

Boden - mit allen Sinnen bestimmen

1. Welche Farbe hat der Boden?

Gelb..... (1)
 Rot..... (1)
 Hellbraun..... (2)
 Dunkelbraun..... (3)
 Grau..... (1)
 Grünlich..... (1)

2. Könnt ihr Wurzeln sehen?

Ja, viele..... (3)
 Ja, einige..... (2)
 Kaum..... (1)

3. Sind im Boden Steine zu sehen?

Ja, viele..... (1)
 Ja, einige..... (2)
 Kaum..... (3)

4. Findet ihr Hohlräume und Gänge von Tieren im Boden?

Ja, viele..... (3)
 Ja, einige..... (2)
 Kaum..... (1)

5. Wie riecht der Boden?

Nach faulen Eiern..... (1)
 Nach Erde..... (3)
 Nach Pilzen..... (1)
 Nach Gras..... (2)

6. Zerreibt ein Stückchen Boden zwischen euren Fingern. Wie fühlt es sich an?

Samtig bzw. mehlig..... (3)
 Sandig..... (1)
 Es bleibt an den Fingern kleben..... (3)

7. Könnt ihr Lebewesen mit freiem Auge sehen (Regenwürmer, Asseln, Ameisen ...)?

Ja..... (1)
 Nein..... (0)

(Falls vorhanden, betrachtet die Lebewesen in einer Becherlupe. Setzt sie nachher wieder in den Boden zurück.)

8. Legt eure Hand auf das Stück Boden. Wie fühlt es sich an? (mehrere Antworten möglich)

Warm..... (2)
 Kalt..... (1)
 Hart..... (1)
 Weich..... (3)
 Feucht..... (3)
 Trocken..... (1)

Auswertung:

Zählt die Punkte, die in den Klammern hinter euren Antworten stehen, zusammen. Und schon könnt ihr eure Beurteilung ablesen:

Punkte	Bewertung
> 20	Der Boden ist ausgezeichnet. Pflanzen können hier sehr gut wachsen und die Fruchtbarkeit ist sehr hoch.
10-20	Der Boden ist mittelmäßig. Viele Pflanzen können auf dem Boden wachsen, die Fruchtbarkeit ist aber nicht sehr hoch.
< 10	Der Boden kann sehr wenige Nährstoffe speichern. Pflanzen haben es schwer, in die Tiefe zu wurzeln, und wachsen daher nur schlecht. Auch für Bodenlebewesen bietet dieser Boden keine guten Bedingungen.

Adaptiert nach: Bodenansprache (Umweltbundesamt, Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft, ohne Datum).

Bodenforscher:innen gefragt

<p>Experiment:</p> <p>Baut euch selbst einen Bodenfilter, um diese Funktion des Bodens besser zu verstehen. Sucht euch eine Anleitung im Internet und macht Fotos von euren Ergebnissen.</p> <p>Böden besitzen die Fähigkeit, Nähr- und Schadstoffe zu speichern, chemisch zu puffern und mechanisch zu filtern. Die Filter- und Pufferfunktion ist wesentlich für den Schutz des Grundwassers.</p>	<p>Experiment:</p> <p>Macht ein Experiment zur Bodenatmung. Sucht dazu eine geeignete Anleitung im Internet, bereitet das Experiment für die anderen vor und erklärt es.</p> <p>Die Bodenatmung hat Einfluss auf die Zusammensetzung des luftgefüllten Porenraumes bezüglich der Menge und Verfügbarkeit des Sauerstoffs und somit auch auf die Bodenentwicklung.</p>
<p>Experiment:</p> <p>Macht ein Experiment zur Bodenerosion. Sucht dazu eine Anleitung im Internet, bereitet das Experiment für die anderen vor und erklärt es.</p> <p>Hauptursachen der Bodenerosion sind das Abholzen von Wäldern, dem Klima nicht angepasste landwirtschaftliche Praktiken und die Nutzung ungeeigneter Flächen für die Landwirtschaft.</p>	<p>Experiment:</p> <p>Macht ein Experiment zur Wasserdurchlässigkeit der Böden. Sucht dazu eine geeignete Anleitung im Internet, bereitet das Experiment für die anderen vor und erklärt es.</p> <p>Die Wasserdurchlässigkeit ist wichtig für die Beurteilung von Staunässe sowie der Filtereigenschaften und Erosionsanfälligkeit von Böden.</p>
<p>Experiment:</p> <p>Macht ein Experiment zur Aktivität der Bodenlebewesen. Sucht dazu eine Anleitung im Internet, bereitet das Experiment für die anderen vor und erklärt es.</p> <p>Bodentiere, insbesondere die grabenden und wühlenden Arten, sind für die Lockerung, Umlagerung und Durchmischung der Bodensubstanzen verantwortlich. Sie besitzen außerdem eine bedeutende Steuerungsfunktion für den mikrobiellen Abbau organischer Substanz.</p>	<p>Experiment:</p> <p>Macht ein Experiment zur Bodenversauerung. Sucht dazu eine Anleitung im Internet, bereitet das Experiment für die anderen vor und erklärt es.</p> <p>Versauerte Böden verursachen Säureschäden an den darauf wachsenden Pflanzen und schaden auch den Bodenorganismen. Darüber hinaus verringert sich das Pflanzenwachstum, weil die Nährstoffaufnahme in saurem Boden gehemmt ist.</p>

