



# Keime außer Kontrolle

## Nährstoffe und Antibiotika-resistente Bakterien in Gewässern in Deutschland

Ergebnisse von Greenpeace-Analysen und einer  
Mess- und Informationstour durch 21 Städte



# Keime außer Kontrolle

**Nährstoffe und Antibiotika-resistente Bakterien  
in Gewässern in Deutschland**

Ergebnisse von Greenpeace-Analysen und einer  
Mess- und Informationstour durch 21 Städte

## ➔ **Kein Geld von Industrie und Staat**

Greenpeace ist eine internationale Umweltorganisation, die mit gewaltfreien Aktionen für den Schutz der Lebensgrundlagen kämpft. Unser Ziel ist es, Umweltzerstörung zu verhindern, Verhaltensweisen zu ändern und Lösungen durchzusetzen. Greenpeace ist überparteilich und völlig unabhängig von Politik, Parteien und Industrie. Rund 590.000 Fördermitglieder in Deutschland spenden an Greenpeace und gewährleisten damit unsere tägliche Arbeit zum Schutz der Umwelt.

---

### Impressum

Greenpeace e.V., Hongkongstraße 10, 20457 Hamburg, Tel. 040/3 06 18-0 **Pressestelle** Tel. 040/3 06 18-340, F 040/3 06 18-340, presse@greenpeace.de, www.greenpeace.de  
**Politische Vertretung Berlin** Marienstraße 19-20, 10117 Berlin, Tel. 030/30 88 99-0 **Autor und V.i.S.d.P.** Dr. Dirk Zimmermann **Foto** Titel: Michael Löwa/Greenpeace **Gestaltung** Klasse 3b

## 1 Zusammenfassung der Ergebnisse

### 1.1 Wichtigste Resultate in Kürze

Multiresistente Keime finden sich in vielen deutschen Gewässern. Oberflächengewässer sind ebenso wie private Brunnen vielfach mit Nitrat belastet. Das ist das Ergebnis der Analyse von Wasserproben, die Greenpeace von Mai bis September in Deutschland genommen bzw. untersucht hat.

In durch Greenpeace aus Oberflächengewässern (Flüssen, Seen u.a.) genommenen Proben fanden sich in 25 von 66 Fällen (38%) multiresistente Bakterien (sogenannte ESBL-Stämme). 60% (39 von 65) der Proben wiesen (Gesamt-)Stickstoffgehalte von mehr als 2,8 Milligramm pro Liter (mg/l) Wasser auf, und lagen damit über dem per Verordnung vorgeschriebenen Zielwert, den Oberflächengewässer im Jahresmittel nicht überschreiten sollten.

Auf einer Infotour durch 21 Städte wurden außerdem von Besuchern mitgebrachte Proben analysiert. Diese externen Proben aus Oberflächengewässern waren zu 15% (38 von 253) mit mehr als 2,8 mg Nitrat-Stickstoff je Liter belastet, bei Proben aus Brunnen o.ä. (potentielles Trinkwasser) konnte in 13% der Fälle (31 von 237 Proben) Nitrat oberhalb des Grenzwertes von 50 mg/l nachgewiesen werden. Derart belastetes Wasser ist als Trinkwasser nicht geeignet.

### 1.2 Greenpeace-Probenahmen in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen

Greenpeace hat im Mai und Juli 2018 an 42 Gewässern in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen Wasserproben genommen und auf Nährstoffgehalt sowie multiresistente Keime untersucht bzw. in unabhängigen Laboren untersuchen lassen (alle 42 Proben auf multiresistente Keime, 40 Proben im Labor auf Nährstoffe). Bei den Gewässern handelte es sich überwiegend um Fließgewässer (Flüsse)<sup>1</sup>.

In 31 von 40 Proben (77,5%), die analysiert werden konnten, lag der Stickstoff-Gehalt über dem in § 14 der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) festgelegten Bewirtschaftungsziel (d.h. der angestrebte, im Jahresmittel nicht überschrittene Wert für den Stickstoff-Gehalt) von 2,8 mg Gesamt-Stickstoff (Jahres-Mittelwert) je Liter<sup>2</sup>, maximal wurden 10 mg/l gemessen. Die Werte für Gesamt-Phosphor lagen in 17 von 40 Proben (42,5%) über 0,1 mg/l und damit oberhalb des in den meisten Gewässern gültigen Orientierungswertes<sup>3</sup>. Besonders auffällig waren die Ende Mai in Niedersachsen genommenen neun Proben: in allen lag der Wert für Gesamtstickstoff oberhalb 2,8 mg/l, nur eine Probe wies einen Gesamt-Phosphor-Gehalt von unter 0,1 mg/l auf.

In 21 von 42 Proben (50%) konnten im Labor multiresistente Keime, sogenannte ESBL-Bildner, nachgewiesen werden. Zwei Proben enthielten dabei gleich zwei verschiedene ESBL-Stämme.

---

<sup>1</sup> Vier Proben aus Seen/ Teichen, eine aus der Ostsee; 37 aus Flüssen und Bächen.

<sup>2</sup> [https://www.gesetze-im-internet.de/ogewv\\_2016/OGewV.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/ogewv_2016/OGewV.pdf), für in die Ostsee mündende Flüsse gilt ein noch strengerer Wert von 2,6 mg/l, in dieser Auswertung wurde durchgängig der höhere Wert von 2,8 mg/l herangezogen

<sup>3</sup> [http://www.gewaesser-bewertung.de/files/rakon\\_b\\_-\\_arbeitspapier-ii\\_stand\\_09012015.pdf](http://www.gewaesser-bewertung.de/files/rakon_b_-_arbeitspapier-ii_stand_09012015.pdf)

### 1.3 Greenpeace-Probenahmen auf einer Mess- und Informationstour

Im Rahmen einer Mess- und Informationstour durch 21 deutsche Städte im August und September 2018 wurden weitere 25 Proben aus Flüssen und Seen<sup>4</sup> genommen und auf Nährstoffe untersucht. 24 Proben wurden auf multiresistente Keime untersucht.

In acht Proben (32%) lag der Stickstoff-Gehalt oberhalb des Bewirtschaftungsziels (Jahres-Mittelwert) von 2,8 mg/l, 15 Proben (60%) wiesen einen Phosphor-Gehalt von mehr als 0,1 mg/l auf. Multiresistente Keime (ESBL-Bildner) konnten in vier von 24 Proben (17%) nachgewiesen werden, eine Probe enthielt zwei verschiedene ESBL-Stämme.

### 1.4 Gesamtbild der Greenpeace-Probenahmen

Nimmt man die Ergebnisse der Greenpeace-Analysen in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen mit denen der auf der Mess- und Informationstour genommenen Proben zusammen, ergeben sich 38% ESBL-positive Wasserproben (25 von 66) sowie 60% (39 von 65) Wasserproben, in denen zum Zeitpunkt der Probenahme der Gesamt-Stickstoffgehalt oberhalb des Bewirtschaftungsziels von 2,8 mg/l lag.

Tabelle 1 im Anhang fasst alle Ergebnisse der Greenpeace-Probenahmen zusammen.

