

Nitrat im Grundwasser: Regionen unterschiedlich belastet

In Deutschland wird der Grenzwert für den Nitratgehalt des Grundwassers oft überschritten. Als wesentliche Ursache gilt der Einsatz mineralischer und organischer Düngemittel in der Landwirtschaft. Deutschlandweit gibt es jedoch erhebliche regionale Unterschiede in der Belastung des Grundwassers mit Nitrat. Spezifische Standortbedingungen und insbesondere lokale klimatische Bedingungen haben einen erheblichen Einfluss auf die Grundwasserqualität vor Ort. *Von Martin Beck und Thomas Chudy*

Um eine Gesundheitsgefährdung durch die Belastung des Grundwassers mit Nitrat zu verhindern, gilt innerhalb der EU seit 1991 die Nitratrichtlinie. Diese weist einen Grenzwert von 50 Milligramm (mg) Nitrat je Liter Grundwasser aus. Auf Grund von Verstößen gegen diese Richtlinie wurde Deutschland vom Europäischen Gerichtshof verurteilt (UBA 2020d). Eine Verbesserung der Grundwasserqualität in Deutschland gestaltet sich allerdings auch deshalb als schwierig, da die Problematik regional sehr unterschiedlich ausgeprägt ist und unterschiedliche Zielkonflikte die Suche nach Lösungen erschweren.

Derzeitige Situation

Innerhalb der EU wird der Nitratreintrag ins Grundwasser mit Hilfe des sogenannten EUA-Grundwassermessnetzes überwacht. Mit diesem Vorgehen soll explizit der Eintrag von Nitrat ins Grundwasser durch die Landwirtschaft ermittelt werden (**Glossar**; UBA 2020b).

Karte 1 zeigt den Anteil der Grundwassermessstellen im Einzugsgebiet der Landwirtschaft der einzelnen Bundesländer, die den Nitratgrenzwert in Höhe von 50 mg/l im Mittel der Jahre 2016 bis 2018 überschritten. Besonders negativ stellt sich die Situation im Nordwesten Niedersachsens, im Süden Schleswig-Holsteins, im Norden Sachsens sowie in Teilen von Sachsen-Anhalt und Rheinland-Pfalz dar. Im Saarland hingegen erfüllen alle Messstellen die vorgegebenen Grenzwerte. Allerdings sind dort lediglich drei Messpunkte verortet.

Nitratbelastung – der Einsatz von Düngemitteln

Im Jahr 2010 wurde unter knapp einem Viertel der Ackerflächen Deutschlands der Grenzwert der Nitratrichtlinie von 50 mg/l überschritten (**Grafik 1**). Dabei waren nicht alle Ackerflächen in gleichem Maß betroffen. Bei ungefähr einem Viertel der Flächen wurden Nitratgehalte unter 1 mg/l gemessen. Das teilweise sehr schlechte Abschneiden wird häufig auf den Einsatz mineralischer und organischer Düngemittel zurückgeführt. Deshalb wird eine starke Reduktion des Einsatzes von mineralischen Stickstoffdüngern gefordert. Seit den 1980er Jahren hat sich die ausgebrachte Menge in Bezug zur alten Bundesrepublik deutlich reduziert und schwankt nun zwischen 118 Kilogramm Nitrat je Hektar im Wirtschaftsjahr 1999/2000 und 90 kg/ha im Jahr 2017/2018 (**Grafik 1**).

Mineralische Düngemittel sind relativ kostspielig und stellen einen erheblichen Kostenfaktor für die Betriebe dar. Im Jahr 2016/17 brachten landwirtschaftliche und gartenbauliche Betriebe Stickstoffdünger im Wert von 1,1 Milliarden Euro aus (Destatis 2018). Durch die relativ hohen Kosten sind Landwirte bestrebt, diese Produktionsmittel möglichst effizient einzusetzen und Sorge zu tragen, dass die Düngemittel beispielsweise nicht ungenutzt ins Grundwasser gelangen.