Experiment:

Macht ein Experiment zum **Humusgehalt** des Bodens. Sucht dazu eine Anleitung im Internet, bereitet das Experiment für die anderen vor und erklärt es.

Humus bezeichnet die Gesamtheit der abgestorbenen organischen Substanz des Bodens und stellt damit einen wichtigen Zwischenschritt im ökologischen Kreislauf dar. Die Bedeutung des Humus liegt in der komplexen Beeinflussung nahezu aller Bodeneigenschaften und Bodenfunktionen.

Experiment:

Macht ein Experiment zur **Bodenverdichtung**. Sucht dazu eine Anleitung im Internet, bereitet das Experiment für die anderen vor und erklärt es.

Durch die Bodenverdichtung verringern sich die landwirtschaftlichen Erträge. Zusätzlich verschlechtern sich die Lebensbedingungen für die Bodenorganismen, und die Versickerung von Regenwasser in den Boden kann eingeschränkt werden.

Versuchsanleitungen zu den Bodenfunktionen finden sich zum Beispiel hier:

Berg, T., Rößing-Böckmann, M. (2003): Unterrichtsmaterialien zum Thema Boden, I. und II. Sekundarstufe, Regierungspräsidium Karlsruhe.

Download unter:

www.umweltbildung.at/wp-content/uploads/2022/10/Unterrichtsmaterialien-zum-Thema-Boden_Boeckmann_2003.pdf