### 1.5 Analyse externer Proben im Rahmen einer Mess- und Informationstour

Im Rahmen einer Informationstour bestand für Besucher die Möglichkeit, mitgebrachte Proben (aus Flüssen und Seen sowie Brunnenwasser) mittels Schnelltest auf ihren Nährstoffgehalt hin untersuchen zu lassen. Etliche auffällige Brunnenwasser-Proben (d.h. mit mehr als 37,5 mg/l oberhalb von drei Vierteln des Schwellenwertes von 50 mg/l<sup>5</sup> mit Nitrat belastet) wurden im Labor nochmals auf Nährstoffe analysiert. Die Ergebnisse des Schnelltests wurden hierbei weitgehend bestätigt, die Abweichungen betragen in der Regel weniger als 10%; Ausreißer traten dabei nicht auf.

Insgesamt wurden an den 21 Stationen der Informationstour 490 mitgebrachte Proben analysiert, davon stammten nach Angaben der Besucher 253 aus Oberflächengewässern (Flüsse, Seen, Bäche, Teiche; aber auch Pfützen und z.T. nicht klar nachvollziehbarer Herkunft). 38 dieser Proben (15%) wiesen Nitrat-Stickstoff-Werte von mehr als 2,8 mg/l auf, dementsprechend muss auch der Gesamt-Stickstoff-Gehalt höher als 2,8 mg/l liegen. Dieser wurde vor Ort nicht bestimmt, da die technischen Möglichkeiten zur Analyse nicht vorhanden waren<sup>6</sup>. Oberflächengewässer-Proben wurden ausschließlich mit Schnelltests vor Ort analysiert.

Trotz der großen Zuverlässigkeit dieser Tests ergibt sich daraus eine gewisse Unsicherheit hinsichtlich der Messgenauigkeit.

---

<sup>4</sup> 17 Proben aus Flüssen, 8 aus Seen.

<sup>5</sup> <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:372:0019:0031:DE:PDF>

<sup>6</sup> D.h. es werden mehr Proben einen Gesamt-Stickstoff-Gehalt von über 2,8 mg/l aufgewiesen haben ohne dass sich dies vor Ort feststellen ließ.

Von 237 Proben aus Brunnen, Quellen, Pumpen o.ä. (alles bestimmt nach Angaben der Besucher) wiesen 31 (13%) Nitrat-Werte von mehr als 50 mg/l (Grenzwert für Trinkwasser<sup>7</sup>) auf, weitere 15 Proben waren mit mehr als 37,5 mg/l Nitrat belastet. Bei Proben, die im Labor nachanalysiert wurden, bestätigten sich die Befunde. Den höchsten Laborwert lieferte mit 146 mg Nitrat eine Brunnenwasser-Probe aus dem mittelfränkischen Gunzenhausen.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse der Analysen externer Proben findet sich im Anhang (Tabelle 2).

## 1.6 Bedeutung

### 1.6.1 Multiresistente Keime

Multiresistente Keime werden in Stichproben immer wieder in der Umwelt nachgewiesen<sup>8</sup>. Ein einheitliches, bundesweites Monitoring gibt es hierfür nicht, einzelne Bundesländer haben eigene Programme angekündigt. In einem Zwischenbericht aus Niedersachsen werden zahlreiche positive Befunde genannt<sup>9</sup>, ein Programm des Bundesministeriums für Bildung und Forschung untersucht den Eintrag über Abwasser<sup>10</sup>. Bei Kontakt mit multiresistenten Keimen in der Umwelt oder über belastete Lebensmittel, insbesondere über rohes Fleisch, besteht grundsätzlich die Gefahr, dass Keime auf Menschen übersiedeln und sie infizieren. Wenn sich die Keime verbreiten und damit Resistenzen zunehmen, bedroht das zunehmend die Wirksamkeit von Antibiotika, mit denen gefährliche Infektionskrankheiten bekämpft werden - insofern sind alle Funde und Nachweise bedenklich. Alleine in der EU erkranken jährlich 670.000 Menschen an Infektionen durch antibiotikaresistente Erreger, 330.000 von ihnen sterben pro Jahr daran<sup>11</sup>.

Bei den Untersuchungen von Greenpeace konnten in 38% der Wasserproben multiresistente Erreger vom Typ EBSL nachgewiesen werden. Das zeigt, wie weit multiresistente Keime in der Umwelt verbreitet sind. Antibioogramme wurden nicht angefertigt, die zur Selektion verwendeten Antibiotika stammen jedoch aus der Gruppe der sogenannten Cephalosporine der dritten Generation. Es handelt sich dabei um Wirkstoffe, die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als besonders wichtige Reserveantibiotika („Critically Important Antibiotics“/ „CIAs“) eingestuft werden<sup>12</sup>, d.h. der Einsatz dieser Wirkstoffe stellt eine der ganz wenigen Möglichkeiten dar, um schwere bakterielle Infektionen zu behandeln, insbesondere wenn andere Antibiotika bereits wegen Resistenzbildung versagen. In der Tierhaltung sind

---

<sup>7</sup> <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:372:0019:0031:DE:PDF>

<sup>8</sup> <https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/Gefaehrliche-Keime-in-Baechen-Fluessen-und-Seen,keime302.html>

<http://www.faz.net/aktuell/rhein-main/wasseruntersuchungen-multiresistente-keime-in-vier-gewaessern-15330012.html>

[https://www.sr.de/sr/home/nachrichten/panorama/keime\\_gewaesser\\_saarland\\_faq100.html](https://www.sr.de/sr/home/nachrichten/panorama/keime_gewaesser_saarland_faq100.html)

<https://daserste.ndr.de/panorama/aktuell/Landesregierungen-Resistente-Keime-im-Wasser,keime378.html>

<sup>9</sup> [https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen\\_im\\_fokus/multiresistente-bakterien-164411.html](https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen_im_fokus/multiresistente-bakterien-164411.html)

<sup>10</sup> <http://www.hyreka.net/>

<sup>11</sup> [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Antibiotikaresistenz/Uebersichtsbeitraege/AMR\\_Europa.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Antibiotikaresistenz/Uebersichtsbeitraege/AMR_Europa.html)

<sup>12</sup> <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255027/9789241512220-eng.pdf?sequence=1>

Cephalosporine eine der wenigen Antibiotika-Klassen, deren Absatzmenge in den letzten Jahren gestiegen ist<sup>13</sup>.

Die Ergebnisse lassen keine Rückschlüsse auf Eintragspfade zu. Eine mögliche Quelle ist in der Landwirtschaft ausgebrachte Gülle. 2017 fand Greenpeace in 13 von 19 untersuchten Proben Schweinegülle aus ganz Deutschland ESBL<sup>14</sup>. Der ebenfalls multiresistente Keim MRSA (multiresistenter Staphylococcus aureus) konnte nicht nachgewiesen werden, dies entspricht anderen Untersuchungen und Erwartungen.

Ergebnisse von Analysen auf multiresistente Keime sind nur bedingt vergleichbar, da die Verfahren kaum standardisiert sind. Die Methodik variiert von Labor zu Labor und von Untersuchung zu Untersuchung. Negative Ergebnisse belegen nicht die Abwesenheit von (multi-)resistenten Erregern, da ein komplettes Screening praktisch unmöglich ist. Es könnten durchaus Keime bzw. Resistenzen vorhanden sein, nach denen mit der verwendeten Analyseverfahren nicht gesucht wurde.

Greenpeace fordert daher ein bundesweites, einheitliches und umfassendes Monitoring für resistente Keime und Antibiotika in der Umwelt.