Neben dem Einsatz mineralischer Dünger spielen organische Düngemittel bei der Nitratbelastung des Grundwassers eine wesentliche Rolle. Dementsprechend werden vom Gesetzgeber Höchstgrenzen

für die Viehhaltung festgelegt, um eine Überdüngung der Flächen durch Viehexkremete zu verhindern. Doch die einheitlichen Regelungen für das gesamte Bundesgebiet zum Grundwasserschutz erscheinen problematisch, da zwischen dem Viehbesatz (**Glossar**) und der Nitratbelastung eines Bundeslandes kein direkter Zusammenhang hergestellt werden kann (**Grafik 1**). So wird zwar in einigen Ländern mit hoher Viehdichte wie Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen an vielen Messstellen der Grenzwert überschritten. Gleichzeitig ist die Belastung in anderen Ländern wie z. B. in Bayern trotz einer relativ hohen Viehdichte deutlich geringer. Demgegenüber schneiden Sachsen, Sachsen-Anhalt, Rheinland-Pfalz und Thüringen relativ schlecht ab, obwohl dort relativ wenig Vieh gehalten wird. Die regional unterschiedlichen Einflüsse der Viehhaltung resultieren aus den natürlichen Standorteigenschaften in den jeweiligen Bundesländern.

Nitratbelastung – der Effekt klimatischer Standortfaktoren

Ein sehr wichtiger, in der öffentlichen Diskussion allerdings häufig wenig beachteter, Einfluss auf die Grundwasserqualität stellen klimatische Standortfaktoren dar. Insbesondere die Niederschläge einer Region haben einen ganz wesentlichen Einfluss auf die Höhe der Nitratwerte im Grundwasser. Denn versickerndes Niederschlagswasser nimmt Nitrat auf und transportiert es ins Grundwasser. In Regionen mit hohen Niederschlägen, wie beispielsweise an der Küste oder im Voralpenland wird Nitrat somit schnell ausgewaschen. Dieser Effekt führt allerdings nicht zwangsläufig zu einem Überschreiten der Grenzwerte an den Messstellen, da die Grundwasserqualität nicht anhand der absoluten Menge an Nitrat, sondern das Mischungsverhältnisses von Nitrat und Grundwasser bewertet wird.

Niederschlagsreiche Regionen mit hoher Grundwasserneubildung registrieren deshalb seltener Grenzwertüberschreitungen, da die Nitratreinträge stark verdünnt werden. Dieser Effekt ist insbesondere in Bayern zu beobachten.

In niederschlagsärmeren Gebieten wird zwar häufig weniger Nitrat ins Grundwasser ausgewaschen, doch aufgrund der geringeren Grundwasserneubildung kommt es dort zu einer Anreicherung des Nitrats. Dies führt an den Messstellen häufiger zu einer Überschreitung der Grenzwerte.

Neben der absoluten Höhe der Niederschläge hat auch die saisonale Niederschlagsverteilung einen erheblichen Einfluss auf die Grundwasserqualität. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Mikroorganismen im Boden aus organischen Substanzen pflanzenverfügbares Nitrat freisetzen. Insbesondere im Herbst und Winter ist das Pflanzenwachstum auf Ackerflächen ohne Zwischenfruchtanbau allerdings sehr gering, wohingegen die Nährstoffnachlieferungen aus dem Boden zwar reduziert sind, aber erst bei Bodenfrost gestoppt werden. In den Herbst- und Wintermonaten reichert sich deshalb ein Nitratüberschuss im Boden an und wird durch Niederschläge ins Grundwasser ausgewaschen. Diese Problematik verstärkt sich in Trockengebieten mit einem Niederschlagsmaximum im Winterhalbjahr. Dieser Effekt ist beispielsweise in einigen Regionen in Sachsen-Anhalt und Sachsen zu beobachten. Dort wird im Herbst und Winter relativ viel Nitrat ausgewaschen, was wiederum auf Grund der geringen Grundwasserneubildung durch die insgesamt niedrigen Jahresniederschläge zu einer starken Belastung des Grundwassers führt.

