



# Bodenschutz im Garten

**Herausgeber:** Senator für Frauen, Gesundheit, Jugend, Soziales  
und Umweltschutz und  
Landesverband der Gartenfreunde Bremen e. V.

**In Zusammenarbeit mit:** Bodenökologische Arbeitsgemeinschaft Bremen e.V.  
Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung  
(Außenstelle Bremen)

**Gesamtredaktion:** Kai Stepper

**Text:** Anneke Beylich, Dr. Erich Pluquet

„Ich erzähle mal ein bisschen was über Dreck. Brauner Dreck, roter Dreck, schwarzer Dreck, gelber Dreck. Dreck, der einem an den Schuhsohlen klebt, die Fingernägel schwärzt und die Rillen in den Handflächen nachzieht; ... Krümeldreck, flüssiger Dreck, Dreckklumpen, -knödel und -brocken, sandiger und lehmiger Dreck, Dreck, der nach Verwesung und Fäulnis riecht. Dreck. Die Grundlage aller Dinge, der Anfang und das Ende.“

T.C. Boyle

## Vorwort

20 000 Kleingärten innerhalb der Kleingartenvereine und ungezählte Hausgärten gibt es in Bremen und Bremerhaven. Damit ist die gesamte Gartenfläche im Land Bremen erheblich größer als beispielsweise die Fläche der Naturschutzgebiete oder die der Waldflächen. Wie diese Gärten bewirtschaftet und genutzt werden ist deshalb für unsere Umwelt und den Boden nicht ohne Bedeutung. Die Gärten sind für ihre Nutzer der Ausgangspunkt von Mühe und Arbeit sowie von Freude und Erholung. Gleichzeitig sollte die Gartenarbeit auch als elementarer Beitrag zum Umweltschutz verstanden werden.

Klein- und Hausgärtner in einer Stadt sind gleichermaßen „Opfer“ wie „Täter“. „Opfer“ sind sie, da ihre Gärten im allgemeinen am Rand der Siedlung, in der Nähe von Straßen oder anderen belastenden Einflüssen liegen und sie die allgemeine Umweltverschmutzung erdulden müssen. „Täter“ sind sie, wenn sie ihrerseits durch Überdüngung, unsachgemäße Verwendung von Pflanzenschutzmitteln oder durch Eintrag von belasteten Materialien wie Aschen oder Schlacken zu einer Verschlechterung der Umwelt- und Bodensituation im Garten selbst beitragen.

Vor der Erstellung dieser Broschüre standen umfangreiche Untersuchungen in bremischen Kleingärten, deren Ergebnisse uns dazu angeregt haben, einen derartigen Leitfaden zu erarbeiten.

Zum ersten Mal wird hiermit eine Broschüre vorgelegt, die sich zentral mit dem Thema **Bodenschutz in Garten** beschäftigt. Vom Umfang her kann die Broschüre sicherlich nicht jeden Aspekt des Bodenschutzes in allen Einzelheiten behandeln, dafür soll sie umso übersichtlicher und verständlicher sein. Im Mittelpunkt steht der fruchtbare Boden des Gartens, der ja das Fundament klein- und hausgärtnerischer Tätigkeit ist. Im Boden gedeihen Stauden, Gehölze, Gemüse und Früchte und dennoch ist er oft ein unbekanntes Wesen. Die Broschüre soll anregen, den Boden näher zu erkunden, herauszufinden, ob der Garten einen leichten, mittleren oder schweren Boden aufweist, ob die Dünge- und Bearbeitungsgewohnheiten nicht noch etwas verbessert werden können und was es mit dem Bodenleben auf sich hat.

Wir freuen uns, daß Sie die Broschüre zur Hand nehmen und hoffen, daß sie Ihnen weiter hilft, die Umwelt und den Boden schonend zu behandeln und Ihre Freude am Garten noch erhöht.

## Inhaltsverzeichnis

**Vorwort** 6

### Teil A



**Kennen Sie Ihren Boden ?** 8

Boden aus der Nähe betrachtet  
Die Bodenart  
Eigenschaften der unterschiedlichen Bodenarten  
Welche Böden gibt es in Bremen ?  
Böden der Bremer Kleingartenvereine



**Der Boden lebt** 15

Aufgaben der Bodenlebewesen  
"Den" Regenwurm gibt es nicht  
Förderung der Bodenlebewesen



**Bodenpflege** 18

Mechanische Bodenbearbeitung  
Mulchen



**Düngung** 22

Nährstoffentzug durch die Pflanzen  
Nährstoffgehalt im Boden  
pH-Wert  
Stickstoff  
Überdüngung - ein Problem in vielen Kleingärten  
Organische Düngung  
Mineraldünger - notwendig oder überflüssig ?



**Bodenschonender Pflanzenschutz** 34



**Bodenbelastung durch Schwermetalle** 36

## **Teil B**

### **Übersicht der anzustrebenden Nährstoffgehalte**

**43**

Kalkversorgung/pH-Wert

Stickstoffversorgung

Phosphatversorgung

Kaliumversorgung

Magnesiumversorgung

Gründüngung für leichte Böden

Gründüngung für mittlere Böden

Gründüngung für schwere Böden

### **Adressen von Untersuchungslabors**

### **Literaturverzeichnis**

**Teil A**



---

## **Kennen Sie Ihren Boden?**

Für den Gärtner ist der Boden die Grundlage für das Pflanzenwachstum. Boden ist jedoch auch Lebensraum für Bodenorganismen, Filter für das Sickerwasser, Speicher für Nähr- und ggf. Schadstoffe sowie Spiel- und Erholungsfläche für den Menschen. Boden ist damit ein lebendes, sich ständig veränderndes System, welches auf äußere Einflüsse empfindlich reagiert. Mehr noch: Boden ist nachtragend! Stoffliche Belastungen und die Auswirkungen schlechter Behandlung bleiben lange im Boden erhalten und lassen sich, wenn überhaupt, nur mit hohem finanziellen und zeitlichen Aufwand beheben. Ein verantwortungsvoller Umgang mit Ihrem Gartenboden ist daher Voraussetzung dafür, daß Sie langfristig Freude an Ihrem Garten haben.

