration und die zulässige Belastung in den Oberflächengewässern im Binnenland der Flussgebiete werden unter Berücksichtigung von Denitrifikation und Transport etc. mit dem MoRE-Modell berechnet.

#### 1.2 Schutzgut Grundwasser

Als Qualitätsziel muss an allen Messstellen oder über das gesamte Grundwassergebiet ein Nitratgehalt von 50 mg NO<sub>3</sub> l<sup>-1</sup> eingehalten werden (GrwV, 2010). Da es keine Karte der Nitratkonzentrationen im Grundwasser in Deutschland gibt, wird als Ersatzparameter die NO<sub>3</sub>-Konzentration im Sickerwasser berechnet. Grundlage für diese Berechnung sind der landwirtschaftliche N-Überschuss und der Sickerwasserfluss zum Grundwasser. Der Prozentsatz der erforderlichen Verringerung der Sickerwasserkonzentration wird in einen Prozentsatz der Verringerung des N-Überschusses umgerechnet.

### **1.3 Schutzgut Terrestrische Ökosysteme, Belastung durch Stickstoff-Deposition**

Die Einhaltung der ökosystemspezifischen kritischen Belastungen zum Schutz vor Eutrophierung durch Stickstoff (Critical Load) wird als Qualitätsziel für terrestrische Ökosysteme festgelegt (Schlutow et al., 2018). Ein kritischer atmosphärischer Eintragswert (Critical Atmospheric Input) für die Nordsee und für die Ostsee wird als tolerierbare Immission für marine Ökosysteme in den Küstengebieten (innerhalb der 1-Seemeilen-Zone) verwendet (UBA, 2026).

Zur Ermittlung der regionalen  $\text{NH}_3$ - und  $\text{NO}_x$ -Emissionsminderungen müssen die atmosphärischen Transportprozesse berücksichtigt werden. Um zu berechnen, in welchem Umfang die Emissionen in allen Kreisregionen reduziert werden müssen, um die ökologisch erforderliche Reduzierung der Deposition im jeweiligen Ökosystem (und in den Küstengebieten) zu erreichen, werden die großräumigen Quellen-Senken-Beziehungen zwischen Emissionen und Depositionen von  $\text{NO}_x$  und  $\text{NH}_3$  aus dem LOTOS-EUROS-Modell verwendet.

### **1.4 Schutzgut Vegetation, Belastung durch $\text{NH}_3$ -Konzentration**

Das Qualitätsziel ist eine jährliche durchschnittliche  $\text{NH}_3$ -Konzentration von maximal  $3 \mu\text{g NH}_3 \text{ m}^{-3}$  Luft für höhere Pflanzen und maximal  $1 \mu\text{g NH}_3 \text{ m}^{-3}$  Luft für empfindliche Moose und Flechten (Kryptogamen) (CLRTAP, 2024). Der kritische Wert von  $1 \mu\text{g NH}_3 \text{ m}^{-3}$  wird Ökosystemen zugeordnet, die durch Flechten und Bryophyten (Kryptogamen) gekennzeichnet sind, gemäß einer deutschlandweiten Karte N-sensitiver Ökosystemtypen auf Basis der BERN-Datenbank (Schlutow et al. 2024). Das Qualitätsziel von  $1 \mu\text{g NH}_3 \text{ m}^{-3}$  gilt dann für diejenigen Kreisregionen, in denen empfindliche Vegetation in mehr als 10 % der Rasterzellen vorkommt. Die erforderliche Reduzierung der  $\text{NH}_3$ -Emissionen wird ebenfalls anhand der großräumigen Quelle-Senke-Beziehungen aus dem LOTOS-EUROS-Modell zwischen Emissionen und Konzentration von  $\text{NH}_3$  auf die Gebiete verteilt.