## **1.6.2 Nährstoffe**

### **1.6.2.1 Situation**

Grundwasser und Gewässer sind in Deutschland vielfach mit zu vielen Nährstoffen belastet und/oder befinden sich in einem schlechten ökologischen Zustand. Im Juni 2018 verurteilte der Europäische Gerichtshof (EuGH) Deutschland, da die Bundesregierung über Jahre zu wenig gegen die hohe Nitratbelastung des Grundwassers unternommen hat. Werden jetzt keine geeigneten Maßnahmen ergriffen, drohen Strafzahlungen in Milliardenhöhe. Die EU-Kommission hatte im Herbst 2016 Klage beim Europäischen Gerichtshof gegen die Bundesrepublik eingereicht, da Deutschland aus ihrer Sicht nicht strikt genug gegen die Verunreinigung des Grundwassers vorgegangen war und damit gegen EU-Recht verstoßen hatte. Laut Klageschrift hätten Bund und Länder spätestens 2012 die Vorschriften zum Schutz der Gewässer verschärfen müssen. Schon damals war klar, dass die geltenden Regeln unwirksam sind. Die Wasserqualität hat sich über Jahre hinweg nicht verbessert, an manchen Orten sogar verschlechtert. Die entsprechende EU-Richtlinie<sup>15</sup> schreibt für diesen Fall jedoch zwingend vor, dass die betroffenen Staaten ihre Maßnahmen verschärfen müssen.

Einen großen Anteil unseres Trinkwassers gewinnen die Wasserversorger aus Grundwasserbrunnen. Unbelastetes natürliches Grundwasser hat einen Nitratwert von unter

---

<sup>13</sup> [https://www.bvl.bund.de/DE/08\\_PresselInfothek/01\\_FuerJournalisten\\_Presse/01\\_Pressemitteilungen/05\\_Tierarzneimittel/2018/2018\\_07\\_23\\_pi\\_Antibiotikaabgabemenge2017.html](https://www.bvl.bund.de/DE/08_PresselInfothek/01_FuerJournalisten_Presse/01_Pressemitteilungen/05_Tierarzneimittel/2018/2018_07_23_pi_Antibiotikaabgabemenge2017.html)

<sup>14</sup> [https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/guelletest\\_2017-multiresistente\\_keime\\_und\\_antibiotika.pdf](https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/guelletest_2017-multiresistente_keime_und_antibiotika.pdf)

<sup>15</sup> EG (1991) Richtlinie des Rates zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Abrufbar: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991L0676&from=EN>

zehn Milligramm pro Liter<sup>16</sup>. Für Trinkwasser gibt es Grenzwerte, die nur maximal 50 Milligramm Nitrat pro Liter Wasser erlauben<sup>17</sup>. Ist das Grundwasser zu sehr mit Nitrat verschmutzt, muss es gereinigt oder verdünnt werden. Hohe Kosten entstehen auch durch Vermeidungsstrategien, wie z.B. Verträge von Wasserwerken mit Landwirten<sup>18</sup>.

Nitratbelastungen von mehr als 25 Milligramm pro Liter finden sich in mehr als der Hälfte aller deutschen Grundwasservorkommen und der Grenzwert für Trinkwasser wird an 28 Prozent der Messstellen in Gebieten mit viel Landwirtschaft überschritten<sup>19</sup>. Aufgrund dieser Grundwasserverschmutzung durch die Landwirtschaft versuchen die Wasserwerke, die Nitratwerte in ihren Gewinnungsgebieten niedrig zu halten. Sie bezahlen Landwirte, damit diese weniger düngen, und beraten sie. Diese freiwilligen Kooperationen reichen aber vielerorts nicht mehr aus. Deshalb gehen immer mehr Wasserwerke dazu über, Äcker aufzukaufen und sie in Eigenregie ökologisch zu bewirtschaften.

Neben dem Grundwasser beeinträchtigen Nitrat und Phosphat aus der Gülle auch die Qualität von Seen, Flüssen und Meeren, insbesondere in den Küstengebieten. Stickstoff und Phosphat wirken als Pflanzennährstoff. Sie verändern Flora und Fauna und können zu massenhaften Algenblüten und Sauerstoffentzug führen. Die Bundesregierung musste 2015 einräumen, dass bundesweit nur zehn Prozent der natürlichen Fluss- und Bachabschnitte in einem guten oder sehr guten ökologischen Zustand sind, so wie es die Wasserrahmenrichtlinie fordert. Neben der Verbauung und Begradigung der Fließgewässer liegt dies an den „zu hohen meist aus der Landwirtschaft stammenden Nährstoffbelastungen“<sup>20</sup>. Den schlechten Zustand deutscher Gewässer bemängelte zuletzt auch die Europäische Umweltagentur EEA<sup>21</sup>.

Die Belastung von Gewässern mit Nährstoffen ist in Niedersachsen besonders hoch. Zuletzt erreichten nach Angaben des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) nur 2% der Oberflächengewässer einen guten ökologischen und chemischen Zustand nach Art. 4 der WRRL und § 27 Wasserhaushaltsgesetz<sup>22</sup>. Häufig ist die zu hohe Stickstoffbelastung ein Grund, so verfehlten 86% der Messstellen den Zielwert von 2,8 Milligramm Gesamt-Stickstoff je Liter<sup>23</sup>. Wesentliche Ursache ist die Überdüngung in der Landwirtschaft, an der Wirtschaftsdünger aus der Tierhaltung großen Anteil hat.

---

<sup>16</sup> Spiegel (2018) Nitrat im Grundwasser – Darum geht es in der Gülleklage. In: Spiegel Online. 21.6. 2018  
Abrufbar: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/nitrat-im-grundwasser-darueber-entscheidet-der-europaeische-gerichtshof-a-1213593.html>

<sup>17</sup> BMU (2017) Erste Verordnung zur Änderung der Grundwasserverordnung. Abrufbar  
[https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Gesetze/grundwasser\\_vo.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Gesetze/grundwasser_vo.pdf)

<sup>18</sup> BDEW Gutachten (2017) Gutachten zur Berechnung der Kosten der Nitratbelastung in Wasserkörpern für die Wasserwirtschaft Kurzfassung. Abrufbar: <https://www.bdew.de/media/documents/170113-bdew-gutachten-nitrat-kurzfassung.pdf>

<sup>19</sup> Nitratbericht 2016. Gemeinsamer Bericht der Bundesministerien für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit sowie für Ernährung und Landwirtschaft, S. 40

<sup>20</sup> Deutscher Bundestag (2015) Antwort der Bundesregierung auf die kleine Anfrage von Bündnis 90/Die Grünen. Abrufbar: <http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/18/071/1807179.pdf>

<sup>21</sup> <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water>

<sup>22</sup> <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/74/nav/1787/article/32137.html>

<sup>23</sup> <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/92683>

### 1.6.2.2 Greenpeace-Messungen

Die von Greenpeace durchgeführten bzw. beauftragten Analysen haben im Vergleich zu offiziellen Monitorings nur den Charakter und Umfang von Stichproben. Sie erlauben keine Bewertung des ökologischen Zustandes, hierfür werden über einen längeren Zeitraum erhobene Jahres-Mittelwerte benötigt. Die Greenpeace-Analysen können nur die momentane Belastung beschreiben.

Hier zeigt sich, dass die im Mai und Juli in Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen analysierten Proben besonders stark belastet waren: 77,5% der Werte lagen oberhalb des Bewirtschaftungszieles von 2,8 mg/l Gesamt-Stickstoff. In Niedersachsen wurden bei allen neun Proben Werte über dem Zielwert festgestellt. Diese Proben wurden aber Ende Mai und damit deutlich vor allen anderen genommen.

