



**POSITION // JULI 2016**

# **Böden als Wasserspeicher**

## **Erhöhung und Sicherung der Infiltrationsleistung von Böden als ein Beitrag des Bodenschutzes zum vorbeugenden Hochwasserschutz**

# Impressum

## **Herausgeber:**

Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt (KBU)

Die KBU unterstützt das Umweltbundesamt durch sachverständige Beratung. Sie bearbeitet nicht nur Themen des Bodenschutzes, sondern auch angrenzende Themenfelder. Die Kommission dient als eine Schnittstelle auf Bundesebene. Sie führt die wesentlichen Akteure des Bodenschutzes aus Wissenschaft, Praxis und Verwaltung übergreifend zusammen.

## **Mitglieder der KBU:**

Franz Makeschin (Vorsitz), Gabriele Broll, Jens-Uwe Fischer, Peter Grathwohl, Christina von Haaren, Bernd Hansjürgens, Ulrich Köpke, Friedrich Rück, Ewald Schnug, Hubert Wiggering, Jutta Zeitz

## **Geschäftsstelle:**

Umweltbundesamt  
Fachgebiet II 2.7  
Frank Glante, Jeannette Mathews  
frank.glante@uba.de  
<http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/kommissionen-beiraete/kommission-bodenschutz>

Umweltbundesamt  
Postfach 14 06  
06844 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
[info@umweltbundesamt.de](mailto:info@umweltbundesamt.de)  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

 [www.facebook.com/umweltbundesamt.de](http://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
 [www.twitter.com/umweltbundesamt](http://www.twitter.com/umweltbundesamt)

## **Publikationen als pdf:**

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/>

## **Bildquellen:**

Titel: Acker © Martina Chirnielewski / Fotolia.de

Stand: Juli 2016

ISSN 2362-8273

## Anlass

Funktionierende Böden sind das/ein wesentliche/s Element im Wasserhaushalt: Sie können Regenwasser rasch aufnehmen, große Mengen davon speichern und später den Pflanzen zur Verfügung stellen sowie die Grundwasserneubildung sicherstellen.

Eingriffe des Menschen schädigen diese wertvollen Bodenfunktionen: Versickerung und Wasserspeicherfähigkeit werden im urbanen Raum mit hoher Flächeninanspruchnahme durch Siedlung und Verkehr reduziert und auf landwirtschaftlichen Flächen entstehen Gefügeschäden durch Verschlammung und Bodenverdichtung. Während die urbanen Versiegelungen von Böden zum vollständigen Verlust dieser Bodenfunktionen führen, werden die Bodenfunktionen auf landwirtschaftlich genutzten Böden meist schleichend, gleichwohl mit gravierenden Folgen, beeinträchtigt. Landwirtschaftliche Böden stellen etwa die Hälfte der für Versickerung und Wasserspeicherung zur Verfügung stehenden Landfläche (Statistisches Bundesamt 2010). Verminderte Infiltration und Wasserspeicherfähigkeit der landwirtschaftlich genutzten Böden können bei ungünstigen Witterungsverhältnissen zu verstärktem Oberflächenabfluss und damit stärkerer Bodenerosion und lokalen Überschwemmungen führen. Strategien für einen präventiven Hochwasserschutz, wie erstmals im Koalitionsvertrag der Bundesregierung aus dem Jahre 2005 thematisiert, gewinnen daher zunehmend an Bedeutung. Mit den erwarteten Klimaänderungen nimmt die Hochwassergefährdung künftig weiter zu. Der Landwirtschaft, als größter Flächennutzerin in Deutschland, kommt daher eine besondere Bedeutung für einen ausgeglichenen Wasserhaushalt und damit auch einen vorbeugenden Hochwasserschutz zu.