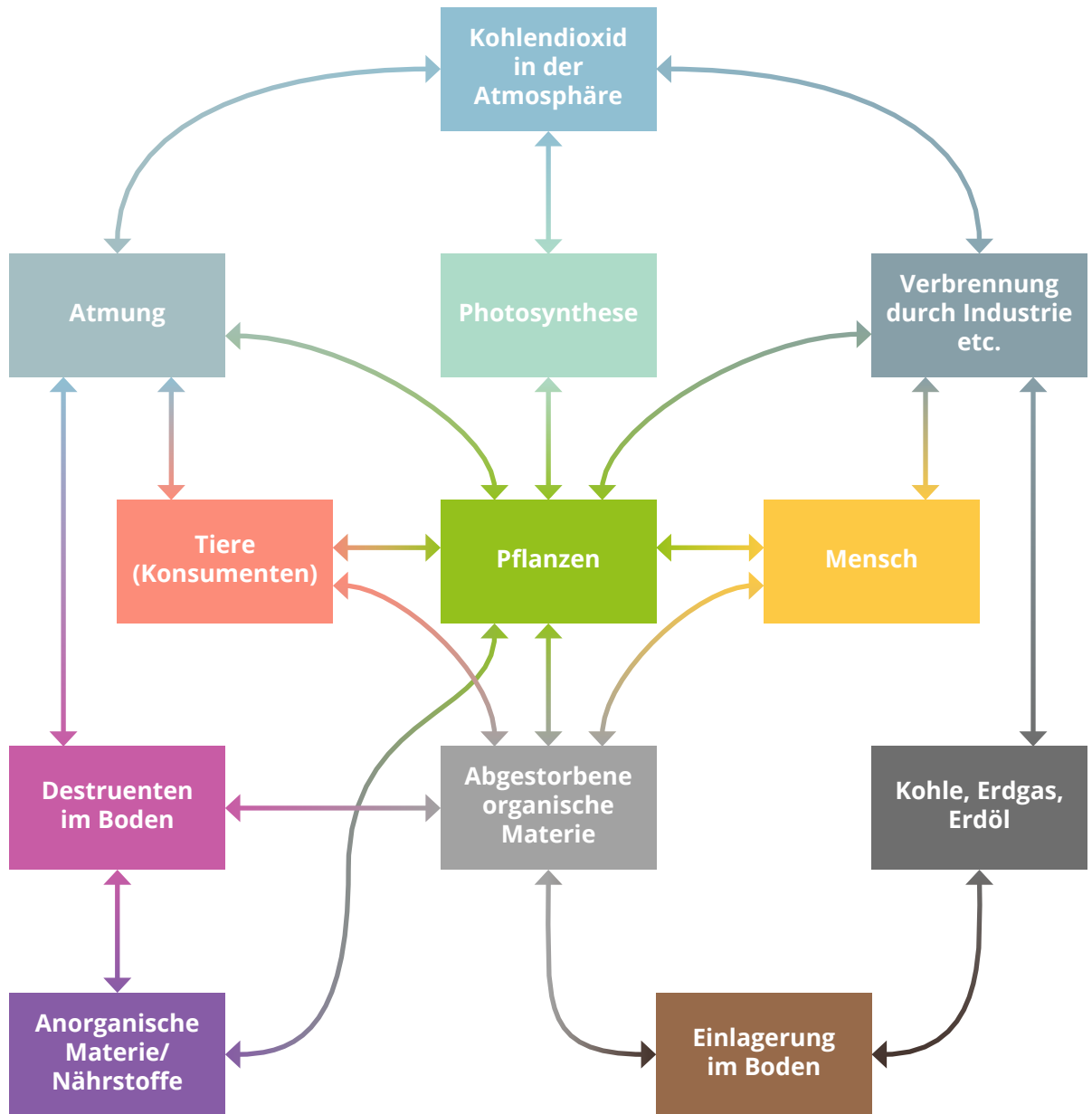
Ein Boden – verschiedene Interessen/Bodenperspektiven

LANDWIRT- SCHAFTSLOBBY (konventionelle Landwirtschaft):	<p>Plädiert dafür, Maismonokulturen auf der Fläche anzubauen.</p> <p><i>Auftrag: Findet Argumente für eure gewünschte Flächennutzung und vertrittet eure Interessen möglichst gut.</i></p>
CHEMISCHE INDUSTRIE:	<p>Will dort eine Fabrik für Plastikprodukte aufbauen. Dies würde viele neue Arbeitsplätze ins Gebiet bringen.</p> <p><i>Auftrag: Findet Argumente für eure gewünschte Flächennutzung und vertrittet eure Interessen möglichst gut.</i></p>
TOURISMUS- VERBAND:	<p>Möchte die Fläche für den Tourismus nützen und vermutet, dass dies die Einnahmen der lokalen Bevölkerung deutlich erhöhen würde.</p> <p><i>Auftrag: Findet Argumente für eure gewünschte Flächennutzung und vertrittet eure Interessen möglichst gut.</i></p>
ENERGIE- WIRTSCHAFT:	<p>Möchte Windräder in dem Gebiet bauen, um die lokale Energieversorgung mit erneuerbaren Energien zu sichern.</p> <p><i>Auftrag: Findet Argumente für eure gewünschte Flächennutzung und vertrittet eure Interessen möglichst gut.</i></p>
NATUR- SCHÜTZER:INNEN:	<p>Wollen das Gebiet zum Naturschutzgebiet ausrufen lassen, da viele seltene Arten dort beheimatet sind und Insekten und Bienen angezogen werden.</p> <p><i>Auftrag: Findet Argumente für eure gewünschte Flächennutzung und vertrittet eure Interessen möglichst gut.</i></p>
GEMEINDE- POLITIKER:IN 1:	<p>Will Arbeitsplätze sichern, um die Landflucht der hiesigen Bevölkerung einzudämmen und den Wohlstand zu steigern.</p> <p><i>Auftrag: Findet Argumente für eure gewünschte Flächennutzung und vertrittet eure Interessen möglichst gut.</i></p>
GEMEINDE- POLITIKER:IN 2:	<p>Will die Fläche für das Gemeinwohl der Bevölkerung nützen. Alles, was gut für die Bevölkerung ist, wird befürwortet.</p> <p><i>Auftrag: Findet Argumente für eure gewünschte Flächennutzung und vertrittet eure Interessen möglichst gut.</i></p>
GEMEINDE- BEWOHNER:IN:	<p>Möchte sich für die Gemeinschaft in der Gemeinde einsetzen und die Fläche als Gemeinschaftsgarten oder Spielplatz nützen. Es soll ein Ort werden, an dem unterschiedliche Gruppen in der Gemeinde zusammenkommen und sich austauschen können, um gemeinsam etwas zu bewirken.</p> <p><i>Auftrag: Findet Argumente für eure gewünschte Flächennutzung und vertrittet eure Interessen möglichst gut.</i></p>

