



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung



Bundesinformationszentrum
Landwirtschaft

Ein gutes Tröpfchen

Wasser in der Landwirtschaft





Wussten Sie, dass...

...die Landwirtschaft in Deutschland nur 1 Prozent des genutzten Wassers verbraucht?

Die Landwirtschaft zählt in Deutschland zu den Wirtschaftsbereichen mit dem geringsten Wasserbedarf. Nur etwa 1 Prozent der benötigten Wassermenge wird von Landwirten verbraucht.

Zum Vergleich: Auf Haushalte entfallen zehn Prozent, auf Kraftwerke etwa 60 Prozent. Der größte Bedarf in der Landwirtschaft entsteht durch Bewässerung von Gemüse oder Kartoffeln.

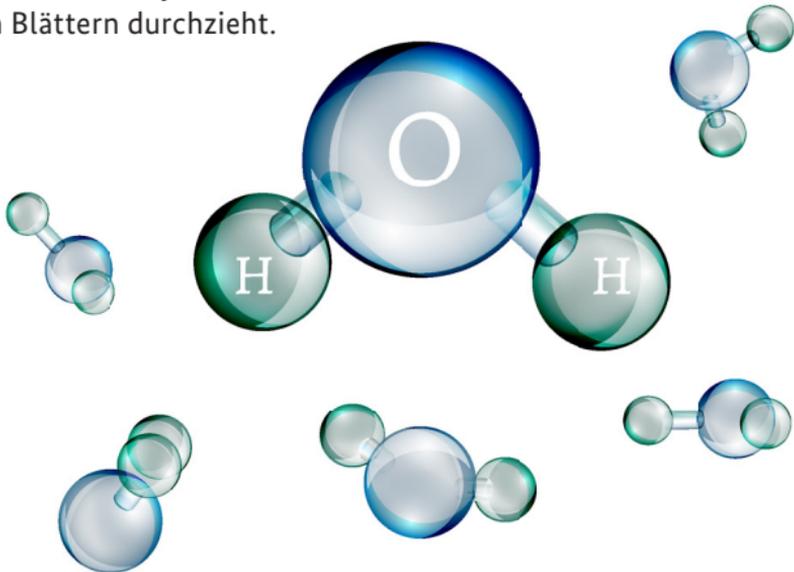
Weltweit ist das jedoch anders: Denn global ist die Landwirtschaft mit einem Anteil von etwa 70 Prozent mit Abstand der größte Wasserverbraucher. Das liegt vor allem am großen Bewässerungsbedarf in wasserarmen Gebieten der Tropen und Subtropen.



...Wasser
das Blut
der Pflanze ist?

Ähnlich wie das Blut beim Menschen ist Wasser für Pflanzen das zentrale Transportmittel. Es sorgt dafür, dass lebenswichtige Nährstoffe von den Wurzeln in den oberirdischen Teil der Pflanze gelangen.

Das sind beispielsweise Stickstoff, Phosphor oder Kalium. Umgekehrt werden Zucker und andere lösliche Stoffe mithilfe von Wasser aus den Blättern in die Samen oder Wurzeln befördert. Für den Transport nutzen Pflanzen ein ausgedehntes Gefäßsystem, das die Pflanze von der Wurzel bis zu den Blättern durchzieht.



A close-up photograph of green grass blades, likely from a corn plant, covered in numerous clear water droplets. The droplets are of various sizes and are scattered across the blades, some appearing to be on the surface and others partially inside the folds of the leaves. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a field of similar plants. The lighting is bright, creating highlights on the wet surfaces of the leaves and droplets.

... Pflanzen Wasser
per Unterdruck
aufnehmen und weiterleiten?

Pflanzen geben über ihre Blätter ständig Wasser ab. Dadurch entsteht in den Leitgefäßen ein Unterdruck, der von den Blättern bis in die Wurzelhaare reicht. Dieser sogenannte Transpirationssog macht es erst möglich, Wasser aus dem Boden aufzunehmen. Zudem unterstützt der Sog den weiteren Transport nach oben, bei dem die Schwerkraft überwunden werden muss.

Neben dieser passiven Transportvariante verfügen Pflanzen aber auch über einen aktiven Mechanismus: den Wurzeldruck. Damit drücken Pflanzen das aufgenommene Wasser zum Teil so kräftig in die Leitgefäße nach oben, dass sich an den Blattspitzen Tropfen bilden.

