



Bundesinformationszentrum
Landwirtschaft

Boden

Der Schatz unter unseren Füßen





Was ist Boden?

Boden ist mehr als Schmutz unter unseren Füßen. Wie Luft, Licht und Wasser ist er elementare Grundlage für das Leben auf der Erde.

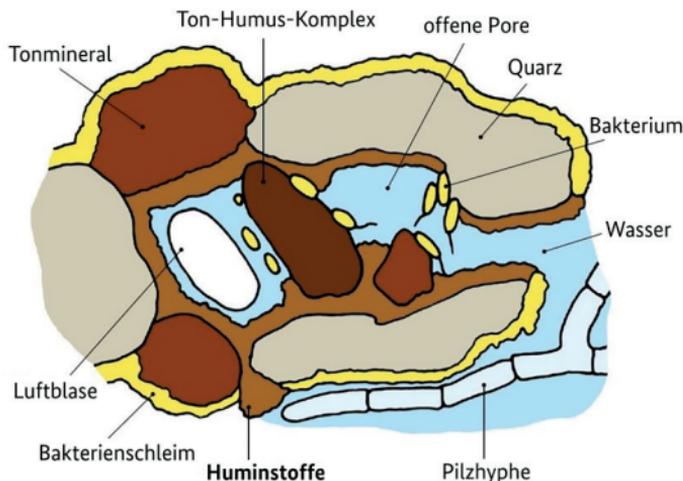
Auf ihm gedeihen unsere Nahrungsmittel. Pflanzen, von denen Menschen und Tiere leben. Er kann Regenwasser und Nährstoffe speichern und an die Pflanzen abgeben. Fruchtbare Böden sind das wichtigste Gut für die Land- und Forstwirtschaft sowie den Gartenbau.

Nüchtern betrachtet besteht Boden zu etwa 45 Prozent aus mineralischen Teilchen, sie verleihen ihm seine Struktur. Etwa zur Hälfte besteht er aus Hohlräumen, die mit Wasser und Luft gefüllt sind. Den Rest machen der nährstoffreiche Humus, abgestorbene beziehungsweise lebende Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen aus.

Außerdem ist Boden einer der artenreichsten Lebensräume und der größte terrestrische Speicher für Kohlenstoff.

Wir tun gut daran unserem Boden Aufmerksamkeit zu schenken und ihn zu schützen. Denn er ist endlich und nicht künstlich herstellbar!

Modell eines Bodenkrümels



Wie entsteht Boden?



Oberboden

Unterboden

Untergrund

Boden, also das feinkörnige Erdreich, bildet sich aus Gestein oder Sediment, das durch Regen, Frost und chemische Prozesse unter Mithilfe der Bodenlebewesen verwittert. Seine Tiefe kann von wenigen Zentimetern bis zu mehreren Metern reichen.

Je nach Klima und mineralischem Ausgangsgestein wie Granit, Sandstein, Kies oder Sand haben sich ganz unterschiedliche Böden gebildet. Die Böden Mitteleuropas sind etwa 12.000 Jahre alt und nach der letzten Eiszeit entstanden. Bis sich ein Zentimeter Lehmboden gebildet hat, vergehen mindestens 100 Jahre. Die meisten Böden entwickeln sich jedoch noch viel langsamer.

Allgemein unterteilt man Böden in verschiedene Bodentypen. Gleiche Bodentypen zeichnen sich durch bestimmte Abfolgen unterschiedlicher Schichten aus, sogenannter Bodenhorizonte.

Viele Böden haben drei Horizonte, die aber je nach Bodentyp völlig unterschiedlich aussehen können:

- 1. Oberboden (umgangssprachlich „Mutterboden“)**
Der Oberboden ist humusreich, dicht durchwurzelt und voller Leben.
- 2. Unterboden**
Der Unterboden hat weniger Humus, ist aber wichtig für die Wasser- und Nährstoffversorgung von Pflanzen.
- 3. Untergrund**
Dieser Horizont besteht aus unverwittertem Gestein oder Sediment.



Welche
Bodenarten
gibt es?