## Sachstand

Zunehmende Urbanisierung mit stetiger und ungebremster Flächeninanspruchnahme führt zur Versiegelung von Böden und zum Verlust ihrer Ökosystemleistungen. Die Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt (KBU) fordert deshalb seit langem die markante Minderung des unregulierten Flächenverbrauchs (KBU 2009). Wichtige Ökosystemleistungen von Böden sind Versickerung und Wasserspeicherung. Diese reduzieren Erosion, speichern das für das Wachstum von Pflanzen notwendige Wasser und sind essenziell für die Grundwasserneubildung. Topographie, Bodentextur und Bodengefüge, Landnutzungs-

und Bodenbewirtschaftungssystem beeinflussen die Versickerung und Speicherung von Wasser. Die relative Fähigkeit von Böden Wasser zu speichern, nimmt in der Reihenfolge Wald, Dauergrünland, ökologischer Acker- und Futterbau, konservierende Bodenbearbeitung und schließlich konventioneller Ackerbau von 100% > 78% > 35% > 27% > 20% > bis auf 16% ab (Abu-Hashim 2011). Versickerungsraten und Wasserspeicherung sind aber auch innerhalb eines pflanzenbaulichen Produktionssystems veränderlich. Eine schleichende negative Veränderung des Bodengefüges resultiert dabei z.B. aus der Verschlammung und Verdichtung des Bodens, bedingt durch den Einsatz immer größerer und schwererer Maschinen (Lilienthal et al. 2008). Besonders nachteilig ist zudem der Verlust an biologischer Aktivität, verursacht durch vereinfachte Fruchtfolgen und intensiven Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Herbiziden. Entsprechend wurde in Betrieben des Ökologischen Landbaus im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung eine mehr als doppelt so hohe Versickerungsrate bestimmt (Schnug und Haneklaus 2002, Schmidt et al. 2002). Hauptursache hierfür ist eindeutig die signifikant höhere biologische Aktivität ökologisch bewirtschafteter Böden und nicht allein deren Gehalt an organischer Bodensubstanz (Hartmann et al. 2009). Hauptakteure sind hier das von Wurzeln und Regenwürmern gebildete krümelige Bodengefüge und stabile Makroporen, die Niederschlagswasser rasch in die Tiefe ableiten und damit im Unterboden eine größere Wasserspeicherkapazität erschließen können (Han et al. 2015). Vergleichsuntersuchungen zur Quantifizierung von Regenwürmern in Abhängigkeit vom Produktionssystem zeigen, dass die Anzahl der Regenwürmer in ökologisch bewirtschafteten Böden deutlich höher ist, als in konventionell geführten Betrieben. In der Konsequenz weisen ökologisch bewirtschaftete Böden eine etwa doppelt so hohe Infiltrationskapazität auf (Schnug und Haneklaus 2002).

## Strategien

Der Ökologische Landbau bietet mit der umfangreichen Schaffung von Bioporen, z. B. durch Pfahlwurzeln ausbildende Futterpflanzen (Kautz 2014, Köpke et al. 2015) und durch Erhöhung der Organischen Bodensubstanz (Leithold et al. 2015a, b), ein günstiges Bodengefüge und damit systemimmanente Vorteile für die Gewähr hoher Versickerungsraten und hoher Wasserspeicherfähigkeit (Lee et al. 2008). Exemplarische Vergleichsmessungen auf den Versuchsfeldern

des Thünen-Institutes in Trenthorst zeigten, dass durch die Einführung des mehrjährigen Kleegrasanbaus bei Umstellung auf ökologische Bewirtschaftung die Infiltrationsleistung der Böden im Vergleich zu umliegenden Flächen mit konventioneller Fruchtfolge (Raps-Weizen-Gerste) deutlich erhöht war (Schnug et al. 2004). Ökologischer Landbau ist durch Richtlinien der Europäischen Union (EU 2092/91) eindeutig definiert, die systemimmanenten Vorteile für eine hohe Versickerung sind bis zu einem gewissen Grade garantiert und über die Einhaltung der Produktionsvorschriften auch indirekt kontrollierbar.