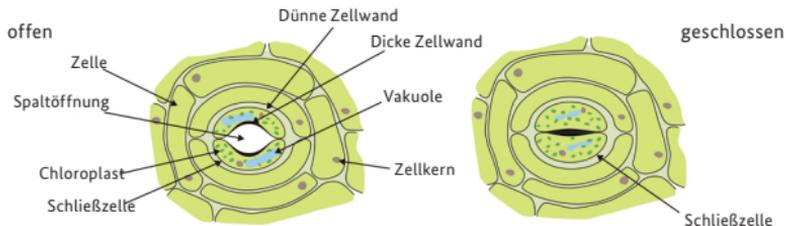




...Pflanzen
ohne Verdunstung
verhungern?

Das meiste Wasser geben Pflanzen über Spaltöffnungen ab. Die liegen meist auf der Blattunterseite. Durch die Verdunstung des Wassers entsteht der Transpirationssog, mit dem Wasser und Nährstoffe aus den Wurzeln nach oben gelangen.

Durch die Spaltöffnungen nimmt die Pflanze auch Kohlendioxid aus der Luft auf. Zusammen mit dem Wasser entstehen daraus in der Photosynthese energiereiche Zucker. Bei Hitze und Trockenheit gibt es allerdings ein Problem: Bleiben die Spaltöffnungen geschlossen, spart die Pflanze zwar Wasser, aber sie kann kein Kohlendioxid mehr aufnehmen. Öffnet sie jedoch ihre Spaltöffnungen, riskiert sie gefährlich hohe Wasserverluste. Die Steuerung der Spaltöffnungen ist deshalb ein komplizierter Prozess, der von vielen Faktoren beeinflusst wird, etwa vom Wasserdruck in den Blattzellen und vom Kohlendioxidgehalt der Luft.



Spaltöffnungen an der Blattunterseite



...bis zu **90 %** des verdunsteten
Wassers an Land von **Pflanzen**
abgegeben wird?

Die Wasserabgabe von Pflanzen, die sogenannte Transpiration, hat einen deutlich höheren Anteil am globalen Wasserkreislauf, als Forscher lange Zeit glaubten.

Neuere Untersuchungen zeigen, dass bis zu 90 Prozent des an Land verdunsteten Wassers durch die Pflanzen zurück an die Atmosphäre abgegeben werden.

Wissenschaftler erklären diesen Effekt damit, dass Pflanzen über ihre Wurzeln auch Wasser aus tieferen Bodenschichten aufnehmen können und so wieder in den Wasserkreislauf einbringen. Die Verdunstungsraten auf unbewachsenen Flächen und über Seen und Bächen sind dagegen deutlich geringer, da hier nur Wasser aus den obersten Schichten in die Atmosphäre abgegeben wird.

Pflanzen sind deshalb wichtig für den globalen Wasserkreislauf: Denn mit dem Wasser, das durch sie zurück in die Atmosphäre gelangt, entsteht immer wieder neuer Regen. Und zwar auch weit entfernt vom Meer.

A close-up photograph of a wheat field. The wheat stalks are tall and green, with long, narrow leaves and developing grain heads. The background is a clear, bright blue sky. The text is overlaid on the lower portion of the image.

...Pflanzen bei guten
Wachstumsbedingungen
Wasser **effizienter**
nutzen?

Wie sparsam Nutzpflanzen mit Wasser umgehen, hängt davon ab, wie gut ihre allgemeinen Wachstumsbedingungen sind. So braucht etwa die Kartoffel bei schlechter Nährstoffversorgung und hohen Temperaturen fast dreieinhalb Mal so viel Wasser für eine Tonne Ertrag wie bei ausreichender Ernährung und günstiger Witterung.



Auch bei Raps, Roggen und Silomais nimmt die Wassereffizienz bei ungünstigen Bedingungen deutlich ab. Ihr Wasserbedarf verdoppelt sich beinahe. Wesentlich besser schneiden dagegen Winterweizen und Zuckerrüben ab. Ihr Bedarf steigt auch bei schlechten Voraussetzungen „nur“ um die Hälfte.





...es **Wasser** im **Boden**
gibt, das Pflanzen **nicht**
aufnehmen können?

Pflanzen können nicht automatisch das gesamte Wasser im Boden nutzen. Ein großer Teil des Wassers ist in feinen Kanälchen mit unterschiedlichsten Durchmessern gebunden. Das sind die sogenannten Bodenkapillaren. Je kleiner der Durchmesser dieser Kapillaren, desto stärker wird das Wasser darin festgehalten.