Später im Jahresverlauf genommene Proben enthielten tendenziell weniger Nährstoffe (dennoch waren insgesamt betrachtet 60% der Proben mit mehr als 2,8 mg/l Gesamt-Stickstoff belastet). Dies entspricht den Erwartungen, in offiziellen Monitorings finden sich die Maxima in der Regel in den Wintermonaten<sup>24</sup>. Für 2018 dürfte zudem die extreme Witterung im Sommer einen Einfluss gehabt haben. Die Niederschläge waren sehr gering oder blieben sogar ganz aus. Ohne Regen werden auch weniger Nährstoffe in Gewässer eingetragen. Im Winter könnte sich mit einsetzendem Regen der Effekt umkehren: Dann könnten in den Böden verbliebene Nährstoffe (die zudem aufgrund des schwachen Pflanzenwachstums im Extremsommer reichlich vorhanden sein dürften) massenhaft in unseren Gewässern landen.

Die auf der Mess- und Informationstour analysierten externen Proben müssen vorsichtig bewertet werden, da keine einheitliche Methodik bei den Probenahmen gewährleistet sein kann und Angaben zum Teil nicht ganz eindeutig waren. Grundsätzlich zeigten sich relativ geringe Belastungen mit Nährstoffen, 15% der Proben aus Oberflächengewässern wiesen Werte von mehr als 2,8 mg Nitrat-Stickstoff auf, der Gesamt-Stickstoff-Wert muss mindestens diese Höhe haben. Dass weitere Proben mehr als 2,8 mg/l Gesamt-Stickstoff enthielten kann nicht ausgeschlossen werden bzw. ist sogar wahrscheinlich. Die relativ niedrige Zahl hoch belasteter Proben kann wie zuvor diskutiert mit den Witterungsbedingungen zu tun gehabt haben.

Externe Proben die mit dem Hinweis auf Brunnen, Quellen, Pumpen o.ä. abgegeben wurden, wurden auf Grundlage der Gesetzgebung für Trinkwasser bewertet. Demnach liegt der Grenzwert für Nitrat bei 50 mg/l bzw. der Aktionswert. Die Belastung gilt als bedenklich wenn drei Viertel des Grenzwertes (37,5 mg/l) erreicht bzw. überschritten werden. 13% über Grenzwert belastete Proben (d.h. 31 mit mehr als 50 mg/l Nitrat) bzw. 19% bedenkliche Proben (weitere 15 mit mehr als 37,5 mg/l Nitrat) geben durchaus Anlass zur Besorgnis, auch wenn es sich um eine Momentaufnahme und nach Angaben der Probennehmer in der Regel nicht um Wasser handelte, das getrunken wird.

---

<sup>24</sup> Siehe z.B. für Niedersachsen hier [https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/umweltkarten/?topic=WRRL&lang=de&bgLayer=TopographieGrau&X=5961500.00&Y=465000.00&zoom=3&layers=Oberflaechengewaesser\\_GueteGesamtstickstoff](https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/umweltkarten/?topic=WRRL&lang=de&bgLayer=TopographieGrau&X=5961500.00&Y=465000.00&zoom=3&layers=Oberflaechengewaesser_GueteGesamtstickstoff)



## 2 Was und wie wurde getestet?

### 2.1 Was wurde getestet?

Greenpeace hat zwischen Mai und September 2018 an verschiedenen Standorten in Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen und anderen Bundesländern Wasserproben aus Oberflächengewässern (Flüsse, Seen, Kanälen usw.) genommen. Für die Untersuchung auf Nährstoffe wurden je 100 ml Probe in sterile Probenbehälter aus Polypropylen gefüllt und gekühlt in das beauftragte Labor geschickt. Außerdem wurden Proben direkt mit Schnelltests analysiert.

Für die Analyse auf multiresistente Keime wurden sterilisierte 1-Liter-Schott-Flaschen verwendet, die direkt zur Probenahme eingesetzt (ohne Wasser umzufüllen) und gekühlt ins Labor gebracht wurden.

### 2.2 Wie wurden die Proben analysiert?

#### 2.2.1 Eutrophierung/ Nährstoffe

Die Untersuchungen auf Nitrat- und Nitrit-Stickstoff erfolgten vor Ort mit einem portablen Spektral-Photometer (Hach DR1900) und den entsprechenden Test-Kits (LCK339, LCK341, LCK342; Hach) durchgeführt.

Die Proben wurden zudem in einem akkreditierten und zertifizierten Labor auf Gesamt-Stickstoff, Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff, Nitrit-Stickstoff und Gesamt-Phosphor untersucht. Gesamt-Stickstoff wurde nach EN 12260:2003 bestimmt: Alle Stickstoffverbindungen reagieren durch katalytische Verbrennung in einer Sauerstoffatmosphäre bei > 700°C zu Stickstoffoxiden und werden mit Chemilumineszenzdetektion quantifiziert.

#### 2.2.2 Multiresistente Keime

**ESBL (Extended-Spectrum-Beta-Laktamase):** Etwa jede 15. Person in Deutschland trägt ESBL-bildende Keime in sich, Tendenz steigend<sup>25</sup>. ESBL-bildende Bakterien können Enzyme hervorbringen, die etwa die Wirksamkeit von Penicillinen herabsetzen oder gar ausschalten. Die Bakterien sind dann resistent gegenüber diesen Antibiotika. Es handelt sich bei ESBL also nicht um einen bestimmten Keim, sondern um deren Eigenschaft, Antibiotika knacken zu können. Diese Eigenschaften können von Keim zu Keim weitergegeben werden. Übertragungen verlaufen auch artübergreifend - etwa von Darmkeimen zu anderen Keimen, die Lungenentzündung auslösen können, sowie von Tieren zu Menschen und umgekehrt. Wer ESBL-bildende Bakterien aufnimmt, merkt meist zunächst nichts. Erst wenn besiedelte Menschen Durchfall, Lungenentzündung oder eine Operation im Krankenhaus bekommen, kann sich plötzlich herausstellen, dass bestimmte Antibiotika bei diesen Patienten nicht mehr wirken.

ESBL-Keime wurden über ein Screening-Verfahren nachgewiesen. 25 ml Probe wurden in 225 ml LB-Bouillon (1:10) mit 1 mg/l Cefotaxim oder Cefpodoxim oder Ceftazidim oder ohne

---

<sup>25</sup> GERMAP 2015:

[https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/05\\_Tierarzneimittel/germap2015.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/05_Tierarzneimittel/germap2015.pdf?__blob=publicationFile&v=3)

Zusatz von Antibiotikum 16-20 Stunden bei 36°C inkubiert, anschließend auf MacConkey-Agar-Platten mit denselben Antibiotika in der gleichen Konzentration ausgestrichen. Nach wiederum 16-20 Stunden Inkubation bei 36°C wurden von jedem Kolonietyp pro Platte einer gepickt und subkultiviert. Zur Bestätigung der ESBL-Produktion wurden die resistenten Isolate auf einer Mueller-Hinton-Agarplatte ausgestrichen. Auf diese Platten werden Cephalosporin-Blättchen (Cefotaxim, Cefpodoxim, Ceftazidim) jeweils mit und ohne Clavulansäure aufgebracht. Nach einer Inkubation von 18 bis 24 Stunden bei 35 bis 37°C werden die Durchmesser aller Hemmhöfe gemessen. Nimmt der Hemmhofdurchmesser in Anwesenheit von Clavulansäure zu, ist dies ein Zeichen für die ESBL Produktion des Testorganismus.