### ***Boden aus der Nähe betrachtet***

Wenn man sich eine Handvoll Boden genauer ansieht, erkennt man meist schon wesentliche Festbestandteile eines Bodens, nämlich: Sandkörner und Steinchen (**mineralische Substanz**), abgestorbene pflanzliche Fasern und manchmal auch einen Wurm oder einen Engerling (tote und lebende **organische Substanz**). Zwischen der Festsubstanz eines gewachsenen Bodens finden sich außerdem **Hohlräume (Poren)**, die mit Luft und Wasser gefüllt sind. Der Boden besteht ungefähr zu gleichen Teilen aus mineralischer Festsubstanz und Hohlräumen.

### ***Die Bodenart***

Unter der Bodenart versteht der Bodenkundler die Körnung (verschiedene Korngrößen) des Bodens. Durch die Körnung werden u.a. Versickerung, Wasserspeicherung und Nährstoffbindung beeinflusst. Daher sind auch Nährstoffbedarf und Bearbeitungsmethoden davon abhängig. Ein Gärtner sollte also die Bodenart "seines" Bodens kennen.

Man unterscheidet bei der mineralischen Substanz zunächst einmal drei Korngrößen: Ton (fein), Schluff (mittel) und Sand (grob). Reine Sand- oder Tonböden kommen allerdings nicht so häufig vor. Oft treten die drei Korngrößen Ton, Schluff und Sand gemeinsam auf, was typisch für lehmige Böden ist.



---

Man spricht auch von **schweren Böden** (Ton- und tonige Lehmböden) und von **leichten Böden** (Sandböden), je nachdem, wie gut der Boden zu bearbeiten ist. Lehm- und sandige Lehmböden nehmen eine **mittlere Stellung** ein. Eine wichtige Rolle spielen in Bremen außerdem die Moorböden, die zu einem hohen Prozentsatz aus organischer Substanz bestehen.

### ***Eigenschaften der unterschiedlichen Bodenarten***

#### **Leichte Böden**

Sandböden können Nährstoffe schlecht binden, da ihnen die hierzu notwendigen Ton- und Humusteilchen weitgehend fehlen. Aufgrund der groben Körnung versickert Wasser schnell unter Mitnahme der in ihm gelösten Nähr- und Schadstoffe. Niedriger pH-Wert und Nährstoffmangel schränken die Anzahl der Bodenlebewesen ein, welche für die Verkittung der einzelnen Körner sorgen. Daher besteht bei Sandböden zusätzlich die Gefahr der Bodenerosion. Vorteile der Sandböden sind gute Durchlüftung und leichte Bearbeitbarkeit.

#### **Mittlere Bodenarten:**

Lehmböden können Wasser und Nährstoffe in ausreichender Menge festhalten, ohne diese so stark zu binden, daß sie für die Pflanzen nicht mehr verfügbar sind. Sie vereinen die Eigenschaften hoher Fruchtbarkeit der Tone und leichterer Bearbeitbarkeit der Sande.

#### **Schwere Böden:**

Tonige Böden können im Gegensatz zu Sandböden zwar ausgesprochen viel Wasser und Nährstoffe aufnehmen und so ihre Versickerung verhindern, binden beide aber so fest, daß sie für die Pflanzen nicht voll verfügbar sind. Die dichte Lagerung der Tonteilchen führt zu einer schlechten Durchlüftung und schwieriger Bearbeitbarkeit des Bodens.

Sie werden sehen, daß die Empfehlungen für die Bodenbearbeitung sowie für die Nährstoffgehalte in diesem Heft in Abhängigkeit von der Bodenart unterschiedlich ausfallen. Auch das Verhalten von Schadstoffen im Boden ist unter anderem von der Bodenart abhängig (vgl. Seite 36).

Mit der Fingerprobe (Abb. 1) können Sie die Bodenart Ihres Bodens grob abschätzen. Dabei muß man allerdings bedenken, daß Gartenböden vielfach



hohe Gehalte an organischer Substanz aufweisen. Bei der Fingerprobe täuscht die organische Substanz durch ihre Klebrigkeit einen höheren Tonanteil vor und verfälscht dadurch das Ergebnis, wenn man diesen Effekt nicht berücksichtigt. Dieses Problem läßt sich umgehen, indem man die Bodenprobe aus 30-40 cm Tiefe entnimmt, wo die Anreicherung mit organischem Material geringer ist oder fehlt. In Kleingärten hat außerdem oft ein Materialauftrag auf den ursprünglichen Boden zur Bodenverbesserung stattgefunden. Sie werden in diesem Fall vielleicht in unterschiedlichen Bodentiefen unterschiedliche Bodenarten feststellen können. Für Moorböden ist die Bestimmung der Bodenart nicht möglich.