Pflanzenwurzeln nehmen Bodenwasser über feine Härchen auf, die einen osmotischen Sog erzeugen. Das funktioniert aber nicht in extrem feinen Bodenkapillaren (kleiner als 0,0002 mm, das ist zweihundertmal dünner als ein Haar). Hier sind die Anhaftungskräfte des Wassers im Boden größer als die Sogkraft der Wurzeln. Man spricht in diesem Fall von Totwasser. Während in leichten Sandböden so gut wie kein Totwasser vorkommt, kann der Anteil in tonreichen, schweren Böden dagegen sehr hoch sein.





...Landwirte viel tun, um
Wasserverluste
zu vermeiden?

Landwirte und Gemüsebauern nutzen viele Möglichkeiten, um Wasserverluste auf ihren Flächen gering zu halten. So werden etwa Stoppelfelder nach der Getreideernte mit dem Grubber bearbeitet, um die wasserführenden Poren der obersten Bodenschicht zu unterbrechen und die Verdunstung zu senken. Zudem können Landwirte über hohe Humusgehalte die Wasserspeicherefähigkeit ihrer Böden verbessern. Wenn diese und andere Maßnahmen nicht ausreichen, muss bewässert werden – und das möglichst sparsam. Im Gemüseanbau und zum Teil auch bei Kartoffeln setzt man deshalb verstärkt auf Tröpfchenbewässerung, statt auf eine großflächige, verlustreiche Verteilung über Sprengeranlagen. Dabei bringen dünne Schläuche das Wasser direkt zu den Pflanzen. Über Sensoren, die die Bodenfeuchte messen, ist sogar eine Bewässerung nach Bedarf möglich. Aber Bewässerung ist teuer. Im Schnitt liegen die zusätzlichen Kosten bei 300 bis 400 Euro je Hektar.





...Züchter Nutzpflanzen
an den Klimawandel anpassen?



Der Klimawandel erhöht weltweit das Risiko für längere Trockenzeiten, auch in vielen Regionen Deutschlands. Züchter versuchen deshalb seit längerem, die Mechanismen zu verstehen, die Getreide und andere Kulturen toleranter gegenüber Hitze und Trockenheit machen.

Bisher konnten sie einige verantwortliche Gene dafür ausfindig machen. Häufig werden sie bei Wildpflanzen fündig, die anders als die auf hohe Erträge gezüchteten Nutzpflanzen Trockenperioden besser überstehen. Der Schlüssel liegt vor allem im Schließ- und Öffnungsmechanismus der Spaltöffnungen der Blätter, da Pflanzen auf diesem Weg das meiste Wasser abgeben. Das Ziel der Forscher ist von existenzieller Bedeutung: Nur mit trockenheitstoleranten neuen Sorten kann auch in einer „heißeren“ Zukunft die Nahrungsversorgung gesichert werden.



...Landwirte in Deutschland mit sehr unterschiedlichen Regenmengen auskommen müssen?

In Deutschland fallen im Durchschnitt 750 Millimeter Niederschlag pro Jahr. Diese Menge genügt in der Regel, um wichtige Nutzpflanzen wie Getreide, Mais oder Kartoffeln ohne Ertragseinbußen anbauen zu können. Allerdings ist das Wasserangebot von Jahr zu Jahr und regional sehr unterschiedlich. Während Landwirte in Mittelgebirgen wie dem Bergischen Land, dem Schwarzwald oder im Harz mit bis zu 1200 Millimeter Niederschlag im Jahr rechnen können, stehen in ungünstigen Lagen in Franken, Brandenburg oder Thüringen weniger als 500 Millimeter zur Verfügung. Landwirte stellen sich darauf ein, indem sie zum Beispiel in trockenen Gebieten Kulturen und Sorten wählen, die wenig Wasser benötigen.

A top-down view of a field of young green lettuce plants. The plants are arranged in neat rows, and their leaves are a vibrant, healthy green. The background is dark, likely the soil or a shadowed area, which makes the green of the lettuce stand out.

...Gemüse

besonders

empfindlich

auf Wassermangel reagiert?

Verschiedene Gemüsearten wie Salat oder Kohl können mit vorübergehender Trockenheit deutlich schlechter umgehen als klassische Ackerkulturen. Bei Getreide, Mais oder Zuckerrüben sinkt in der Regel nur der Ertrag, während die Qualität relativ stabil bleibt. Bei Gemüse kann Trockenstress dagegen zu einem vollständigen Verlust der Ernte führen. So vergilben bei Kopfsalat die Blätter oder sterben sogar ab, was die Ware unverkäuflich macht. Bei Blumenkohl äußert sich Trockenheit in zu kleinen Köpfen, die den Qualitätsansprüchen des Handels oft nicht mehr genügen. Um sich vor Trockenschäden zu schützen, arbeiten fast alle Gemüsebauern im Freilandanbau mit Bewässerungsanlagen.