Böden enthalten viele verschiedene mineralische Teilchen, die je nach Größe in drei Kategorien eingeteilt werden: **Sand** (2,0 – 0,063 mm), **Schluff** (0,063 – 0,002 mm) und **Ton** (kleiner 0,002 mm). Aus den jeweiligen Anteilen von Sand, Schluff und Ton leitet man die Bodenart ab. Weil die mineralischen Teilchen im Boden immer in einer Mischung vorkommen, gibt es beispielsweise sandigen Ton oder schluffigen Sand. Eine Ausnahme ist die Bodenart Lehm.

Lehm ist eine Mischform, die aus Sand, Schluff und Ton besteht. Lehmmige Böden mit einem hohen Schluffanteil sind in der Regel am fruchtbarsten.

Die Bodenart lässt sich, zumindest grob, ganz einfach bestimmen. Nehmen Sie dazu etwas Erde und verreiben Sie diese in der Hand:

- Fühlt sich das Stück grob- bis feinkörnig, rau oder kratzend an und haftet es nicht in den Fingerrillen, dann ist es **Sand**.
- **Schluff** ist samtig-mehlig, kaum bindig und haftet stark in den Fingerrillen.
- ist der Boden bindig-klebrig, gut formbar und bildet er glänzende Schmierflächen aus, handelt es sich um **Ton**.
- **Lehm** besitzt Merkmale aller drei Korngrößen.



Was ist Humus?



Der Oberboden ist reich an einer lockeren schwarzbraunen Substanz – dem Humus. Humus entsteht, wenn abgestorbene Pflanzen, Stallmist und andere organische Substanz von Bodenlebewesen zersetzt werden.

Humus hat viele gute Eigenschaften für den Boden: Er speichert Wasser und Nährstoffe und gibt sie langsam wieder an die Wurzeln ab. Die Krümelung des Bodens und die Durchlüftung verbessern sich und das Bodenleben wird gestärkt. Darüber hinaus ist Humus ein wichtiger Kohlenstoffspeicher: In Deutschland ist mehr Kohlenstoff in landwirtschaftlichen Böden gespeichert als in allen Bäumen zusammen!

Werden die Humusvorräte im Boden nicht aufgefüllt, nehmen sie mit der Zeit immer mehr ab. Auf naturbelassenen Flächen füllen sich die Vorräte durch das Zersetzen von Herbstlaub, Kot, toten Pflanzen und Tieren in einem Kreislauf von selbst wieder auf. Auf den Feldern wird dagegen bei der Ernte viel Pflanzenmasse entfernt, zum Beispiel Getreide, Gemüse oder ganze Maispflanzen als Viehfutter. Neben der zurückbleibenden Wurzelmasse bringen Landwirtinnen und Landwirte daher noch zusätzlich organische Substanz in den Boden. Zum Beispiel bringen sie Gülle aus, lassen Erntereste wie Stroh auf dem Acker oder bauen Zwischenfrüchte an. Zwischenfrüchte sind Pflanzen, die nicht geerntet, sondern für die Bodenverbesserung eingearbeitet werden.