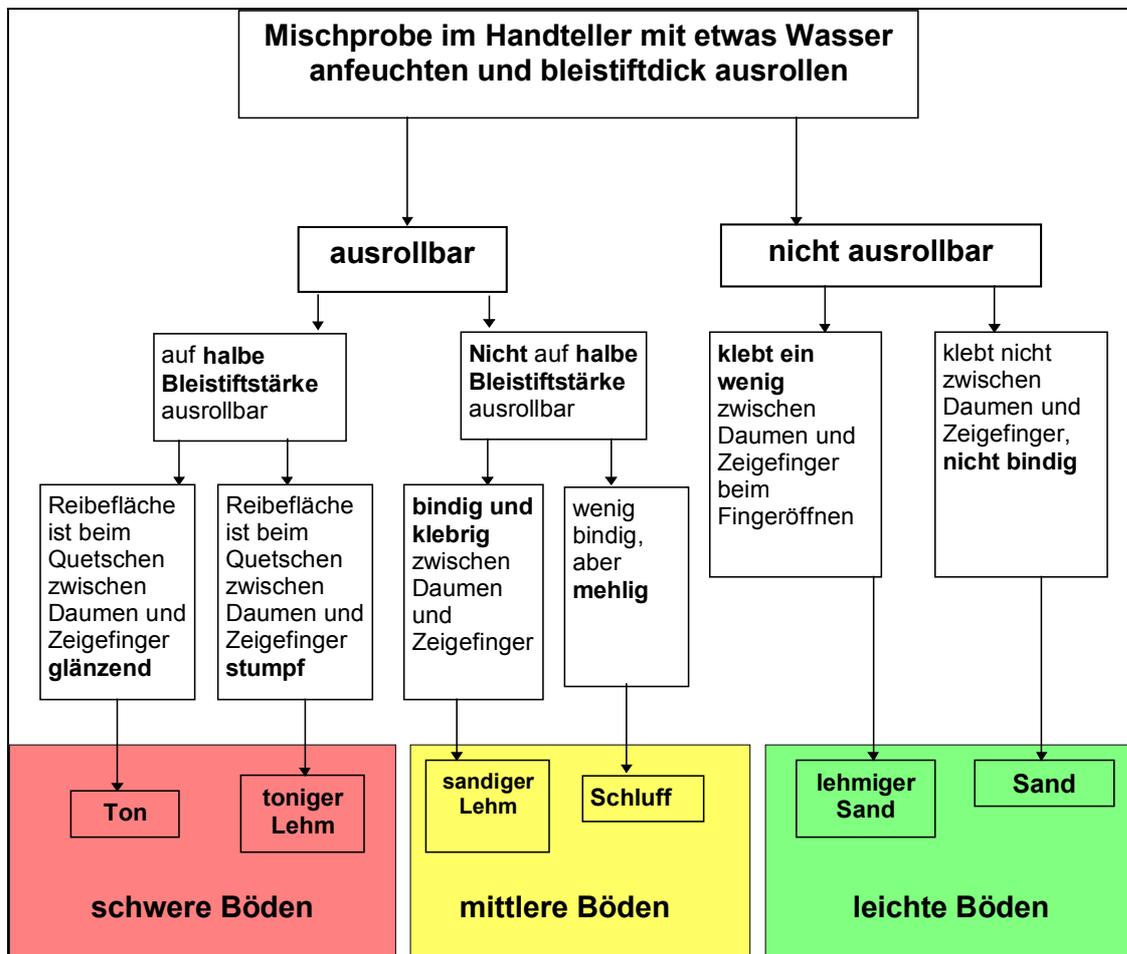


Abbildung 1: Die Fingerprobe



---

## **Welche Böden gibt es in Bremen und Bremerhaven?**

Im Vergleich zu land- oder forstwirtschaftlich genutzten Böden sind gärtnerisch genutzte Böden stärker durch die Aktivitäten des Menschen verändert worden.

Einträge in Form von Düngungs- und Pflanzenschutzmitteln, verbunden mit zusätzlicher Wasserversorgung beeinflussen den Nährstoff- und Wasserhaushalt der Böden. Eine Vertiefung der Krume durch tiefes Umgraben und der oft praktizierte Auftrag von 'Mutterboden' stellen direkte Veränderungen des Bodenaufbaues dar. Mit zunehmender Nutzungsdauer werden natürlich vorkommende Böden auf diese Weise zunehmend durch den Menschen verändert. Dadurch kommt es zur Bildung typischer Gartenböden, den Hortisolen.

In Abhängigkeit von den Bodenlandschaften (s. Karten der Bodenlandschaften Bremens und Bremerhavens S.13 u. 14) lassen sich drei Gruppen gärtnerisch genutzter Standorte unterscheiden:

### **Standorte auf Böden der Geest**

Die leichten Böden der hohen und niederen Geest sind von überwiegend sandiger Bodenart geprägt. Im Vergleich zu Standorten in der Wesermarsch oder der See- bzw. Brackmarsch Bremerhavens sind sie relativ leicht zu bearbeiten. Gute Durchlüftung, Beschattung, zusätzliche Wasserversorgung und eine hohe Nährstoffversorgung durch Düngung und Kompostwirtschaft schaffen günstige Voraussetzungen für das Bodenleben und das Pflanzenwachstum.

### **Böden der Marsch und der Moormarsch**

Im Vergleich zu den Geeststandorten sind die Kleingartenstandorte in der Flußmarsch der Weser und der Moormarsch des Blocklandes hinsichtlich einer Gartennutzung mit ungünstigeren Bodeneigenschaften ausgestattet. In Bremerhaven sind die Böden der See-, Brack- und Moormarsch ähnlich ungünstig für die Kleingartennutzung zu bewerten.