Das Boden-Klima-Netz

Kärtchen





Kohlenstoffkreislauf

Aktionen für den Boden – das können wir tun!

Aufgabe: Recherchiert, wo in eurer Umgebung auch schwierig zu entsorgende Stoffe (wie zum Beispiel Elektroaltgeräte) sicher entsorgt werden können.

Entsorgt euren Müll richtig und wirkt so einer Verschmutzung des Bodens entgegen!

Aufgabe: Kauft eine Woche lang nur Lebensmittel aus nachhaltiger Bewirtschaftung! Verfasst dazu ein Tagebuch und berichtet den anderen von den Erlebnissen und Erfahrungen damit.

In nachhaltigen Bewirtschaftungsformen werden weniger schädliche Pestizide und chemische Dünger ausgebracht.

Aufgabe: Pflanz einen Baum im öffentlichen Raum oder in eurem eigenen Garten und beobachtet ihn beim Wachsen.

Durch den Vorgang der Photosynthese entnehmen Pflanzen das Kohlendioxid (CO₂) aus der Luft und wandeln es in ihrem Pflanzenkörper zu Zucker (Glucose) um. Einen Baum zu pflanzen bedeutet, einen kleinen Beitrag zu leisten, um der Klimakrise entgegenzuwirken.

Aufgabe: Legt einen Komposthaufen an!

Kompost ist die natürliche Alternative zu mineralischen Düngern, da er einen hohen Gehalt an Mineral- und Nährstoffen wie Phosphor, Kalium und Stickstoff enthält. Anders als bei der mineralischen Düngung ermöglicht die Zufuhr von Kompost dem Boden, den Humusanteil zu erhöhen.

Aufgabe: Lasst ein altes Elektrogerät, das ihr noch brauchen könnt, reparieren, anstatt ein neues zu kaufen. Falls ihr selber gerade keines habt, organisiert die Reparaturen eines Geräts anderer Leute aus eurer Gruppe.

Lasst alte Geräte lieber reparieren oder tauscht sie ein, anstatt sie wegzuerwerfen – die Schadstoffe von Elektrogeräten verseuchen unsere Böden.

Aufgabe: Überlegt euch selbst eine Aktion, die zum Bodenschutz beiträgt.



Aufgabe: Überlegt gemeinsam, was man ändern könnte, um den Boden zu schützen! Gestaltet dazu eine Freecard bzw. einen Flyer und informiert die anderen über eure Ideen!

Bewusstsein über die Notwendigkeit des Bodenschutzes ist der erste Schritt, um rechtzeitig eine Veränderung im Handeln der Menschen zu bewirken. Wir brauchen mehr Menschen, die den Boden aktiv schützen wollen!

Aufgabe: Organisiert eine Tauschbörse bzw. einen Flohmarkt!

Tauschen statt neu kaufen macht Sinn – indirekt auch für den Boden. Denn unsere Abfälle werden entweder verbrannt oder im Boden gelagert. Beides schadet in zu hohem Maße der Umwelt.

Aufgabe: Geht eine Woche lang nur zu Fuß oder nützt öffentliche Verkehrsmittel oder das Rad, um euch in eurer Stadt/Gemeinde fortzubewegen. Erzählt den anderen von euren Erfahrungen damit.