Der Anspruch höherer Infiltration wird auch für Verfahren reduzierter bzw. konservierender Bodenbearbeitung erhoben (Kornmann et al. 2006) und wurde für die extremste Form reduzierter Bodenbearbeitung, die Direktsaat, frühzeitig nachgewiesen (z.B. Ehlers 1975). Zu bedenken ist jedoch, dass in konventionellen Betrieben konservierende Bodenbearbeitung ebenso wie Stallmistwirtschaft häufig isolierte Faktoren einer simplifizierten Betriebsorganisation darstellen. Einzelmaßnahmen zur Erhöhung der Infiltrationsleistung, etwa durch konservierende Bodenbearbeitung, sind nur schwer kontrollierbar und werden allenfalls auf Basis ‚freiwilliger Selbstverpflichtungen‘ bei gleichzeitiger Subventionierung zu etablieren sein. Beides sind Instrumente, deren geringe Effizienz sich regelmäßig im gesellschaftspolitischen Alltag offenbart (Schmidt et al. 2002, Freistaat Sachsen 2009).

Die Umsetzung der Erkenntnis einer erhöhten Infiltrationsleistung in politisches Handeln kann darin bestehen, den Ökologischen Landbau gezielt und mit ausreichenden Anreizen zu fördern. Geeignet erscheint der Ökologische Landbau auch zur Kompensation urbaner Versiegelung: Zum Ausgleich könnte für jede durch Versiegelung verloren gegangene Fläche im Einzugsgebiet die Umstellung der doppelten Fläche auf Ökologischen Landbau angestrebt werden. Damit würde auch auf die Kritik eingegangen, in der Praxis der europäischen Greening-Politik stände der Biotopschutz im Vordergrund und der Ausgleich verminderter Bodenfunktionen würde nicht ausreichend berücksichtigt. In Bezug auf die Finanzierung solcher Maßnahmen ist zu bedenken, dass Wasserspeicherung und Versickerung gesellschaftspolitisch relevante Ökosystemleistungen des Bodens sind, die der Landwirtschaft nicht über die Produkterlöse entgolten werden.

## Empfehlungen der KBU

Die KBU empfiehlt als Maßnahmen für eine verbesserte Wasserspeicherung und damit vorbeugendem Hochwasserschutz:



- ▶ dem potenziellen Beitrag der Nutzungsänderung bzw. optimierter Bewirtschaftung pflanzenbaulich genutzter Flächen politisch stärkere Beachtung zu schenken;
- ▶ die Entwicklung von effektiven Planungsinstrumenten der Flächennutzung zur Optimierung der Wasserversickerung und -speicherung zu forcieren;
- ▶ die Ansiedelung von Betrieben des Ökologischen Landbaus oder Betriebsumstellungen auf Ökologischen Landbau in von Hochwasser oder Erosion gefährdeten Wassereinzugsgebieten als Ausgleichsmaßnahme für Flächenverbrauch und Bodenversiegelung zu fördern.