Die Böden der Marsch sind häufig naß oder staunaß, schlecht durchlüftet und schwer zu bearbeiten. Um diese ungünstigen Eigenschaften positiv zu beeinflussen, werden besonders auf den Marschenstandorten im großen Umfang sandiger, humoser Mutterboden, reiner Sand oder auch andere Substrate (z.B. Bauschutt, Baggergut mit allerdings z.T. erheblichen Schadstoffgehalten) eingemischt oder aufgetragen. Eine dadurch erreichte Verringerung des Tongehaltes erleichtert die Bearbeitbarkeit der Böden, fördert



deren Durchlüftung und verringert bei mächtigen Aufträgen den Einfluß des Grundwassers. Dennoch sollte von einem Mutterbodenauftrag unbekannter Herkunft abgesehen werden, da hierdurch eine erhebliche Standortverschlechterung mit hohen Schadstoffgehalten eintreten kann.

### **Böden der Auen**

Im Verbreitungsgebiet der Auenböden Bremens werden verhältnismäßig wenige Standorte kleingärtnerisch genutzt. Diese Böden nehmen hinsichtlich ihrer Eignung für eine Kleingartenbewirtschaftung, die stark durch die menschliche Nutzung geprägt ist, eine mittlere Stellung zwischen den Geest- und Marschenstandorten ein.

### **Die Böden der Kleingartenvereine**

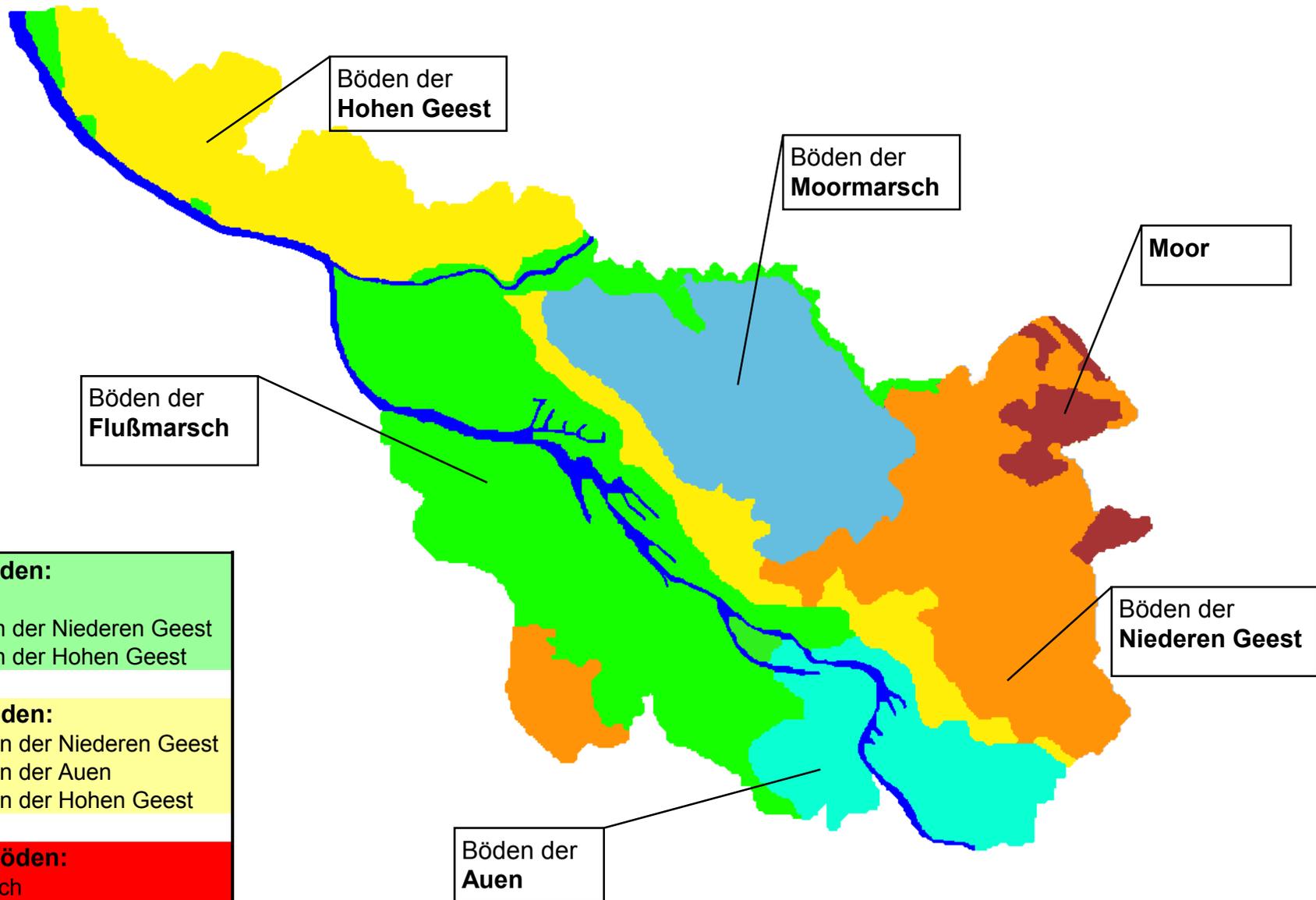
Eine Zuordnung der Bremer Kleingartenvereine zu den jeweiligen Bodenlandschaften finden Sie in den Tabellen ab S. 40.

Die Empfehlungen zu den Nährstoffgehalten im Boden sind im Teil B daraufhin vereinfacht in **leichte**, **mittlere** und **schwere** Böden unterteilt.