Durch die Verbrennungsprozesse in Motoren gelangen CO₂ (und auch andere Treibhausgase) in die Atmosphäre. Mehr dieser Gase in der Atmosphäre führen zu einem Temperaturanstieg. Dieser wiederum wirkt sich negativ auf unsere Böden aus.

Aufgabe: Macht eine Umfrage mit Landwirt:innen in eurer Umgebung: Welche nachhaltigen Bewirtschaftungsmethoden werden dort schon umgesetzt? Welche noch nicht?

Durch euer Interesse zeigt ihr, dass ihr euch für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Böden einsetzt. Dadurch können sich auch die Befragten in ihrem Verhalten bestätigt fühlen oder sich für einen noch nachhaltigeren Umgang mit dem Boden entscheiden.


Aufgabe: Kauft eine Woche lang nur regional angebautes, biologisches Obst und Gemüse ein!

Durch den Konsum von regionalen Lebensmitteln werden die Transportwege verkürzt und die Energiebilanz verbessert. Die biologische Produktion soll die Umwelt schonen und den Tieren ein möglichst artgerechtes Leben ermöglichen.

Aufgabe: Seht euch einen kritischen Film zum Thema Land Grabbing an. Stellt den Film eurer Gruppe vor und diskutiert mit ihr darüber!

In großem Stil kaufen oder pachten institutionelle Investor:innen weltweit Ackerflächen. Unter diesem Phänomen, das international als „Land Grabbing“ bezeichnet wird, versteht man großflächige Landnahmen durch meist ausländische Investor:innen mit dem Ziel, agroindustriell Lebensmittel für den Export zu produzieren.

Boden und Klima: wahr oder falsch?

	Die derzeit beobachtete Erderwärmung hat nur wenig mit der Verbrennung von fossilen Brennstoffen wie Kohle, Erdöl und Erdgas durch den Menschen zu tun.
	Stimmt nicht: Die fortschreitende Erderwärmung wird vor allem durch die Verbrennung fossiler Energiespeicher und somit vor allem durch den Menschen verursacht. Dies ist keine neue Erkenntnis. Seit 1988 fasst der von der UN eingerichtete Expertenrat IPCC („Intergovernmental Panel on Climate Change“) regelmäßig die Erkenntnisse der seriösen Klimaforschung zusammen. Bereits im Bericht von 2007 erklärten die Wissenschaftler:innen, dass die Erderwärmung mit einer Wahrscheinlichkeit von über 90 Prozent durch menschengemachte Emissionen von Treibhausgasen verursacht wird.
	Der Boden speichert keinen Kohlenstoff.
	Stimmt nicht: Pflanzen nehmen CO ₂ auf und wandeln diesen im Rahmen der Photosynthese in Kohlenstoff um, welcher in den Pflanzen gespeichert wird. Der Kohlenstoff kommt daher v. a. über die organische Substanz (Ernterückstände, Streu, Feinwurzeln ...) in den Boden. Weltweit enthalten Böden in den ersten 30 cm laut FAO rund 680 Gigatonnen organisch gebundenen Kohlenstoff und somit den größten Anteil der Kohlenstoffvorräte terrestrischer Ökosysteme. Der hier angegebene Wert wurde für 110 an Global Soil Carbon Map teilnehmende Ländern summiert (vgl. Global Soil Organic Carbon Map, www.fao.org/3/I8195EN/i8195en.pdf , Stand 5.9.2022).
	Böden beeinflussen die Kohlenstoffbilanz wesentlich und sind somit direkt klimawirksam.
	Stimmt: Die Menge an CO ₂ , die jährlich aus den Böden in die Atmosphäre gelangt und in etwa in gleichem Maße mithilfe der Photosynthese der Pflanzen wieder in den Boden aufgenommen wird, übersteigt jene aus fossilen Brennstoffen bei Weitem. Die Erhaltung des ökologischen Gleichgewichts der Böden ist somit ein wichtiger Aspekt des Klimaschutzes (vgl. Max-Planck-Gesellschaft 2022: Unser wichtigster Kohlenstoffspeicher. www.mpg.de/4705567/Kohlenstoffspeicher_Boden , Stand 5.9.2022).
	Eine Auswirkung der Klimakrise auf den Boden ist ein Ertragsverlust in der Landwirtschaft.
	Stimmt teilweise: Eine Erhöhung der Lufttemperatur und eine Verlängerung der Vegetationsperiode kann in kühleren und niederschlagsreicheren Gebieten das Ertragspotenzial steigern, während in niederschlagsärmeren Gebieten das Ertragspotenzial aufgrund der Zunahme von Trocken- und Hitzestress sinken wird.
	Das Erosionsrisiko für Böden wird durch die Klimakrise erhöht.
	Stimmt: Durch die Zunahme von Extremwetterereignissen (Niederschlag, Wind) kann bei unvollständiger oder fehlender Bodenbedeckung von Ackerböden die Erosion durch Wasser und Wind zunehmen. Durch höhere Temperaturen können Böden häufiger austrocknen und sind für Abtrag durch Wind anfälliger.
	Eigene Aussagen:

Jury (ca. 4 Personen bilden die Jury)

Als Jury habt ihr die Aufgabe, euch zu überlegen, welche Bewertungskriterien ihr für die Konzepte heranzieht und wie viele Punkte ihr für verschiedene Kriterien vergebte. Jedes Jurymitglied kann insgesamt 5 Punkte pro Projekt vergeben.

Folgende Kriterien sollten auf jeden Fall in die Bewertung einfließen:

- Umgang mit Düngemitteln
- Umgang mit Pestiziden
- Auswahl der angebauten Kulturen (Notwendigkeit von Bewässerung und Düngung, Artenvielfalt/Biodiversität, klimatische Verhältnisse etc.)
- Umfeldanalyse (Transportstrecken zu Endverbraucher:innen, lokale Nachfrage, klimatische Aspekte)
- Wirtschaftlichkeit

Überlegt, welche weiteren Kriterien relevant sein könnten. Füllt bei der Präsentation für jede Gruppe eine Bewertungstabelle aus und entscheidet dann, wer den Wettbewerb gewinnt.

Bewertungstabelle:

Kriterien	Punkte	Erfüllt (ja/nein)	
		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
		<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

Humusbilanzierung

Die Humusbilanzierung ist eine Methode, welche die Bemessung und Beurteilung der Humusversorgung von Ackerland möglich macht. Dabei werden Humusbedarf und Humuszufuhr der jeweiligen Kulturpflanzen bzw. deren Fruchtfolge und die Zufuhr organischer Materialien auf einer Fläche einander gegenübergestellt. Dadurch wird ein Humussaldo bestimmt.

$$\text{Humussaldo} = \text{Humuszufuhr} - \text{Humusbedarf}$$

Die angebauten Pflanzen beeinflussen einerseits über ihr Wurzelsystem (Wurzelmasse, Rhizodeposition) und andererseits durch ihre spezifische Anforderung an die Bodenbearbeitung (Intensität, Bodenruhe) den Netto-Zuwachs oder -Verlust an Humus im Boden. Aus Menge und Qualität der Ernterückstände und von organischem Dünger lässt sich deren unterschiedliche Fähigkeit zur Humusreproduktion ermitteln. Der **Humussaldo** errechnet sich demnach aus der **Humuszufuhr** durch die organischen Dünger (Ernterückstände, Stallmist, Gülle, Kompost etc.) auf der einen und der anbauspezifischen Veränderung des Humusvorrates (**Humusbedarf**) auf der anderen Seite.

Das praktische Ziel dieser Methode liegt darin, einen optimalen Anhaltspunkt für den Eintrag organischen Materials zu erhalten. Der Humusbedarf verschiedener Fruchtarten ist bekannt und kann aus Tabellen abgelesen werden (siehe Tabelle 1). Ebenso verhält es sich mit der sogenannten Humus-Reproduktionsleistung (gemessen in ROS oder HE) verschiedener organischer Materialien (siehe Tabelle 2).

- 1 t ROS („Reproduktionswirksame organische Substanz“) entspricht der Humusersatzleistung von 1 t Rottemist-Trockenmasse, aus der nach Humifizierung ca. 200 kg Humus-C im Boden bleiben.
Humus-C ist der für die Humusreproduktion im Boden anrechenbare Kohlenstoff.
- 1 HE („Humuseinheit“), entspricht 1 t Humus-Trockenmasse, die etwa 580 kg C enthält.
- 1 t ROS = 0,35 HE; 1 HE = 2,8 t ROS

In den Tabellen 3, 4 und 5 ist ein Anwendungsbeispiel zur Humusbilanzierung angeführt. Tabelle 3 stellt den Humusbedarf einer Fruchtfolge dar. Die notwendige Humusreproduktion mittels organischen Düngers ist in Tabelle 4 abgebildet. Aus diesen zwei Ergebnissen (Humusbedarf und Humuszufuhr) ermittelt sich der Humussaldo (siehe Tabelle 5).