Klimaschutz zu Lasten des Grundwasserschutzes

Eine Problematik beim Grundwasserschutz besteht darin, dass dieser mit anderen Zielen in Konflikt stehen kann. So wirken sich z. B. Maßnahmen des Klimaschutzes negativ auf die Grundwasserqualität aus.

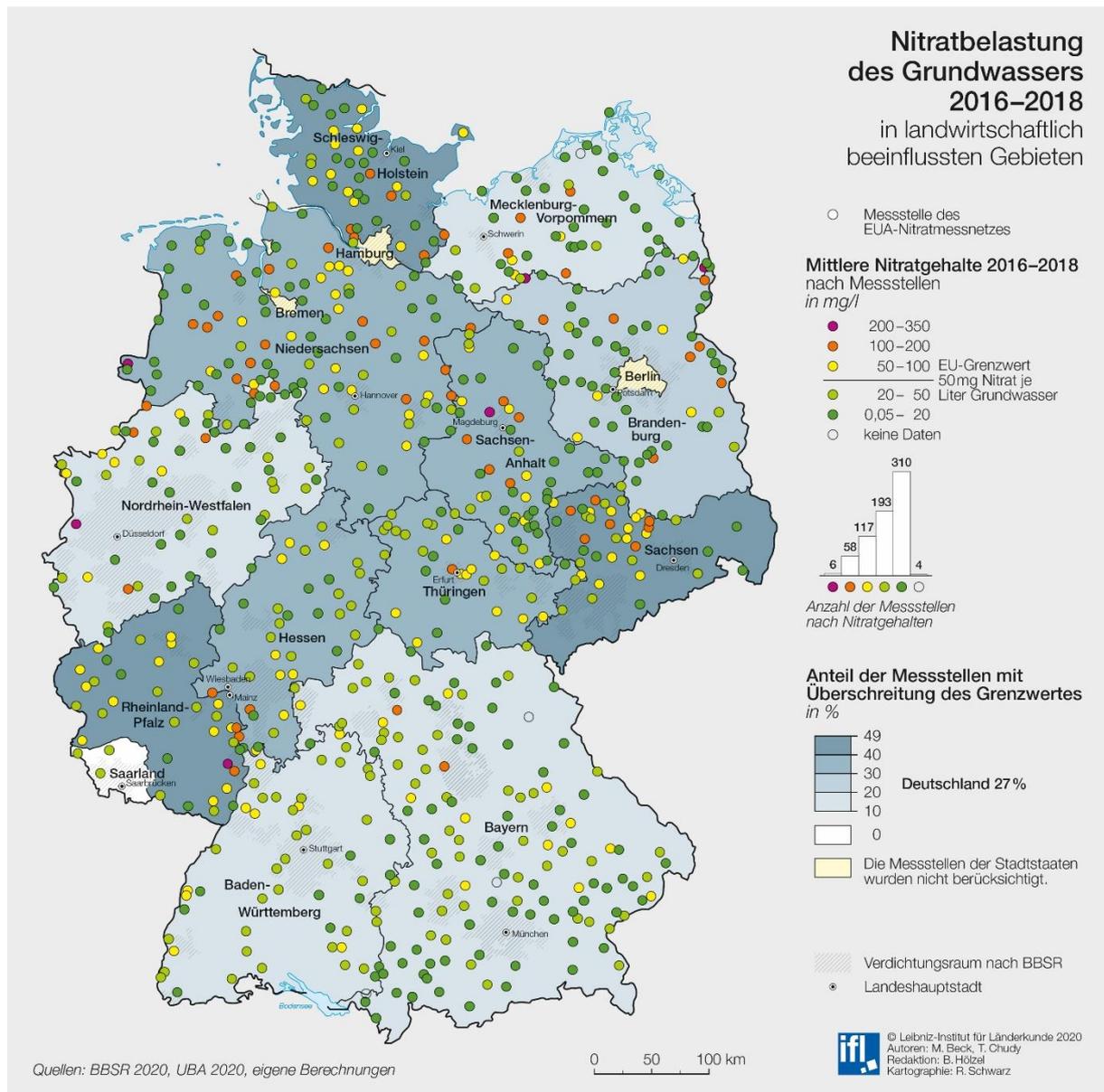
Um die Emission von Treibhausgasen zu reduzieren, wurden durch die Düngeverordnung effizientere Methoden der Ausbringung von Tierexkrementen vorgeschrieben. Diese Methoden reduzieren die Bildung klimaschädlicher Stickstoffverbindungen, wie beispielsweise Ammoniak. Diese für den Klimaschutz äußerst effektive Maßnahme sorgt allerdings dafür, dass die Menge Stickstoff, die früher in die Atmosphäre gelangt ist, heute in den Boden und zum Teil später als Nitrat ins Grundwasser verlagert werden.