...auf der Erde täglich die 30-fache Wassermenge des Bodensees verdunstet?

Der Wasserkreislauf der Erde bewegt unvorstellbar viel Wasser. So verdunstet jeden Tag weltweit die 30-fache Wassermenge des Bodensees und wird von der Atmosphäre aufgenommen. Insgesamt gibt es auf der Erde knapp 1,4 Milliarden Kubikkilometer Wasser. Das entspricht einer Kugel von 1370 Kilometern Durchmesser aus purem Wasser. Pflanzen und Menschen können davon aber nur den geringsten Teil nutzen. Denn der Anteil des Süßwassers an dieser Menge beträgt gerade einmal 2,5 Prozent, von denen wiederum weit mehr als zwei Drittel unerreichbar im Eis rund um die Pole gebunden sind. Auch vom verbleibenden Rest kann der Mensch nur einen Bruchteil nutzen. Vergleicht man die weltweit vorhandene Wassermenge mit einer Badewannenfüllung von 150 Litern, entspricht der für Menschen tatsächlich zugängliche Anteil nur einem Likörglas von 0,02 Litern.

Pockets – Maxi-Wissen im Mini-Format

Folgende Pockets sind außerdem erschienen:

- » **Schmetterlinge im Bauch?**
2018, Bestell-Nr. 0421
- » **Bauer sucht Wetter**
2018, Bestell-Nr. 0411
- » **Der Schatz unter unseren Füßen**
2018, Bestell-Nr. 0401
- » **So leben Milchkühe**
2017, Bestell-Nr. 0457



Alle Medien erhältlich unter
www.ble-medien-service.de



Impressum

0433/2018

Herausgeberin

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Präsident: Dr. Hanns-Christoph Eiden
Deichmanns Aue 29
53179 Bonn
Telefon: +49 (0)228 6845-0
Internet: www.ble.de

Text, Redaktion

Wilfried Henke, Dr. Volker Bräutigam,
Rainer Schretzmann
alle Bundesinformationszentrum Landwirtschaft
(BZL) in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und
Ernährung
Jürgen Beckhoff, Hamburg

Fachliche Unterstützung

Dr. Michaela Busch, Stabstelle Boden,
Thünen-Institut, Braunschweig

Layout

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Referat 422 – Medienkonzeption und -gestaltung

Bilder

Titel und S. 6, 14, 16, 20, 22: landpixel.de
S. 2: [mhp – Fotolia.com](http://mhp-fotolia.com);
S. 4: [Nik_Merkulov – Fotolia.com](http://Nik_Merkulov-fotolia.com);
S. 5: [Double Brain – Fotolia.com](http://Double_Brain-fotolia.com);
S. 7: [kawin302 – Fotolia.com](http://kawin302-fotolia.com);
S. 8: [nokblacksheep – Fotolia.com](http://nokblacksheep-fotolia.com);
S. 9: [doethion – Fotolia.com](http://doethion-fotolia.com);
S. 10: [Oleksandr – Fotolia.com](http://Oleksandr-fotolia.com);
S. 12: [Peter Meyer/BZL](http://Peter_Meyer/BZL);
S. 13: [ExQuisine/Halfpoint – Fotolia.com](http://ExQuisine/Halfpoint-fotolia.com);
S. 17: [asferico – Fotolia.com](http://asferico-fotolia.com);
S. 18: [travelguide – Fotolia.com](http://travelguide-fotolia.com);
S. 19: [photo5963_fotolia – Fotolia.com](http://photo5963_fotolia-fotolia.com);
S. 23: [likstudio – Fotolia.com](http://likstudio-fotolia.com);
S. 24: [soniaforyou – Fotolia.com](http://soniaforyou-fotolia.com);
S. 28: [cristina_conti – Fotolia.com](http://cristina_conti-fotolia.com)

Druck

MKL Druck GmbH & Co. KG
Graf-Zeppelin-Ring 52
48346 Ostbevern

Nachdruck oder Vervielfältigung – auch auszugsweise – sowie Weitergabe mit Zusätzen, Aufdrucken oder Aufklebern nur mit Zustimmung der BLE gestattet.

© BLE 2018

A close-up photograph of a hand with the index finger touching the surface of a pond. The finger is positioned vertically, and its point of contact with the water creates a series of concentric ripples that spread outwards. The water is clear, reflecting the surrounding green foliage and the sky. The background is softly blurred, showing more of the pond and the surrounding environment. The overall tone is peaceful and natural.

Alles auf den
Punkt gebracht.

www.landwirtschaft.de