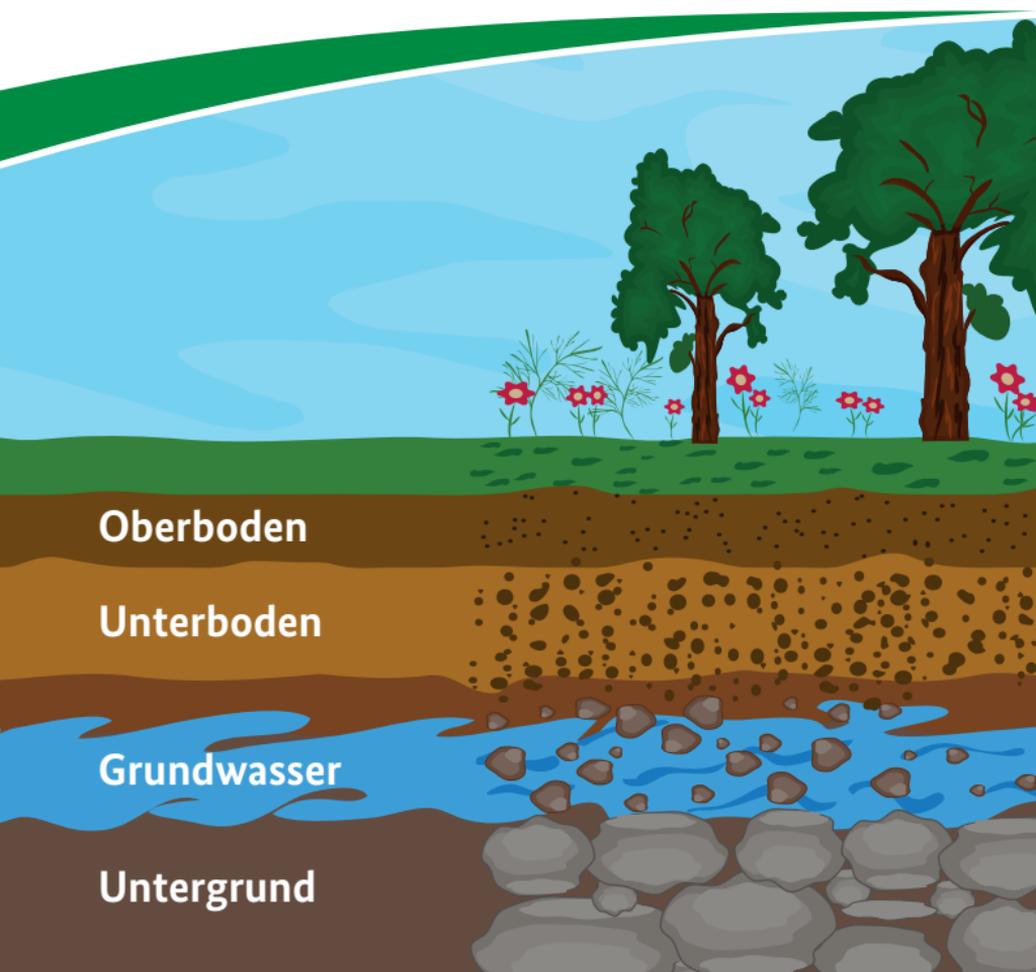
Wieviel
Leben steckt im
Boden?

Der Boden ist einer der artenreichsten Lebensräume der Erde! Millionen von Tieren und Mikroorganismen wie Käfer, Regenwürmer, Pilze, Bakterien und Algen sind auf den Boden angewiesen. Bodenlebewesen haben eine wichtige Aufgabe: Sie zersetzen Pflanzenreste und organischen Dünger, verwandeln sie in Humus und Pflanzennährstoffe und bauen Schadstoffe ab. Sie mögen keine Böden, die verdichtet oder vernässt sind. In solchen Böden ist daher die biologische Aktivität geringer, und Humus reichert sich an – bis hin zur Torfbildung. Da Boden etwa zur Hälfte aus Hohlräumen besteht, kann er bei zu hoher Bodenfeuchte von schweren Maschinen zusammengedrückt werden und die darin vorkommenden Lebewesen bekommen nicht genug Luft.

Die zahlreichsten und wichtigsten mehrzelligen Tiere sind die Regenwürmer. Sie lockern und durchmischen die Erde und belüften den Boden mit ihren weitreichenden Gängen. Am häufigsten gibt es sie auf Flächen, auf denen selten oder gar nicht gepflügt und viel organisch gedüngt wird.

Würde man alle Lebewesen von einem Quadratmeter Ackerland sammeln und wiegen, käme man auf ein Gewicht von 250 bis 500 Gramm. Das klingt erst einmal nach wenig, aber da drei Viertel dieser Menge winzige Einzeller sind, kommt man so auf eine Anzahl von mehr als einer Billion Lebewesen – mehr als hundertmal so viele, als es Menschen auf der Erde gibt!

Wie filtert der Boden das Wasser?



Das Grundwasser ist mit etwa 70 Prozent die wichtigste Trinkwasserressource in Deutschland. Es wird hauptsächlich vom Regenwasser gespeist, das langsam versickert und dabei im Boden gereinigt wird. Diese Filterwirkung hat aber ihre Grenzen: Wenn der Boden stark vorbelastet ist, können Schadstoffe bis ins Grundwasser gespült werden.