Des Weiteren wird in landwirtschaftlichen Böden großes Potenzial als Kohlenstoffsенке gesehen. Durch die Anreicherung von Humus können kohlenstoffhaltige Verbindungen im Boden gespeichert werden. Dieser fixierte Kohlenstoff würde andernfalls als CO₂ in die Atmosphäre entweichen. Dieser sehr positive Effekt für den Klimaschutz stellt allerdings eine zusätzliche Belastung für das Grundwasser dar, da im Humus auch Stickstoffverbindungen vorhanden sind. Auch diese werden durch Mikroorganismen im Herbst und Winter freigesetzt und können dann ausgewaschen werden.

Fazit

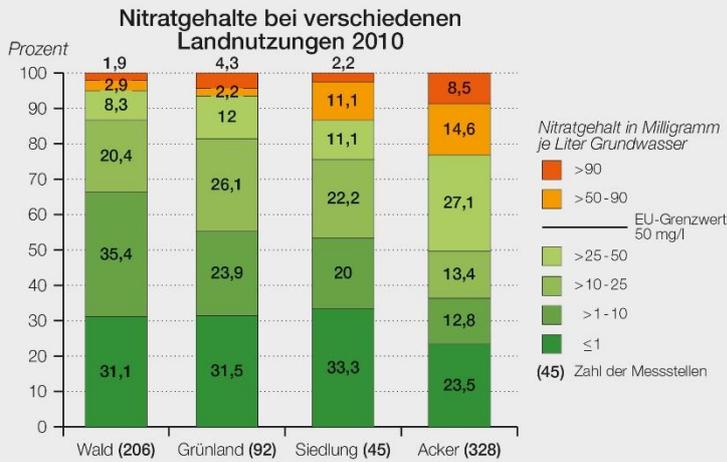
Die Verbesserung der Grundwasserqualität stellt eine äußerst komplexe Aufgabe dar. Landwirte können in begrenztem Umfang hierzu beitragen. Insbesondere die unterschiedlichen Standortbedingungen verlangen nach regionalen Lösungsansätzen. Lokale klimatische Bedingungen haben einen großen Einfluss auf die Grundwasserqualität. Hohe Jahresniederschläge verbessern durch die hohe Neubildung von Grundwasser dessen Qualität, sorgen aber auch für eine starke Nitratauswaschung. Milde Winter mit einem hohen Anteil der Jahresniederschläge wirken sich negativ auf die Grundwasserqualität aus. Auch Zielkonflikte mit Maßnahmen des Klimaschutzes stellen eine Verschärfung der Problematik dar.