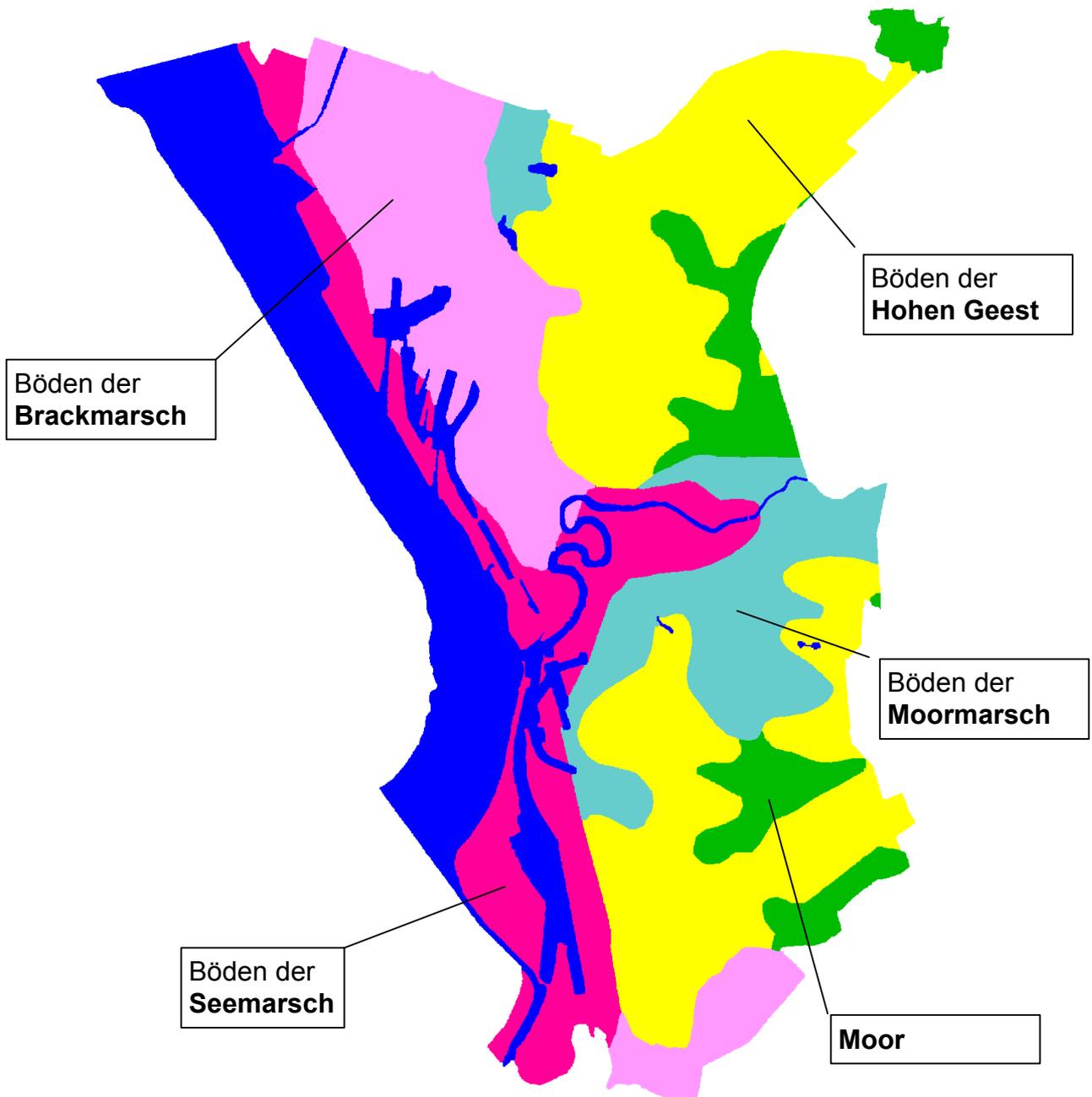
### ***Auf einen Blick:***

- Bestimmen sie die Bodenart Ihres Bodens nach der Abbildung 1.
- Versuchen Sie eine Zuordnung Ihres Bodens (leicht, mittel oder schwer?)
- Bringen Sie niemals Bodenmaterial in ihren Garten, von dem Sie nicht wissen, ob Sie dadurch Schadstoffe eintragen.

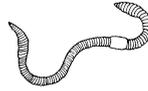
## Bodenlandschaften Bremens



## Bodenlandschaften Bremerhavens



Leichte Böden:	Mittlere Böden:	Schwere Böden:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moore</li> <li>• Böden der Hohen Geest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z.T. Böden der Hohen Geest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Böden der Moormarsch</li> <li>• Böden der Seemarsch</li> <li>• Böden der Brackmarsch</li> </ul>



## Der Boden lebt

Wenn Sie sich im Sommer auf Ihrem Rasen entspannen, wird unter Ihnen fleißig gearbeitet. Unter der Sitzfläche Ihres Gartenstuhls sind mehrere Billionen Bodenlebewesen tätig. Daß wir diese Organismen meist nicht zur Kenntnis nehmen, liegt sicher daran, daß sie überwiegend nur mit dem Mikroskop sichtbar sind.

Würden diese Organismen im Boden fehlen, so würden wir das jedoch bald merken, denn sie sind für die Zersetzung und Verwertung des organischen Abfalls (Abb.2) zuständig, der in der Natur anfällt. Ohne die Tätigkeit der Bodenorganismen würden sich daher Pflanzenreste, Laub, Tierleichen usw. auf dem Boden ansammeln und langfristig alles Leben ersticken.