## Literatur

- Abu-Hashim, M. (2011): Impact of land-use and land-management on the water infiltration capacity of soils on a catchment scale. Dissertationen aus dem Julius Kühn-Institut, 170 S.  
URL: <http://www.jki.bund.de/de/startseite/veroeffentlichungen/dissertationen.html>. Stand: 9.6.2016
- Ehlers, W. (1975): Observations on earthworm channels and infiltration on tilled and untilled loess soil. In: Soil Science, 1975, 119. Jg., Heft 3, S.242
- Freistaat Sachsen (2009): Agrarbericht in Zahlen 2009. Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden.  
URL: <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/11860/documents/12576>. Stand: 9.6.2016
- Han, E.; Kautz, T.; Perkons, U.; Lüsebrink, M.; Pude, R. und Köpke, U. (2015): Quantification of soil biopore density after perennial fodder cropping. In: Plant Soil. Heft 394, S. 73-85.
- Hartmann, K.; H. Lilienthal; M. Abu-Hashim; R. Al-Hassoun; Y. Eis; K. Stöven und E. Schnug (2009): Vergleichende Untersuchungen der Infiltrationseigenschaften von konventionell und ökologisch bewirtschafteten Böden. Fallstudie des Julius Kühn-Instituts im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN), 59 S. URL: <http://www.jki.bund.de/de/startseite/institute/pflanzenbau-und-bodenkunde/bodenkunde/entwicklung-und-bewertung-von-methoden-pflanzenbaulichen-indikatoren-und-guetekriterien.html>. Stand: 9.6.2016
- Kautz, T. (2014): Research on subsoil biopores and their functions in organically managed soils: A review. Renewable Agriculture and Food Systems. URL: <http://dx.doi.org/10.1017/S1742170513000549>. Stand: 9.6.2016
- KBU (2009): Flächenverbrauch einschränken – jetzt handeln. Empfehlungen der Kommission Bodenschutz beim Umweltbundesamt. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/flaechenverbrauch-einschraenken-jetzt-handeln>. Stand: 9.6.2016
- Kornmann, M.; W. Schmidt und E. Müller (2006): Hochwasserschutz durch konservierende Bodenbearbeitung. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 16, Dresden.
- Köpke, U.; Athmann, M.; Sun Han, E. and Kautz, T. (2015): Optimizing cropping techniques for nutrient and environmental management in organic agriculture. In: Sustainable Agriculture Research 4, S. 11–21. URL: <http://dx.doi.org/10.5539/sar.v4n3p15>. Stand: 9.6.2016.
- Lee, H. C.; Walker, R.; Haneklaus, S.; Philips, L.; Rahmann, G. and Schnug, E. (2008): Organic farming in Europe: A potential major contribution to food security in a scenario of climate change and fossil fuel depletion. In: Landbauforschung – vTI Agriculture and Forestry Research 3, 2008 (58) S. 145-152.
- Leithold, G.; Hülsbergen, K. J. and Brock, C. (2015a): Organic matter returns to soils must be higher under organic compared to conventional farming. In: Journal of Plant Nutrition and Soil Science, Heft: 178, S. 4-12.
- Leithold, G., K. Becker, A. Riffel, F. Schulz, A. Schmid-Eisert und C. Brock (2015b): Stickstoff und Schwefel im ökologischen Landbau. In: Praxis-Ratgeber für eine optimierte Versorgung von Ackerkulturen. Koester, Berlin 2015, 74 S.
- Lilienthal, H. und E. Schnug (2008): Hochwasserschutz durch ökologische Bodenbewirtschaftung. Klimawandel und Ökolandbau. - Situation, Anpassungsstrategien und Forschungsbedarf. - KTBL Schrift 472, Darmstadt 2008, S. 123-130.
- Schmidt, W.; Nitzsche, O.; Krück, S. und Zimmermann, M. (2002): Entwicklung von dauerhaft umweltgerechten Landbewirtschaftungsverfahren im sächsischen Einzugsgebiet der Elbe.- Abschlussbericht. URL: <https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/10895.htm>. Stand: 9.6.2016.
- Schnug, E. und Haneklaus, S. (2002): Landwirtschaftliche Produktionstechnik und Infiltration von Böden: Beitrag des ökologischen Landbaus zum vorbeugenden Hochwasserschutz. In: Landbauforschung Völkenrode 52, 2002, S.197-203.
- Schnug, E.; Rogasik, J.; Panten, K.; Paulsen, H.M. und Haneklaus, S. (2004): Vorbeugender Hochwasserschutz – Ökologischer Landbau erhöht die Versickerungsleistung von Böden. In: Ökologie & Landbau 132, 2004, Heft 4, S. 53-55.
- Statistisches Bundesamt (2010): Statistik Portal. URL: <http://www.statistik-portal.de>. Stand: 9.6.2016.



► **Diese Broschüre als Download**  
[www.uba.de](http://www.uba.de)

 [www.facebook.com/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
 [www.twitter.com/umweltbundesamt](https://www.twitter.com/umweltbundesamt)