Tabelle 1: Richtwerte für Veränderung der Humusvorräte von Böden

Hauptfruchtarten	kg Humus-C/ha Verlust (-) oder Gewinn (+)
Kartoffel, Brokkoli, Gurken, Zucchini	-760 bis -1.300
Silomais, Körnermais, Knoblauch, Paprika, Schwarzwurzeln, Zuckermis	-560 bis -800
Getreide (Weizen, Gerste, Roggen ...), Sonnenblumen, Spinat, Zwiebeln	-280 bis -400
Körnerleguminosen (z. B. Erbsen)	+160 bis +240
Klee gras	+600 bis +800
Untersaaten	+200 bis +300

Tabelle 2: Richtwerte für Humus-Reproduktionsleistung verschiedener organischer Materialien

Material	Humus-Reproduktion kg Humus-C/t Substrat
Stroh	110
Stallmist verrottet	40
Gülle (Schwein)	4
Klärschlamm	28
Bioabfall (Fertigkompost)	58

Vorschlag für Fragestellung: Was bedeutet kg Humus-C/t Substrat in diesem Zusammenhang?

Tabelle 3: Fruchtfolge

Fruchtart	Humusbedarf kg Humus-C/ha
Kartoffel	-760
Winterweizen	-280
Wintergerste	-280
Erbsen	+160
Winterroggen	-280
Untersaat	+200
Klee gras	+600
Humusbedarf	-640

Vorschlag für Fragestellung: Warum stehen hier teilweise negative Werte, und was bedeutet das für den Boden?

Tabelle 4: Humusreproduktion der zugeführten organischen Dünger

Fruchtart	Organischer Dünger		Humusreproduktion kg Humus-C/ha
	Art	Menge t/ha	
Kartoffel	Stallmist verrottet	20	800
Winterweizen	Stroh	3	330
Wintergerste			
Erbsen			
Winterroggen			
Untersaat			
Erbsen			
Summe			1.130

Tabelle 5: Humussaldo der Fruchtfolge

Humus bedarf	Humus- produktion	Humussaldo	
		je Fruchtfolge	je Jahr
-640	1.130	490	82

Die Humusversorgung auf Basis der Humussalden wird anhand der nachstehenden Saldengruppen (Tabelle 6) eingeteilt. Es werden die Auswirkungen auf die Ertragsicherheit und auf das Verlustpotenzial für Stickstoff berücksichtigt.

Tabelle 6: Bewertung der Humussalden

Humussaldo		Bewertung
kg Humus-C pro ha pro Jahr	Gruppe	
< -200	A sehr niedrig	ungünstige Beeinflussung von Bodenfunktionen und Ertragsleistung
-200 bis -76	B niedrig	mittelfristig tolerierbar, besonders auf mit Humus angereicherten Böden
-75 bis 100	C optimal	optimal hinsichtlich Ertragsicherheit bei geringem Verlustrisiko, langfristig Einstellung standortangepasster Humusgehalte
101 bis 300	D hoch	mittelfristig tolerierbar, besonders auf an Humus verarmten Böden
> 300	E sehr hoch	erhöhtes Risiko für Stickstoffverluste, niedrige N-Effizienz

Der durchschnittliche Humussaldo pro Jahr liegt für dieses Anwendungsbeispiel bei 82 kg Humus-C/ha und entspricht daher einer Zuordnung zu Gruppe C.

Berechnungen

1. In welchem Bereich muss die Menge des eingetragenen verrotteten Stallmistes liegen, um einen optimalen Humussaldo zu erzielen (Zuordnung Gruppe C)?
Stellt eine Ungleichung auf.
2. In welcher Unter- und Obergrenze muss Bioabfall (Fertigkompost) verwendet werden? Berechnet mittels Ungleichung.