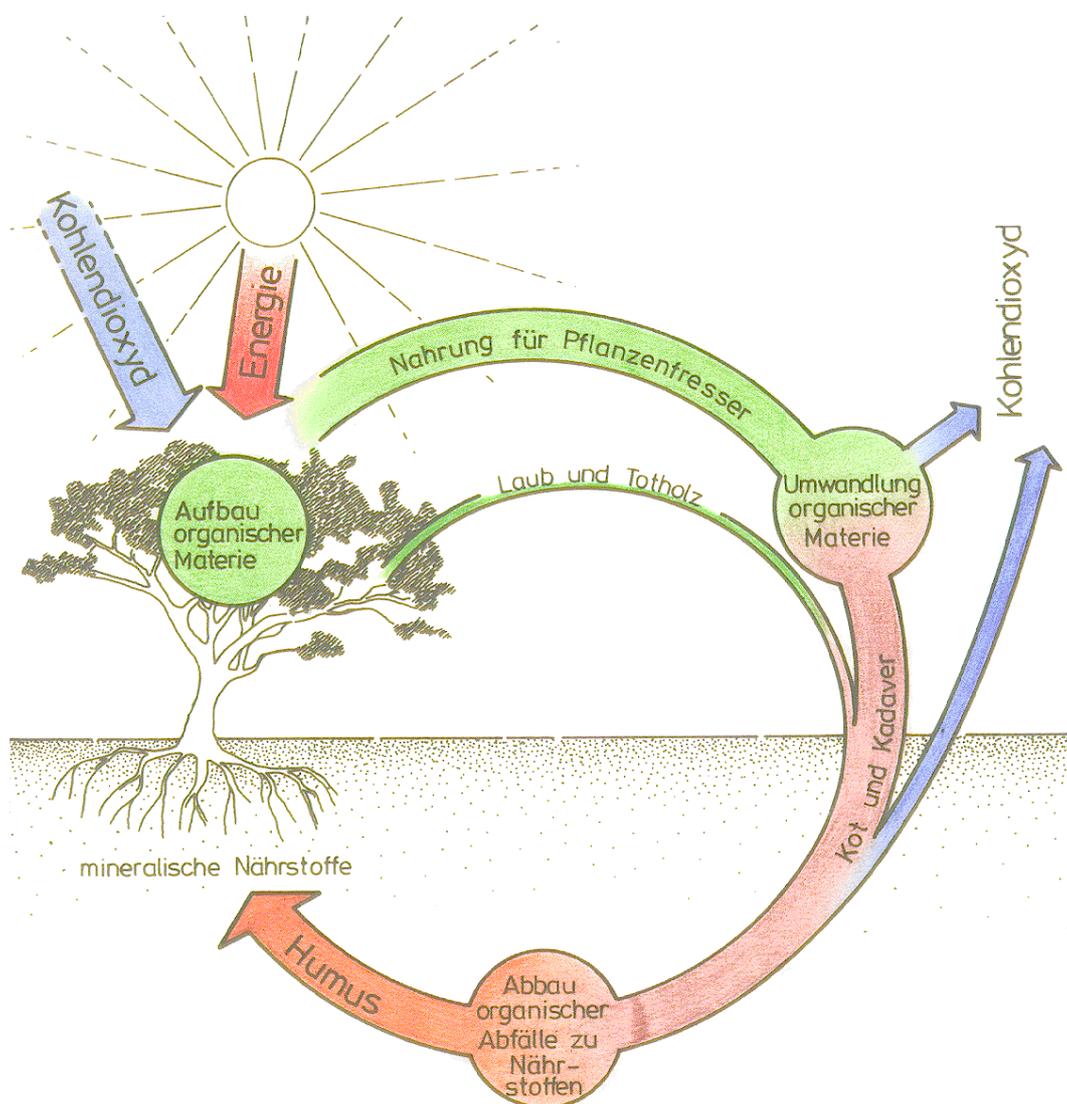
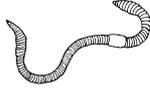


Abbildung 2: Stoffkreislauf



---

## ***Aufgaben der Bodenlebewesen***

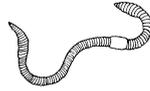
Durch die Zusammenarbeit der Bodenlebewesen bzw. Bodenorganismen werden die pflanzlichen und tierischen Abfallstoffe in mehreren Schritten zerkleinert und vorverdaut. Die Mikroflora, d. h. Bakterien und mikroskopisch kleine Bodenpilze sind dann letztendlich dafür verantwortlich, daß organische Verbindungen soweit abgebaut werden, daß sie wieder von den Pflanzen als mineralische Nährstoffe aufgenommen werden können. Die wichtigste Funktion der Bodenorganismen ist also der **Erhalt des Nährstoffkreislaufs** und damit der natürlichen Bodenfruchtbarkeit.

Dabei versteht man unter Bodenfruchtbarkeit einerseits ganz allgemein die Fähigkeit eines Bodens, Pflanzen als Standort zu dienen, andererseits aber, speziell im Hinblick auf die Bodennutzung, daß der Boden in der Lage ist, mehr oder weniger hohe Erträge zu liefern.

Eine weitere Leistung des Bodenlebens ist der **Aufbau eines lockeren, krümeligen Bodengefüges**. Das Krümelgefüge ist vorteilhaft für die Wasserspeicherung und Belüftung des Bodens und bietet daher günstige Voraussetzungen für das Pflanzenwachstum. Die poröse Krümelstruktur wird durch die Grabtätigkeit der Regenwürmer und anderen Bodentiere gefördert. Die Krümel selbst bestehen oft aus den nährstoffreichen Ausscheidungen der Bodentiere, in denen organische und mineralische Bestandteile miteinander vermischt sind. Durch die Verklebung mit Pilzfäden und Schleimstoffen aus dem Verdauungstrakt der Bodentiere gewinnen die Krümel Stabilität. Ein Krümelgefüge zerfließt daher auch bei einem Platzregen nicht so leicht wie das Gefüge eines unbelebten Bodens.