Die sich anschließende Identifizierung erfolgt biochemisch, mittels API 20E der Firma Biomerieux.

**MRSA (Methicillin-resistente Staphylococcus aureus)** sind resistente Keime (Staphylokokken), die gegen Antibiotika wie Penicilline und Cephalosporine unempfindlich sind, oft auch gegen weitere Klassen von Antibiotika. MRSA kommen auch in der Lebensmittelkette vor. Etwa ein bis zwei Prozent der Menschen in Deutschland sind Träger von MRSA, deutlich höhere Besiedlungsraten finden sich bei Menschen, die etwa als Landwirte oder Tierärzte beruflichem Kontakt zu landwirtschaftlichen Nutztieren haben, insbesondere zu Schweinen. In einer Studie in Niedersachsen waren etwa 25 Prozent der Personen, die Nutztierkontakt hatten, mit MRSA besiedelt. In viehdichten Regionen in Deutschland erweisen sich beim Aufnahmescreening in Krankenhäusern außerdem etwa 20-30 Prozent der Patienten als MRSA-positiv<sup>26</sup>.

**MRSA** wurden über ein Screening-Verfahren nachgewiesen. 25 ml Probe wurden in 225 ml Mueller-Hinton-Bouillon (1:10), supplementiert mit 6,5% NaCl (selektives Agens), für 18-24 Stunden bei 37°C inkubiert. 1 ml der Erstanreicherung wurde anschließend in 9 ml TSB Bouillon, supplementiert mit 75 mg/l Aztreonam (hemmt die Vermehrung der gramnegativen, aeroben Begleitflora) und 4 mg/l Cefoxitin (Resistenznachweis des gesuchten Keims), überführt und für 18-24 Stunden bei 37°C inkubiert. Nach Ausstrich auf einen chromogenen Nährboden (chromID MRSA-Platten, mit Antibiotika-Mischung, u.a. Cefoxitin) und weiteren 18-24 Stunden Inkubation bei 37°C wurden auffällige Kolonien auf Blutagar-Platten überführt und per Koagulase-Test und anschließend (bei positivem Test) biochemisch mittels API-Test (API ID 32 STAPH/ Biomerieux) bestätigt.

---

<sup>26</sup> [http://www.bfr.bund.de/de/fragen\\_und\\_antworten\\_zu\\_methicillin\\_resistenten\\_staphylococcus\\_aureus\\_mr\\_sa\\_-11172.html](http://www.bfr.bund.de/de/fragen_und_antworten_zu_methicillin_resistenten_staphylococcus_aureus_mr_sa_-11172.html)

### 3 Fazit und Konsequenzen

In Deutschland liegt die Belastung mit Nitrat an 28% der offiziellen Messstellen oberhalb des Grenzwertes von 50 mg je Liter<sup>27</sup>. Diese Folge der Überdüngung landwirtschaftlicher Flächen ist nicht nur ein Problem für das Grundwasser. Mit Nährstoffen, insbesondere Stickstoff und Phosphor, überfrachtete (eutrophierte) Oberflächengewässer (Eutrophierung) stellen eine Gefahr für die Wasserqualität und die Artenvielfalt dar. An niedrige Nährstoff-Konzentrationen angepasste Arten werden verdrängt, Algen und Cyanobakterien können sich stark vermehren; im Extremfall entstehen durch Sauerstoffmangel (Sauerstoffverbrauch beim mikrobiellen Abbau von Biomasse) sogenannte „Tote Zonen“, in denen das marine Leben in Nord- und Ostsee regional abstirbt. Blaualgen können außerdem Giftstoffe bilden, die selbst das Baden in betroffenen Gewässern zur Gefahr machen.

Besonders betroffen von der Problematik der Überdüngung sind Regionen mit intensiver Tierhaltung: häufig werden hier mehr Tiere aufgezogen, als von betriebseigenen Flächen mit Futter versorgt werden können. Und es stehen nicht genügend große Flächen zur Verfügung, um den anfallenden Wirtschaftsdünger<sup>28</sup> auszubringen. In Biogas-Anlagen anfallende Gärreste verschärfen das Problem. Gülle ist daher längst kein wertvoller Dünger mehr, sondern stellt mehr und mehr ein Entsorgungsproblem dar. Zunehmend werden technische Lösungen ins Gespräch gebracht - wie etwa Gülle-Aufbereitungsanlagen (Separierung von Flüssigkeit und Nährstoffen; Nährstoffe können als Düngemittel verkauft werden), Transporte in Regionen, in denen weniger Wirtschaftsdünger anfällt, eine stickstoffreduzierte Fütterung der Tiere (mit Einsatz von Futterzusatzstoffen) oder Enzyme zum besseren Aufschluss von Phosphat im Futter (Phytasen). Nitrat-Auswaschung auf dem Acker soll mit Nitrifikationsinhibitoren begegnet werden.

All diese „Lösungen“ laufen darauf hinaus, die Tierhaltung in Zukunft erst recht nicht mehr an die zur Verfügung stehenden Flächen anzupassen, sondern sie völlig unabhängig davon noch auszuweiten. Dem Problem der anfallenden Nährstoffe wird damit nicht grundsätzlich begegnet, auch bleiben weitere mit der Tierhaltung verknüpfte Umweltprobleme bestehen, wie etwa dem der beim Lagern und Ausbringen von Wirtschaftsdünger emittierte Ammoniak. Dieser verschmutzt die Luft und es bildet sich gefährlicher (sekundärer) Feinstaub.

Wirklich helfen kann nur ein Vorgehen, das die Ursachen bekämpft - indem weniger Tiere besser gehalten werden. Die vorhandenen Flächen der Betriebe müssen sowohl ausreichen, um die nötigen Futtermittel zu produzieren, als auch um den anfallenden Dünger auszubringen. Nachgebessert werden muss außerdem die 2017 zwar novellierte, aber längst nicht weit genug reichende Düngeverordnung. Sonst wird sich an den Umweltproblemen durch Überdüngung und die Gewässer- bzw. Trinkwasserbelastung nur wenig ändern<sup>29</sup>. Zudem drohen weiterhin Strafzahlungen an die EU, wenn Deutschland sein Wasser nicht endlich konsequent schützt.

---

<sup>27</sup> [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Binnengewasser/nitratbericht\\_2016\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Binnengewasser/nitratbericht_2016_bf.pdf)

<sup>28</sup> unter „Wirtschaftsdünger“ versteht man organische Dünger wie Gülle, Jauche, Mist und Gärreste

<sup>29</sup> [https://www.bdew.de/media/documents/Expertise\\_Bewertung\\_D%C3%BCG\\_D%C3%BCV\\_StoffBiV\\_Taube\\_11.06.2018\\_oeffentlich.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/Expertise_Bewertung_D%C3%BCG_D%C3%BCV_StoffBiV_Taube_11.06.2018_oeffentlich.pdf)



Jeder antibiotikaresistente Erreger bzw. jede Antibiotikaresistenz, ob in Kliniken oder Umwelt, ist einer zu viel und bringt uns einem „postantibiotischen Zeitalter“ näher<sup>30</sup>. Dies gilt auch, wenn es sich bei den Erregern nicht direkt um gefährliche Krankheitserreger handelt, denn Resistenzen können zwischen verschiedenen Bakterienstämmen ausgetauscht werden (horizontaler Gentransfer). Antibiotika als wichtigste Waffe gegen Infektionskrankheiten drohen ihre Wirkung zu verlieren.