Der Boden filtert auf drei verschiedene Weisen:

1. **Mechanisch:** Selbst sehr kleine Schadstoffpartikel wie Industriestaub bleiben beim Versickern im Boden haften, wie in einem Sieb.
2. **Chemisch:** Gelöste Teilchen wie Pflanzennährstoffe werden chemisch an Humus- und Tonpartikel gebunden.
3. **Biologisch:** Bodenlebewesen bauen organische Moleküle ab, wie etwa Pflanzenschutzmittel, die bei einer Verlagerung in Gewässer zum Problem werden können.

Neben Schadstoffen aus Industrie und Verkehr kann auch Nitrat (NO_3^-) in das Grundwasser gelangen. Nitrat ist ein unverzichtbarer Pflanzennährstoff, der für jegliches Pflanzenwachstum benötigt wird. Nitrat wird im Boden aus Humus gebildet; meist reicht diese Quelle jedoch für einen wirtschaftlichen Ertrag nicht aus, sodass zusätzlich gedüngt werden muss.

In der Düngeverordnung ist gesetzlich geregelt, dass für jedes Feld der Bedarf berechnet werden muss und nur so viel gedüngt werden darf, wie die Pflanzen tatsächlich brauchen.



Wie fruchtbar
sind unsere
Böden?

Die Böden in Deutschland und Mitteleuropa sind im globalen Vergleich sehr fruchtbar. Hier werden deutlich mehr Lebensmittel auf der gleichen Fläche geerntet als außerhalb Europas.

Etwa die Hälfte der Fläche Deutschlands wird landwirtschaftlich genutzt, davon 70 Prozent für den Ackerbau. In Deutschland wurde 2022 Weizen auf etwa 2,9 Millionen Hektar angebaut. Das entspricht etwa einem Viertel der gesamten Ackerfläche. Weizen wächst am besten auf nährstoffreichen, tiefgründigen Lehm- und Schluffböden. Sandige Böden sind dagegen weniger geeignet.

Während im Jahr 2022 weltweit im Durchschnitt etwa 3,4 Tonnen Weizen pro Hektar geerntet wurden, lagen die Hektarerträge in Deutschland bei 7,6 Tonnen pro Hektar. Umgerechnet sind das 760 Gramm Weizenkörner pro Quadratmeter. Aus dieser Menge kann man ein etwa 900 Gramm schweres Brot backen.



Mehr zur landwirtschaftlichen Flächennutzung



Wie hängen Fruchtbarkeit und Nutzung des Bodens zusammen?



Fruchtbarer Ackerboden

In manchen Regionen gibt es auffällig viel Grünland, in anderen Ackerland oder Gemüsebau. Diese Verteilung ist nicht zufällig, sondern steht unter anderem mit der Fruchtbarkeit der Böden in Zusammenhang.

Doch was macht einen Boden eigentlich fruchtbar? Ein fruchtbarer Boden kann Nährstoffe und Wasser gut speichern und gleichmäßig an die Pflanzen abgeben. Am besten ist ein leicht saurer bis neutraler Lehmboden mit einem hohen Schluffanteil, der reich an Humus ist. Er ist tiefgründig, gut durchwurzelbar und arm an Steinen. Neben der Bodenfruchtbarkeit sind für den Ertrag aber noch andere Faktoren wichtig, wie Temperatur, Niederschlag oder Unkrautbekämpfung.

Solche besonders fruchtbaren Böden gibt es zum Beispiel in den Bördelandschaften (Magdeburger, Hildesheimer oder Soester Börde und Köln-Aachener Bucht). Anspruchsvolle Kulturen wie Zuckerrüben oder Weizen wachsen hier besonders gut. In der Lüneburger Heide dagegen sind die Böden eher sandig. Deshalb werden hier genügsame Kulturen angebaut, wie etwa Roggen.

Grünland, also Wiesen und Weiden, liegt oft in Regionen, die schlecht für den Ackerbau nutzbar sind. Dazu zählen zum Beispiel Steillagen, Gebiete mit hohem Grundwasserstand oder sehr steinige Böden. Wald steht oft auf den unfruchtbarsten Böden, die sich für die landwirtschaftliche Nutzung nicht lohnen.





Wie beeinflusst
der Boden den
Weingeschmack?

Weinbau wird in sehr unterschiedlichen Regionen mit wechselndem Gesteinsuntergrund betrieben. Die Vielfalt der Böden hat großen Einfluss auf den Geschmack der Weine. So bilden Ton und Kalk die Basis für vollmundige Weine, während zum Beispiel Schiefer für mineralische Noten sorgt.