### ***"Den" Regenwurm gibt es nicht***

Wußten Sie, daß es in Bremen mindestens 10 verschiedene Regenwurmartens gibt? Um diese Vielfalt etwas überschaubarer zu machen, kann man die Regenwürmer zu Gruppen mit ähnlicher Lebensweise zusammenfassen. Für den Gartenboden von Bedeutung sind die **Tiefgräber** und die **Mineralbodenbewohner**. Ein Sonderfall ist der **Kompostwurm**. Diese Art ist auf ein Leben in verrottendem organischen Material - z.B. im Komposthaufen - spezialisiert und kommt im normalen Gartenboden kaum vor.



### ***Tiefgräber***

- zu erkennen am dunkel-rotbraunen Vorderende und am abgeplatteten Hinterende,
- graben mehrere Meter lange, senkrechte Gänge,
- ernähren sich von abgestorbenen Pflanzenresten, die sie zum Verzehr in ihre Gänge ziehen,
- sorgen für die Einarbeitung organischer Substanz in den Boden,
- fördern Versickerung durch das Gangsystem.

### ***Mineralbodenbewohner***

- höchstens schwach rosa gefärbt, sonst grau oder grünlich,
- graben waagerechte Gänge in bis zu 50 cm Tiefe,
- fressen Erde, verdauen einen Teil der organischen Substanz daraus und scheiden die unverdaulichen, vorwiegend mineralischen Bestandteile wieder aus,
- tragen zur Durchmischung und Lockerung des Bodens bei.

## ***Förderung der Bodenlebewesen***

Die Leistungen der Bodenlebewesen für die Bodenfruchtbarkeit und das Gefüge sollte man bei der Gartenarbeit berücksichtigen. So erhält man einen gesunden, lebendigen Boden und spart zudem Arbeit (Bodenbearbeitung) und Geld (Dünger). Bodenlebewesen kommen zwar grundsätzlich in fast jedem Boden vor. Sie können jedoch durch die Art der Bodenbehandlung gefördert und vermehrt oder auch geschädigt werden. Maßnahmen zur Förderung des Bodenlebens sind:

- Angemessene "Fütterung" der Bodenorganismen durch Zufuhr von Nährstoffen und organischer Substanz, z. B. in Form von Kompost, Gründüngung oder Mulchmaterial, unter Berücksichtigung des Nährstoffbedarfs der Pflanzen.
- Schaffung gleichbleibender Feuchteverhältnisse im Boden, z. B. durch eine Mulchdecke, denn Bodenorganismen reagieren oft empfindlich auf Austrocknung.
- Die meisten Bodentiere werden durch zu niedrige pH-Werte beeinträchtigt. Der pH-Wert des Gartenbodens sollte daher meist nicht unter 5,5 liegen (siehe Teil B).

Viele Bodenlebewesen kommen bevorzugt in einer bestimmten Bodenschicht vor. Durch Umgraben des Bodens gerät die Schichtung durcheinander und damit auch der angestammte Lebensraum der Bodentiere und Mikroorganismen. Sie werden dadurch in ihrer Aktivität und Leistungsfähigkeit beeinträchtigt. Daher sollten schonendere Formen der Bodenbearbeitung gewählt werden.



---

## **Bodenpflege**

### ***Mechanische Bodenbearbeitung***

Mit der Bodenbearbeitung kann die Tätigkeit der Bodenorganismen *aber auch* unterstützt und ergänzt werden. Jeder mechanische Eingriff in den Boden stellt jedoch eine Störung der natürlichen Vorgänge dar. Man sollte daher immer den Nutzen einer Bodenbearbeitung gegen den möglichen Schaden abwägen. Böden, die bereits sehr locker sind und eine krümelige Struktur aufweisen, müssen nur selten und schonend bearbeitet werden.

Zur **Lockerung** des Bodens wird der Grubber (Kultivator), der Sauzahn oder, bei schweren Böden, die Grabgabel verwendet. (Abb.3) Die Grabgabel wird dabei bis zum Stielanfang in die Erde gestochen und dann mit einem kurzen Ruck vor- und zurück bewegt. Der Boden wird bei dieser Lockerung also nicht gewendet. Ein Umgraben des Bodens ist oft unnötig und sogar schädlich, denn:

- durch das Umgraben wird die Schichtung des Bodens zerstört und das Bodenleben beeinträchtigt,
- die Frostgare, die in dem im Herbst umgegrabenen Boden entstehen soll, ist nur von kurzer Dauer. Eine nachhaltige Lockerung ist dagegen besser mit einer guten Humusversorgung zu erreichen,
- das Umgraben ist meist mit einem Feuchtigkeitsverlust verbunden,
- Nährstoffe aus den unteren Bodenschichten können auch durch tiefwurzelnde Pflanzen, z. B. Zwischenfrüchte wie Phacelia, wieder an die Oberfläche gebracht werden. Dabei werden die Nährstoffe über die Wurzeln aufgenommen und in andere Pflanzenteile transportiert, welche nach dem Absterben als Humus in den Oberboden eingearbeitet werden.

Selbst bei schweren Böden ist ein Umgraben im Herbst nicht jedes Jahr notwendig, sondern sollte auf Ausnahmefälle, z. B. besonders trockene oder nasse Jahre, beschränkt bleiben und in jedem Fall mit der Grabgabel geschehen.