Im Sinne des „One Health“-Ansatzes müssen in allen Bereichen (Human- und Veterinärmedizin) Fehlanwendungen minimiert und Anwendungen generell soweit irgendwie möglich reduziert werden<sup>31</sup>. Hier ist dementsprechend auch die Tierhaltung in der Pflicht. Das Reduktionspotenzial ist bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Darauf weisen Untersuchungen hin, die deutlich weniger Resistenzen in alternativen Haltungssystemen nachweisen<sup>32</sup>. Bei Schweinen aus alternativen Haltungsformen sind Nachweise von Nutztier-assoziierten MRSA deutlich geringer bzw. bei den Tieren gar nicht vorhanden, wie eine Untersuchung in Betrieben bei Neuland e.V. zeigte (Cuny et al., 2012)<sup>33</sup>. Biologisch gehaltene Schweine wiesen in den Niederlanden deutlich weniger MRSA auf (17 Prozent) als solche von konventionellen Betrieben (71 Prozent)<sup>34</sup>. Auch verzeichnen größere Betriebe höhere Resistenzraten als kleinere<sup>35</sup>.

Werden hingegen viele Tiere in großen Ställen unter schlechten Bedingungen gehalten, führen steigender Krankheitsdruck und die Gruppenbehandlung von Tieren zu einem übermäßig hohen Einsatz von Antibiotika. In Geflügel- oder Schweineställen werden nicht nur erkrankte Tiere, sondern gleich ganze Gruppen behandelt (sogenannte Metaphylaxe). Die Krankheitserreger oder andere Bakterien können (Multi-) Resistenzen entwickeln, über die Abluft aus den Ställen oder die Ausbringung von Gülle oder Mist gelangen von den Tieren ausgeschiedene Antibiotika und resistente Keime bzw. Resistenzgene in die Umwelt. Sowohl Keime als auch Antibiotika konnte Greenpeace 2017 in Schweinegülle nachweisen<sup>36</sup>. Eine mögliche Quelle für die in den aktuellen Analysen aufgefundenen resistenten Keime ist die Tierhaltung, ein direkter Nachweis des Eintragungsweges ist aber nicht möglich.

---

<sup>30</sup> <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/amr-report/en/>

<sup>31</sup> <http://www.onehealthinitiative.com/>

<sup>32</sup> z.B. Vergleich ökologische/konventionelle Masthähnchen, S.30 in “Lagebild zur Antibiotikaresistenz im Bereich Tierhaltung und Lebensmittelkette”

[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Tier/Tiergesundheit/Tierarzneimittel/Lagebild%20Antibiotikaeinsatz%20bei%20Tieren%20Juli%202018.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Tier/Tiergesundheit/Tierarzneimittel/Lagebild%20Antibiotikaeinsatz%20bei%20Tieren%20Juli%202018.pdf?__blob=publicationFile)

<sup>33</sup> Cuny, C., Friedrich, AW., Witte, W., (2012): Absence of LA-MRSA CC398 as nasal colonizer of pigs raised in an alternative system. *Appl Environ Microbiol.* 78(4): 1296-7

<sup>34</sup> van de Vijver, L. P. L., Tulinski, P., Bondt, N., Mevius, D. and Verwer, C. (2014), Prevalence and Molecular Characteristics of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Organic Pig Herds in The Netherlands. *Zoonoses Public Health*, 61: 338–345. doi:10.1111/zph.12076

<sup>35</sup> [https://edoc.ub.uni-muenchen.de/6100/1/Hoelzel\\_Christina.pdf](https://edoc.ub.uni-muenchen.de/6100/1/Hoelzel_Christina.pdf)

<sup>36</sup> [https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/guellestest\\_2017-multiresistente\\_keime\\_und\\_antibiotika.pdf](https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/guellestest_2017-multiresistente_keime_und_antibiotika.pdf)

## Greenpeace-Forderungen

### Nährstoffe/ (Über-) Düngung

- Die Düngeverordnung muss umgehend verschärft werden. Die wichtigsten Punkte hierbei sind:
  - Jeder landwirtschaftliche Betrieb muss die ausgebrachten Nährstoffe (Stickstoff und Phosphor) in einer Hoftorbilanz korrekt und vollständig verbuchen.
  - Abzüge, Schlupflöcher und Ausnahmegenehmigungen bei den Berechnungen müssen abgeschafft werden.
  - Alle Transporte und das Ausbringen von Gülle muss in einem bundesweiten Kataster erfassen werden.
  - Die Zahl der Nutztiere muss an die vorhandene landwirtschaftliche Fläche des jeweiligen Betriebs angepasst werden, Tierbestände gegebenenfalls reduziert werden.
  - Die derzeit erlaubten Nährstoff-Überschüsse müssen weiter reduziert werden. In belasteten Gebieten sind diese auf 0 kg/ha abzusenken.
- Die Haltungsbedingungen für Nutztiere in Deutschland müssen so verbessert und die Tierzahlen so gesenkt werden, dass ein ausreichender Tier- und Umweltschutz gewährleistet ist.
- EU-Agrarsubventionen dürfen nur noch an Betriebe fließen, die eine umwelt- und gewässerverträgliche Landwirtschaft betreiben.

### Antibiotika-Einsatz/ resistente Keime

- Es braucht klare Reduktionsziele und Umsetzungsprogramme, um den Antibiotika-Einsatz in der Nutztierhaltung durch bessere Haltungsbedingungen zu minimieren
- Die Metaphylaxe (Gruppenbehandlung) mit Antibiotika muss abgeschafft werden.
- Das „Dispensierrecht“ für Tierärzte abschaffen, Mengenrabatte für Tier-Arzneimittel verbieten und Mindestpreise einführen.
- Antibiotika und Keime in der Umwelt müssen einem bundesweiten Monitoring mit einheitlicher Methodik unterworfen werden.
- Grenzwerte für Antibiotika in Grund- und Oberflächenwasser einführen.

## Anhang: Zusammenfassung der Messergebnisse

Tabelle 1: Übersicht über die Analyseergebnisse (Labor) von durch Greenpeace genommenen Proben auf Nährstoffe und resistente Bakterien