### **1.5 Schutzgut Menschliche Gesundheit, Belastung durch Luftschadstoff $\text{NO}_2$**

Für die menschliche Gesundheit wird als Qualitätsziel der WHO-Richtwert für die  $\text{NO}_2$ -Konzentration von  $10 \mu\text{g NO}_2 \text{ m}^{-3}$  Luft als Jahresmittelwert verwendet (WHO, 2021). Während die  $\text{NO}_2$ -Konzentrationsdaten aus der Luftqualitätsberichterstattung stammen werden die  $\text{NO}_x$ -Emissionsdaten (2020) werden mit dem Gridding Emission Tool for ArcGIS (GRETA) räumlich verteilt. Die Emissions-Konzentrations-Beziehung wird als Regressionsfunktion zwischen den  $\text{NO}_x$ -Emissionen und der  $\text{NO}_2$ -Konzentration bestimmt, jeweils gemittelt über die Fläche der Kreisregionen. Damit lässt sich die erforderliche Emissionsminderung berechnen um die Zielkonzentration einhalten zu können.

### **1.6 Schutzgut Klima, Belastung durch Lachgas-Emissionen**

Das Qualitätsziel leitet sich aus den Treibhausgasminderungszielen des Klimaschutzgesetzes (KSG, 2019) für die sechs Sektoren (Industrie, Energieerzeugung, Wohnen, Verkehr, Landwirtschaft, Abfall) bis 2030 ab, gewichtet nach den Anteilen der Sektoren an den gesamten  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen. Hinweis: Das Treibhausgasreduktionsziel ist kein Qualitätsziel im engeren Sinne, sondern ein Umweltaktionsziel. Daraus ergeben sich sektorspezifische Reduktionsziele für  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen von 16,5 % für den Agrarsektor und 44,0 % für die anderen fünf Sektoren gegenüber 2020. Mit Hilfe einer sektoral und regional aufgelösten Karte der  $\text{N}_2\text{O}$ -Emissionen wurde für jede Kreisregion die Ist-Emission 2020 zulässigen Emission gegenübergestellt und der Minderungsbedarf berechnet.



## 1.7 Literatur

- CLRTAP (2024). Manual on Methodologies and Criteria for Modelling and Mapping Critical Loads and Levels and Air Pollution Effects, Risks, and Trends - Update 2024. Chapter 3.2.3 Critical Levels for ammonia. Ed. Coordination Center for Effects. Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/manual-on-methodologies-criteria-for-modelling-2024> [22.01.2026]
- GrwV (2010). Verordnung zum Schutz des Grundwassers. Schwellenwerte nach Anlage 2. [https://www.gesetze-im-internet.de/grwv\\_2010/GrwV.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/grwv_2010/GrwV.pdf) [22.01.2026]
- KSG (2019). Bundes-Klimaschutzgesetz. Anlage 2a, Sektorspezifische Emissionsmengen. <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/KSG.pdf> [22.01.2026]
- OGewV (2016). Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer. § 14 - Bewirtschaftungsziele für Stickstoff. [https://www.gesetze-im-internet.de/ogewv\\_2016/OGewV.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/ogewv_2016/OGewV.pdf) [22.01.2026]
- Schlutow, A., Nagel, H.-D. Bouwer, Y. (2018): Critical Load Daten für die Berichterstattung 2015 - 2017 im Rahmen der Zusammenarbeit unter der Genfer Luftreinhaltekonvention (CLRTAP). Umweltbundesamt, Texte 60/2018
- Schlutow, A., Scheuschner, T., Kraft, P., Schlutow, M., & Schröder, W. (2024). Bioindication for Ecosystem Regeneration towards Natural conditions: the BERN data base and BERN model. Environmental Sciences Europe, 36(1). <https://doi.org/10.1186/s12302-023-00826-0> [22.01.2026]
- UBA (2026). Fact Sheet: Critical Atmospheric Inputs - A new metric to quantify ecologically relevant nitrogen deposition to coastal waters. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau
- World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. WHO European Centre for Environment and Health. <https://iris.who.int/items/5b0ca7ab-830a-44b8-b99f-4ee743b4d7b2> [22.02.2026]

---

### Impressum

#### Herausgeber

Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
[buergerservice@uba.de](mailto:buergerservice@uba.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)  
 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

#### Autorenschaft, Institution

Geupel, M., Umweltbundesamt

Stand: 01/2026