Karte 1



Grafik 1

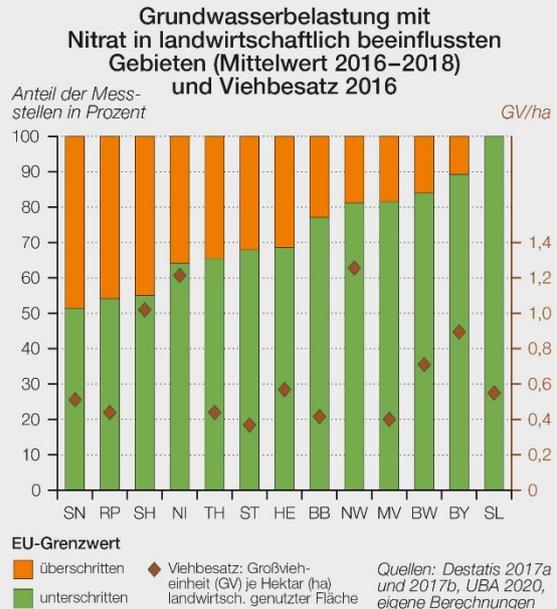
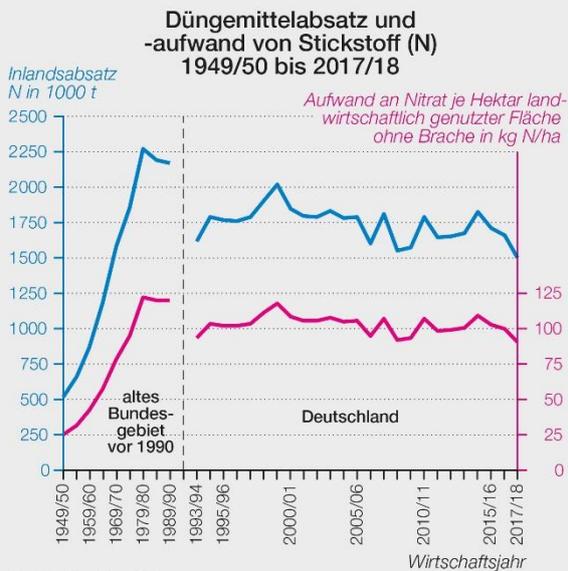
Einsatz von Nitrat (N) in der Landwirtschaft und Nitratgehalte im Grundwasser



Grundwassermessstelle Leipzig, Stähmel; V. Bode © IfL



© Leibniz-Institut für Länderkunde 2020
Autoren: M. Beck, T. Chudy
Redaktion: B. Hölzel
Kartographie: A. Kurth



Glossar

Die **Europäische Umweltagentur (EUA)** ist eine Agentur der Europäischen Union. Sie hat die Aufgabe, fundierte und unabhängige Informationen über die Umwelt bereitzustellen.

Das **EUA-Grundwassermessnetz** ist „so angelegt, dass es den Einfluss der verschiedenen landwirtschaftlichen Nutzungen wie Acker, Grünland und Wald auf die Beschaffenheit des Grundwassers in Deutschland repräsentativ abbilden kann. Die Zahl der ausgewählten Messstellen spiegelt die Verteilung der Landnutzung in Deutschland wider“ (UBA 2020e). In der **Karte 1** wurden die Daten von insgesamt 688 Messstellen für die Jahre 2016, 2017 und 2018 berücksichtigt (die Messstellen der Stadtstaaten wurden hierbei nicht berücksichtigt).

Die **Großvieheinheit (GV)** dient dazu, Tiere unterschiedlicher Größe wie Schweine, Geflügel oder Rinder auf Basis des Gewichts vergleichbar zu machen. 1 GV entspricht dabei 500 kg Lebendgewicht beziehungsweise einem ausgewachsenen Rind. Der **Viehbesatz** ist ein wichtiges Maß hinsichtlich der Intensität der Viehhaltung: Großvieheinheit (GV) je Hektar (ha) landwirtschaftlich genutzter Fläche (siehe **Grafik 1**).

Nitrate sind stickstoffhaltige Verbindungen. Sie sind Bestandteil von Düngemitteln und entstehen im Boden durch Umwandlungsprozesse aus anderen Stickstoffverbindungen. Nitrate sind wasserlöslich und können dadurch ins Grundwasser ausgewaschen werden.