Stadt/ Gegend	Gewässer	Datum	Laboregebnisse Nährstoffe						Laboregebnisse Keime	
			NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> -N	Total N	Total P	NH <sub>4</sub> -N	MRSA	ESBL
in Niedersachsen/ Schleswig-Holstein/ Nordrheinwestfalen im Mai und Juli genommene Proben										
Bollingstedt	Mühlenteich	16.7.18	2,5	11,0	0,034	2,9	0,057	0,046	negativ	negativ
Tarp	Treene	16.7.18	2,3	10,1	<0,01	3,3	0,074	0,098	negativ	positiv auf Escherichia coli und Citrobacter koseri/ farmeri mit Resistenzen gegen Cefpodoxim, Cefotaxim und Ceftazidim
Niehuus/Harrislee	Niehuuser See	16.7.18	<0,5	°	<0,01	3,5	0,27	0,1	negativ	negativ
Goldelund	Goldbecker Mühlenstrom	16.7.18	2,1	9,2	0,012	2,9	0,043	<0,04	negativ	positiv auf Cronobacter spp. mit Resistenzen gegen Ceftazidim und Cefotaxim
Joldelund	neue Au	16.7.18	3,8	16,7	<0,01	3,9	0,047	0,043	negativ	positiv auf Morganella morganii mit einer Resistenz gegen Cefpodoxim
Viöl	Arlau	16.7.18	1	4,4	0,012	2,2	0,054	0,041	negativ	negativ
Drage	Zufluss Eider	16.7.18	<0,5	°	<0,01	2	0,25	0,071	negativ	negativ
Woldermsdorf	Lake	17.7.18	<0,5	°	<0,01	1,7	0,051	<0,04	negativ	positiv auf Proteus vulgaris mit einer Resistenz gegen Ceftazidim
Borgenstedt	Südermiele	17.7.18	3,4	15,0	0,025	6,5	0,12	0,078	negativ	negativ
Quickborn	Heimischer Bach	17.7.18	7,1	31,2	0,03	8,7	0,083	0,081	negativ	negativ
Lütjenstedt	Haaler Au	17.7.18	2,2	9,7	0,031	5,4	0,082	0,06	negativ	negativ
Remmels	Zufluss Haalauer Au	17.7.18	4	17,6	0,021	5,6	0,093	<0,04	negativ	negativ
Wapelfeld	Haalauer Au	17.7.18	3,5	15,4	0,043	5	0,06	<0,04	negativ	positiv auf Morganella morganii mit einer Resistenz gegen Cefpodoxim
Silzen	Rantzau	17.7.18	<0,5	°	<0,01	3,4	0,11	0,055	negativ	negativ
Wulfsmoor	Bach in Wulfsmoor	17.7.18	<0,5	°	<0,01	3,4	0,063	<0,04	negativ	negativ
Kopendorf	Kopendorfer Au	17.7.18	< 0,5	°	<0,01	3,50	< 0,01	0,05	negativ	negativ
Kopendorf	Ostsee	17.7.18	< 0,5	°	<0,01	< 1	< 0,01	0,05	negativ	negativ
Recke	Recker Aa	18.7.18	nicht analysiert						negativ	positiv auf Morganella morganii mit Resistenzen gegen Cefpodoxim und Ceftazidim
Hopsten	Giegel Aa	18.7.18	1,1	4,8	<0,01	1,8	0,013	0,049	negativ	negativ
Burgsteinfurt	Steinfurter Aa	18.7.18	2,5	11,0	0,016	2,8	0,13	0,075	negativ	positiv auf Escherichia coli mit Resistenzen gegen Cefpodoxim und Cefotaxim



Stadt/ Gegend	Gewässer	Datum	Laboregebnisse Nährstoffe						Laboregebnisse Keime	
			NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> -N	Total N	Total P	NH <sub>4</sub> -N	MRSA	ESBL
Schöppingen	Vechte	18.7.18	4,4	19,4	0,057	4,6	0,14	0,11	negativ	positiv auf Citrobacter freundii mit Resistenzen gegen Cefotaxim und Ceftazidim
Horstmar	Rockeler Bach	18.7.18	4,5	19,8	0,031	4,6	0,045	0,09	negativ	positiv auf Escherichia coli mit Resistenzen gegen Ceftazidim
Senden	Steuer	18.7.18	3,9	17,2	0,034	4,9	0,11	0,23	negativ	positiv auf Escherichia coli mit Resistenzen gegen Cefpodoxim, Cefotaxim und Ceftazidim
Lüdingshausen	Osten Steuer	18.7.18	0,77	3,4	0,045	2,7	0,057	0,15	negativ	negativ
Bevern	Bever	19.7.18	2,3	10,1	0,017	3,4	0,024	0,4	negativ	positiv auf Raoultella ornithinolytica mit Resistenzen gegen Ceftazidim
Coesfeld	Berkel	19.7.18	5,5	24,2	0,13	6	0,17	0,32	negativ	positiv auf Escherichia coli mit Resistenzen gegen Cefpodoxim und Ceftazidim
Südlohn	Schlinge	19.7.18	0,69	3,0	0,023	3,1	0,028	0,05	negativ	negativ
Heiden	Dorfbach	19.7.18	0,83	3,7	<0,01	2,4	<0,01	0,08	negativ	negativ
Ascheberg	Bispingbach	19.7.18	<0,5	°	<0,01	1,8	<0,01	0,05	negativ	positiv auf Citrobacter freundii mit Resistenzen gegen Cefpodoxim
Sendenhorst	Hardtteiche	19.7.18	<0,5	°	<0,01	2,9	0,013	0,05	negativ	positiv auf Escherichia coli mit Resistenzen gegen Ceftazidim
Liesborn	See am Merschbach	19.7.18	<0,5	°	<0,01	2	<0,01	<0,04	negativ	positiv auf Escherichia coli mit Resistenzen gegen Cefpodoxim
Süd-Lichtenau	Sauer	19.7.18	5,5	24,2	0,013	5,5	0,043	<0,04	negativ	positiv auf Escherichia coli und Morganella morganii mit Resistenzen gegen Ceftazidim und Cefotaxim
Diepholz, Lehmdor Damm	Hunte	30.5.18	1	4,4	0,05	5,1	0,17	0,07	negativ	negativ
Quakenbrück	Hase	30.5.18	2,1	9,2	0,1	5,3	0,28	0,14	negativ	positiv auf Escherichia coli mit Resistenzen gegen Cefpodoxim, Ceftazidim und Cefotaxim
Ostendorf	Lagehase	30.5.18	2,1	9,2	0,07	4,7	0,19	0,05	negativ	positiv auf Shigella spp. Mit Resistenzen gegen Ceftazidim und Cefotaxim
Molbergen	Soeste	30.5.18	5,9	26,0	0,92	10	0,1	0,04	negativ	positiv auf Escherichia coli mit Resistenzen gegen Cefpodoxim, Ceftazidim und Cefotaxim
Friesoythe	Soeste	30.5.18	1,9	8,4	0,06	4,2	< 0,1	0,11	negativ	positiv auf Citrobacter freundii mit Resistenzen gegen Cefpodoxim
Geeste	Ems	30.5.18	3	13,2	0,03	5,1	0,17	0,04	negativ	positiv auf Escherichia coli mit Resistenzen gegen Cefpodoxim und Cefotaxim