Neben Klima und Lage verleihen auch Böden einem Wein seinen Charakter. Dieses sogenannte Terroir nutzen Winzerinnen und Winzer daher auch ganz bewusst für ihr Weinmarketing.



Warum gehen landwirtschaftliche Flächen verloren?



Täglich gehen 111 Hektar landwirtschaftliche Flächen verloren, davon 52 Hektar für Verkehrs- und Siedlungsflächen, also Straßen, Wohnhäuser oder Gewerbegebiete. Der Rest wird unter anderem aufgeforstet, für den Naturschutz oder die Erzeugung von erneuerbaren Energien genutzt.

Fast die Hälfte der Verkehrs- und Siedlungsflächen sind versiegelt. Der Boden darunter kann Luft und Wasser weder aufnehmen noch abgeben. Unter versiegelten Flächen entsteht so eine trockene und sauerstoffarme Wüste. Das Bodenleben geht zugrunde und die Neubildung von Grundwasser wird verhindert. Versiegelte Böden lassen sich nur schwer wieder entsiegeln. Selbst wenn es gelingt, sind sie häufig durch Bauschutt, Verdichtung und den Rückgang der Bodenlebewesen nachhaltig geschädigt.

In der Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie wurde beschlossen, dass bis 2030 die Fläche für Siedlung und Verkehr höchstens um 30 Hektar pro Tag wachsen soll, ab 2050 müssen dann die Flächen stabil bleiben. Wenn eine Fläche bebaut wird, muss dann als Ausgleich eine andere Fläche entsiegelt werden.

Der Schwund von landwirtschaftlichen Flächen kann gestoppt werden, indem man zum Beispiel Baulücken besser nutzt, vorhandene Gebäude ausbaut anstatt neu zu bauen, Photovoltaik auf Dächern platziert statt auf Freiflächen, Busse und Bahnen fördert, damit Parkplätze abgebaut werden können oder Naturschutzflächen landwirtschaftlich nutzt, zum Beispiel als extensive Weide.

Der Erhalt von fruchtbaren Böden ist essenziell für die Lebensmittelversorgung in Deutschland und der Welt. Wir müssen lernen, mit der endlichen Ressource Boden sparsam umzugehen.



Wie sind
unsere **Böden**
gesetzlich
geschützt?

In der Vergangenheit ging man oft recht unbedacht mit Schadstoffen um. Absichtlich und unabsichtlich gelangten so Abfälle und Chemikalien in die Böden.

Im Bundes-Bodenschutzgesetz wurde im Jahr 1998 das Ziel festgelegt, die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Das Gesetz besagt, dass stark beeinträchtigte Flächen saniert werden müssen, was sehr teuer und aufwendig ist.

Zusätzlich müssen schädliche Bodenveränderungen im Vorhinein vermieden werden. Was ist damit gemeint? Schadstoffe aus der Industrie müssen fachgerecht entsorgt werden und im Bauwesen müssen Verdichtung und Versiegelung möglichst verhindert werden.

Landwirtinnen und Landwirte sind zudem verpflichtet, die Fruchtbarkeit und Leistungsfähigkeit ihrer Flächen zu erhalten. Sie achten darauf, dass ihre Böden nicht durch Wasser und Wind abgetragen werden (Bodenerosion) und sorgen dafür, dass Humus und Bodenleben auf ihren Flächen erhalten bleiben. Die Verdichtung der Böden soll vermieden werden, zum Beispiel mit besonders breiten Reifen, denn in verdichteten Böden kann Wasser schlechter versickern und Wurzeln können nur schwer in die Tiefe wachsen.



Wie können wir Boden schützen?



Der Schutz des Bodens ist eine Querschnittsaufgabe für viele Bereiche. Schon kleine Alltags-Maßnahmen, machen es jedem von uns möglich, der Ressource Boden, ein bisschen zurückzugeben.