Quellen

Destatis (Statistisches Bundesamt) (Hrsg.) (2018): Produzierendes Gewerbe. Düngemittelversorgung. Wirtschaftsjahr 2017/2018.

URL: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Industrie-Verarbeitendes-Gewerbe/Publikationen/Downloads-Fachstatistiken/duengemittelversorgung-jahr-2040820187004.pdf?__blob=publicationFile

Abrufdatum: 22.08.2019

Destatis (Statistisches Bundesamt) (Hrsg.) (2017a): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Viehhaltung der Betriebe. Agrarstrukturerhebung 2016. Fachserie 3 Reihe 2.1.3.

URL: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/Publikationen/Downloads-Tiere-und-tierische-Erzeugung/viehhaltung-2030213169004.pdf?__blob=publicationFile&v=3

Abrufdatum: 15.07.2020

Destatis (Statistisches Bundesamt) (Hrsg.) (2017b): Statistisches Jahrbuch. Deutschland und Internationales 2017.

URL:

https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/DEAusgabe_derivate_00001629/StatistischesJahrbuch2017.pdf

Abrufdatum: 15.07.2020

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2020a): Grundwasserdaten zum Nitratbericht 2020.

URL:

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2875/dokumente/berichtsdaten_nitratbericht_2020_grundwasser.xlsx

Abrufdatum: 15.07.2020

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2020b): Nähr- und Schadstoffe.

URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/grundwasser/nutzung-belastungen/naehr-schadstoffe#textpart-2>; abgerufen am 22.0.2019. Version verfügbar unter: <https://web.archive.org/web/20191128181136/https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/grundwasser/nutzung-belastungen/naehr-schadstoffe#textpart-2>

Abrufdatum: 22.08.2019

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2020c): Indikator: Nitrat im Grundwasser.

URL: <https://www.umweltbundesamt.de/indikator-nitrat-im-grundwasser#textpart-1>

Abrufdatum: 15.07.2020

UBA (Umweltbundesamt), (2020d): FAQ zu Nitrat im Grund- und Trinkwasser.

URL: <https://www.umweltbundesamt.de/faqs-zu-nitrat-im-grund-trinkwasser#textpart-4>

Abrufdatum: 15.07.2020

UBA (Umweltbundesamt), (2020e): Grundwasserbeschaffenheit.

URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/grundwasserbeschaffenheit#nitrat-im-grundwasser>

Abrufdatum: 27.10.2020

UBA (Umweltbundesamt) (Hrsg.) (2017): Quantifizierung der landwirtschaftlich verursachten Kosten zur Sicherung der Trinkwasserbereitstellung. Endbericht.

URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-05-24_texte-43-2017_kosten-trinkwasserversorgung.pdf

Abrufdatum: 15.07.2020

Bildnachweis

Grundwassermessstelle Leipzig, Stahmeln; V. Bode © IfL

Zitierweise

Beck, Martin und Thomas Chudy (2020): Nitrat im Grundwasser: Regionen unterschiedlich belastet.

In: Nationalatlas aktuell 14 (11.2020) 7 [27.11.2020]. Leipzig: Leibniz-Institut für Länderkunde (IfL).

URL: http://aktuell.nationalatlas.de/Nitrat_Grundwasser-7_11-2020-0.html/



Nationalatlas aktuell wird mitfinanziert durch Steuermittel auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

Autoren



Martin Beck

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften
Landwirtschaftliche Betriebslehre
Karl-Freiherr-von-Fritsch-Straße 4
06099 Halle (Saale)

Tel: 0345 55- 22370

E-Mail: martin.beck@landw.uni-halle.de



Dr. Thomas Chudy

Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften
Landwirtschaftliche Betriebslehre
Karl-Freiherr-von-Fritsch-Straße 4
06099 Halle (Saale)

Tel: 0345 55-22448

E-Mail: thomas.chudy@landw.uni-halle.de