Stadt/ Gegend	Gewässer	Datum	Laboregebnisse Nährstoffe						Laboregebnisse Keime	
			NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> -N	Total N	Total P	NH <sub>4</sub> -N	MRSA	ESBL
Bokeloh/ Meppen	Hase	30.5.18	nicht analysiert						negativ	negativ
Haren	Haren-Rütenbrocker Kanal	31.5.18	2,8	12,3	0,07	5,5	0,14	0,1	negativ	negativ
Weener	Ems	31.5.18	2,6	11,4	0,03	4,5	0,3	< 0,04	negativ	negativ
Nettelburg/ Leer	Leda	31.5.18	1,4	6,2	< 0,01	3,6	0,23	< 0,04	negativ	negativ
<b>auf der Messtour genommene Proben (August/ September)</b>										
Hamburg	Süderelbe	13.8.18	< 0,5	°	0,04	1,1	0,1	0,19	nicht analysiert	
Lübeck	Waakenitz (Endteich, Ausfluss zur Trave)	14.8.18	< 0,5	°	< 0,01	1,8	0,54	< 0,04	negativ	negativ
Lübeck	Trave	14.8.18	< 0,5	°	0,02	1	0,38	0,33	negativ	positiv auf Serratia odorifera mit Resistenzen gegen Cefpodoxim, Ceftazidim und Cefotaxim
Flensburg	Sankelmarker See	15.8.18	1,1	4,8	0,03	1,5	0,06	< 0,04	negativ	positiv auf Citrobacter braakii mit Resistenzen gegen Cefpodoxim und Ceftazidim
Lüneburg	Ilmenau	16.8.18	1,3	5,7	< 0,01	1	0,1	< 0,04	negativ	negativ
Leer	Westerhammrich	17.8.18	< 0,5	°	< 0,01	2,7	0,03	< 0,04	negativ	positiv auf Serratia liquefaciens und Raoultella Ornithinolytica mit Resistenzen gegen Ceftazidim und Cefotaxim
Leer	Leda	17.8.18	1,2	5,3	0,11	< 10	0,12	0,17	negativ	negativ
Emden	Großes Meer-See	18.8.18	< 0,5	°	< 0,01	2,9	0,19	< 0,04	negativ	negativ
Emden	Petkum Fähranleger	18.8.18	< 0,5	°	< 0,01	< 10	0,59	< 0,2	negativ	negativ
Oldenburg	Hunte	20.8.18	2,2	9,7	< 0,01	2,2	0,1	< 0,04	negativ	negativ
Oldenburg	Großer Bornhorster See	20.8.18	1,7	7,5	0,04	2,3	0,11	< 0,04	negativ	negativ
Bremen	Werder See	21.8.18	0,9	4,0	0,03	< 1	0,11	0,07	negativ	negativ
Bremen	Weser bei Schlachte	21.8.18	2,3	10,1	0,05	2,6	0,24	0,11	negativ	negativ
Osnabrück	Hase	22.5.18	4,1	18,0	0,06	4,6	0,15	0,07	negativ	positiv auf Escherichia coli mit Resistenzen gegen Cefpodoxim, Ceftazidim und Cefotaxim
Krefeld	Rhein	25.8.18	1,5	6,6	< 0,01	1,8	0,07	0,05	negativ	negativ
Köln	Fühlinger See	27.8.18	1,1	4,8	< 0,01	1,3	0,02	< 0,04	negativ	negativ
Heidelberg	Neckar	29.8.18	3,5	15,4	< 0,01	4,2	0,28	< 0,04	negativ	negativ
Karlsruhe	Weierbach	30.8.18	14	61,6	0,01	14	0,04	0,06	negativ	negativ
Gunzenhausen	Altmühlsee	31.8.18	< 0,5	°	< 0,01	1,8	0,49	0,26	negativ	negativ
Hof	Sächsische Saale	1.9.18	3,7	16,3	0,02	5,1	0,11	< 0,04	negativ	negativ

Stadt/ Gegend	Gewässer	Datum	Laboregebnisse Nährstoffe						Laboregebnisse Keime	
			NO <sub>3</sub> -N	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub> -N	Total N	Total P	NH <sub>4</sub> -N	MRSA	ESBL
Kronach	Main	3.9.18	3,1	13,6	< 0,01	3,4	0,16	0,08	negativ	negativ
Ilmenau	Talsperre Heyda	4.9.18	< 0,5	°	< 0,01	4,6	0,06	< 0,04	negativ	negativ
Kassel	Fulda (Auedamm)	5.9.18	2,4	10,6	< 0,01	2,4	0,25	< 0,04	negativ	negativ
Paderborn	Gunne	6.9.18	10	44,0	0,04	11	0,02	< 0,04	nicht analysiert	
Hildesheim	Innerste	7.9.18	im Schnelltest 3,6 mg/l NO <sub>3</sub> -N (= 15,9 mg/l NO <sub>3</sub> )						negativ	negativ
Braunschweig	Heidbergsee	8.9.18	< 0,5	°	< 0,01	1,2	0,02	< 0,04	negativ	negativ
alle Werte in mg/l	°analysiert wurde NO <sub>3</sub> -N, NO <sub>3</sub> konnte nur abgeleitet werden wenn NO <sub>3</sub> -N analysiert werden konnte	grau unterlegt: Wasserproben mit mehr als 2,8 mg/l Gesamt-Stickstoff oder positiv für Keime				39/65 Proben > 2,8 mg/l Gesamt-Stickstoff				25/66 Proben ESBL-positiv (



Tabelle 2: Analyseergebnisse von externen Proben (von Besuchern der Info-Tour)

Externe Proben Messtour August/ September 2018	Anzahl externer Proben	Flüsse, Seen usw.			Brunnen, Quellen, Pumpen usw.			Ergebnis Labor NO <sub>3</sub>	max. Schnelltest NO <sub>3</sub>	max. Labor NO <sub>3</sub>
		Anzahl	davon > 2,8 NO <sub>3</sub> -N	max. NO <sub>3</sub>	Anzahl	davon > 50 NO <sub>3</sub> (Schnelltes t)	davon > 37,5 NO <sub>3</sub> (und < 50) (Schnelltest)			
Hamburg	34	33	1	3,6	1			under range*		
Lübeck	36	15	3	8,8	21	1	2	nicht analysiert	83,6	
Flensburg	16	12	2	5,9	4				19,1	
Lüneburg	10	10	1	3,1	0					
Leer	21	12	0	2,7	9	1		1/1 > 50	91,1	77,4
Emden	21	21	0	1,6	0					
Oldenburg	16	13	0	13,2/ Labor 1,7	3				16,7	
Bremen	18	9	2	32/ Labor 32	9				10,7	
Osnabrück	21	4	0	0,5	17	5	1	4/4 > 50**	122,4	116,1
Krefeld	40	11	4	11,3	29	5	2	4/4 > 50**	130,3	111,8
Köln	10	8	3	4,8	2				24,0	
Heidelberg	21	11	3	4,1	10	1		1	51,0	55,9
Karlsruhe	22	6	2	6,9	16		1	1/1 > 37,5	41,9	38,3
Gunzenhausen	48	8	1	5,2	40	11	4	15/15 > 37,5***	116,4	146,2
Hof	23	10	3	3,4	13	2		2/2 > 50	75,7	81,7
Kronach	19	9	1	3,8	10				26,6	
Ilmenau	10	7	1	3,0	3				24,9	
Kassel	18	14	6	6,6	4				29,1	
Paderborn	17	13	3	5,2	4				31,0	
Hildesheim	25	6	3	3,3	19	1	3	4/4 > 37,5***	65,0	60,2
Braunschweig	44	21	0	2,4	23	4	2	6/6 > 37,5***	104,8	98,9
<b>Gesamt</b>	<b>490</b>	<b>253</b>	<b>39</b>		<b>237</b>	<b>31</b>	<b>15</b>			
Lesebeispiel: in Krefeld wurden 40 externe Proben abgegeben. 11 davon stammten aus Oberflächengewässern, 4 davon wiesen Nitrat-Stickstoff-Werte von mehr als 2,8 mg/l auf, der höchste gemessene Wert lag bei 11,3. Von 29 Proben aus Brunnen usw. wiesen 5 Werte von mehr als 50 mg/l und eine von mehr als 37,5 mg/l Nitrat auf. Vier dieser Proben wurden auch im Labor analysiert und die Werte konnten bestätigt werden. Die am höchsten belastete Probe wies einen Nitratgehalt von 130,3 mg/l (Schnelltest) bzw. 111,8 mg/l (Labor) auf.							*unterhalb des Messbereichs des verwendeten Kits		**es wurden nur 4 Proben ins Labor geschickt, alle Werte aus dem Schnelltest wurden bestätigt	
							***alle Werte aus dem Schnelltest wurden bestätigt			
alle Angaben in mg/l										