Interpretation

1. Welcher organische Dünger kann in welcher Menge eingetragen werden, um einen positiven Saldo zu erreichen?
2. In welchen Jahren der Fruchtfolge sollte der Dünger eingebracht werden?
3. Wie ist der erreichte Humussaldo zu bewerten (Gruppenzuordnung)?
4. Inwiefern ließe sich der Humussaldo mittels Veränderungen der Fruchtfolge beeinflussen?

Die Methode ist aufgrund der Datenbasis für integriert wirtschaftende Betriebe konzipiert. Für den ökologischen Landbau ist aus Gründen der Versorgung der Pflanzen mit Stickstoff eine entsprechend höhere Zufuhr an organischer Substanz erforderlich.

Quelle: Humusbilanzierung – Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten, Bonn, 30. April 2004.

Flächenversiegelung in Fußballfeldern

In den Medien werden öfters Informationen zur täglichen Flächeninanspruchnahme (meist fälschlich als „Bodenverbrauch“ bezeichnet) bzw. der Flächenversiegelung in Österreich publiziert. Oft weichen diese Zahlen sehr stark voneinander ab. Zum Beispiel ist in der (fiktiven) Zeitung „Alpenland“ Folgendes zu lesen: „In Österreich werden täglich Flächen im Ausmaß von 2,66 Fußballfeldern versiegelt!“ Im Gegensatz dazu schreibt am selben Tag die Zeitung „Morgen“: „Unfassbar – Flächen so groß wie 17 Fußballfelder werden in Österreich täglich versiegelt!“ Welche dieser Aussagen stimmt nun?

Hier sind zwei Parameter zu beachten: 1. die Größe des Fußballfeldes
2. der Anteil der versiegelten Fläche
(an der in Anspruch genommenen Fläche)

Fußballfelder haben eine Breite von **mindestens 45 und maximal 90 Metern**. Die Länge beträgt im **kleinsten Ausmaß 90 Meter und kann bis zu 120 Meter lang** sein. Durch das UEFA-Stadioninfrastruktur-Reglement sind die Ausmaße des Fußballfeldes bei wichtigen Bewerbungsspielen, wie zum Beispiel dem Endspiel der UEFA Champions League, eindeutig mit einer Breite von 68 Metern und einer Länge von 105 Metern definiert.

Die tägliche Flächeninanspruchnahme in Österreich beträgt 11,5 Hektar. Dabei variiert der versiegelte Anteil dieser Fläche je nach Quelle zwischen 25 und 60 Prozent. (Der österreichische Durchschnittswert betrug laut Umweltbundesamt von 2018 bis 2020 etwa 42 %.)

Berechnet unter Berücksichtigung der minimalen und maximalen Angaben (Feldgröße und Versiegelungsanteil), wie viele Fußballfelder täglich versiegelt werden. Wie viele UEFA-Champions-League-Felder werden bei einem Versiegelungsanteil von 40 % täglich versiegelt? Unter welchen Annahmen haben die zwei Zeitungen ihre Ergebnisse berechnet? Welche Gründe könnte es haben, dass die Zeitungen jeweils unterschiedliche Extremwerte für ihre Berechnungen verwendet haben?

Lösung

Anzahl der in Anspruch genommenen entsprechenden Fußballfelder (bei einer Inanspruchnahme von 11,5 ha/Tag)			
	kleinstes Fußballfeld	UEFA- Fußballfeld	größtes Fußballfeld
Länge	90 m	105 m	120 m
Breite	45 m	68 m	90 m
Fläche	4.050 m ²	7.140 m ²	10.800 m ²
Anzahl der entsprechenden Fußballfelder in 11,5 ha bzw. 115.000 m ²	28,39	16,1	10,64

Anzahl der entsprechenden Fußballfelder bei einer Versiegelung zwischen 25 % und 60 %				
Anteil der versiegelten Fläche von 11,5 ha	Fläche von 11,5 ha	kleinstes Fußballfeld 4.050 m ²	UEFA- Fußballfeld 7.140 m ²	größtes Fußballfeld 10.800 m ²
25 % versiegelte Fläche	28.750 m ²	7,09	4,02	2,66
40 % versiegelte Fläche	46.000 m ²	11,35	6,44	4,25
60 % versiegelte Fläche	69.000 m ²	17,03	9,66	6,38