- Lassen Sie Laub und Pflanzenreste im Garten, als Mulch oder auf dem Komposthaufen. Bakterien, Algen und Pilze zersetzen totes organisches Material, „reinigen“ den Boden und verwandeln das Laub und abgestorbene Pflanzenreste in wertvollen Humus.
- Verwenden Sie torffreie Gartenerde. Torf wird in Mooren abgebaut, die so unwiederbringlich zerstört werden.
- Vermeiden Sie Versiegelungen und Verdichtungen (Stein, Beton, Stahl, Asphalt). Versiegelter Boden verliert seine Fruchtbarkeit, Speicherfähigkeit und Wasserdurchlässigkeit. Er verhindert zudem die Abkühlung der Luft in der Nacht.
- Kaufen Sie regional und saisonal ein. Das vermeidet lange Transporte und spart Energie, sowie Düngemittel ein. Fleisch hat einen größeren ökologischen Fußabdruck als pflanzliche Kost.
- Werfen Sie kein Plastik in die Biotonne. Plastik kann in Kompostanlagen weder abgebaut noch komplett entfernt werden. In kleinsten Teilchen gelangt es so mit dem Kompost auf die Felder und den Boden, ins Grundwasser und die Meere.
- Entsorgen Sie Batterien, Akkus und andere giftige Stoffe separat. Sie dürfen nicht im Hausmüll landen.

Pockets

Maxi-Wissen im Mini-Format

Folgende Pockets sind außerdem erschienen:

- **Obst und Gemüse**
2022, Art.-Nr. 0211
- **Das Risiko reist mit**
2020, Art.-Nr. 0081
- **Insekten – Faszination auf sechs Beinen**
2020, Art.-Nr. 0479
- **Optimal versorgt – Düngung in der Landwirtschaft**
2020, Art.-Nr. 0466
- **Schöner – größer – gesünder?**
2020, Art.-Nr. 0430
- **So leben Schweine**
2021, Art.-Nr. 0458
- **So leben Milchkühe**
2022, Art.-Nr. 0457
- **So leben Hühner**
2024, Art.-Nr. 0459



Alle Medien, auch als Download:
www.ble-medien-service.de



Impressum

Herausgeberin

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
Präsidentin: Dr. Margareta Büning-Fesel
Deichmanns Aue 29
53179 Bonn
Telefon: +49 (0)228 6845-0
Internet: www.ble.de

Redaktion

Marlene Prinz, Tinalisa Patscher-Link,
Referat 623, BZL in der BLE

Text

Marlene Prinz, Tinalisa Patscher-Link,
Dr. Volker Bräutigam, Rainer
Schretzmann, BZL in der BLE
Renate Kessen, Bundeszentrum für
Ernährung

Bildnachweis

Titelbild: WavebreakMediaMicro-stock.
adobe.com, S. 2: shaunl/iStock via Getty
Images, S. 3: BLE, S. 4: Geologischer
Dienst, NRW, S. 6: piyaset/iStock via
Getty Images, S. 7: BZL, Referat 621 -
Mediengestaltung, S. 8: SoilPaparazzi-
stock.adobe.com, S. 10: Photography-
Firm/iStock via Getty Images,
S. 12: kajani-stock.adobe.com,
S. 14: hopsalka/iStock via Getty Images,
S. 15: BLE, S. 16: Geologischer Dienst,
NRW, S. 18: KoliadzynskaIryna/iStock
via Getty Images, S. 19: Steffen_F/iS-

tock via Getty Images, S. 20: Bim/E+ via
Getty Images, S. 22: mpietsch-stock.
adobe.com

Gestaltung

Referat 621, BZL in der BLE

Druck

Kunst- und Werbedruck GmbH & Co. KG
Hinterm Schloss 11
32549 Bad Oeynhausen

Dieses Produkt wurde in einem klima-
neutralen Druckprozess mit Farben aus
nachwachsenden Rohstoffen herge-
stellt. Das Papier besteht zu 100 % aus
Recyclingpapier.

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

Art.-Nr. 0401 | 3. Auflage

© BLE 2024



Art.-Nr. 0401

Das Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (BZL) ist der neutrale und wissensbasierte Informationsdienstleister rund um die Themen Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Imkerei, Garten- und Weinbau – von der Erzeugung bis zur Verarbeitung.

Wir erheben und analysieren Daten und Informationen, bereiten sie für unsere Zielgruppen verständlich auf und kommunizieren sie über eine Vielzahl von Medien.



www.landwirtschaft.de