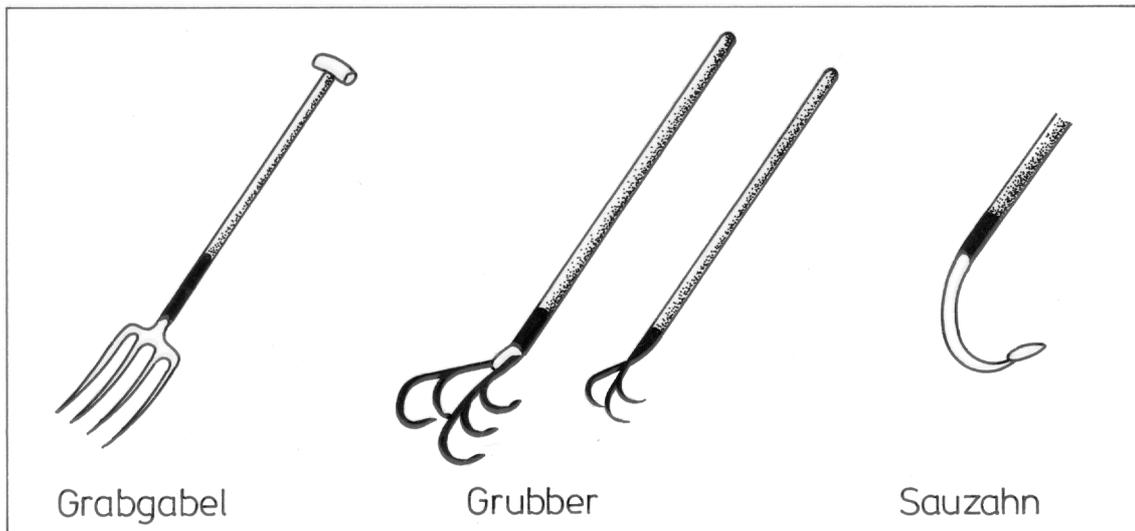


Abbildung 3: Geräte zur Bodenbearbeitung

Die **Ausbringung von Kompost und organischen Handelsdüngern** (Hornmehl, Hornspäne) erfolgt im Frühjahr. Dünger und Kompost können mit dem Grubber flach eingearbeitet werden. Kompost und Mist dürfen jedoch nie tief eingegraben werden, da zu ihrer Verrottung Sauerstoff notwendig ist. Wenn das organische Material vergraben und damit die Luftzufuhr eingeschränkt wird, findet nur eine verzögerte Zersetzung und dadurch eine Verrottung oder Matratzenbildung im Unterboden statt.

Wann ?	Was ?	Wie ?	Wichtig !
Frühjahr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boden lockern</li> <li>• Einarbeitung von Mist / Kompost</li> <li>• Einarbeitung von Hornmehl, Steinmehl etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grubber/Grabgabel</li> <li>• mit Spaten flach eingraben</li> <li>• Grubber</li> </ul>	⇒ Nach Bodenuntersuchung!
Sommer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wildkräuter entfernen</li> <li>• Verdunstungsschutz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• auszupfen / hacken</li> <li>• mulchen / flach hacken</li> </ul>	⇒ zum Mulchen
Herbst	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulchen mit Ernterückständen / Laub oder</li> <li>• Einarbeiten von Ernterückständen / Laub</li> <li>• Boden lockern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harke</li> <li>• Grubber / Grabgabel</li> <li>• Grabgabel</li> </ul>	⇒ nicht bei leichten Böden ⇒ bei schweren Böden
Winter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frostschutz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mulch / Gründüngung / Abdeckung</li> </ul>	⇒ schützt das Bodenleben

Tabelle 1: Bodenpflege im Jahreslauf



Die oberflächliche **Einarbeitung der Ernterückstände** im Herbst sollte man bei leichten Böden vermeiden. Die Einarbeitung in den Boden bewirkt eine schnellere Zersetzung und Nährstofffreisetzung. Da die Nährstoffe jedoch im Winter kaum von Pflanzen aufgenommen werden, besteht die Gefahr der Auswaschung, die bei leichten Böden besonders groß ist. Ernterückstände und Laub können auf den Beeten und unter Gehölzen als Mulchschicht liegenbleiben.

Bei warmem Wetter sollte man versuchen, eine **Verringerung der Wasserverdunstung** aus dem Boden zu erreichen. Im Normalfall verdunstet bei Trockenheit ständig Wasser von der Bodenoberfläche. In haarfeinen Poren wird dann Wasser aus dem Unterboden nach oben nachgeliefert und dadurch der Wasservorrat des Bodens verbraucht. Eine Möglichkeit, die Verdunstung zu vermindern, ist, die Bodenoberfläche mit Mulchmaterial abzudecken (s. u.) und so den Boden nicht direkt Sonne und Wind auszusetzen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Boden sehr flach zu hacken oder zu grubbern. Dadurch werden die Bodenporen der obersten Bodenschicht unterbrochen, so daß kein Wasser von unten an die Oberfläche nachgeliefert werden kann.

Die **Begrenzung von Unkräutern / unerwünschten Wildkräutern** im Gemüse oder zwischen den Zierpflanzen auf ein vertretbares Maß erreicht man durch Hacken oder Auszupfen. Bei warmer und trockener Witterung können die ausgerissenen oder abgehackten Pflanzen auf den Beeten als Mulchmaterial verbleiben, ohne daß die Gefahr des Wiederaanwachsens besteht. Bei Feuchtigkeit kann man die Pflanzen verwelken lassen und dann zum Mulchen verwenden oder auf den Kompost geben.

**Vermeiden sollten Sie:**

- die Bodenbearbeitung mit einer Fräse / Motorhacke,
- das Sieben von gewachsenem Boden.

Mit beiden Methoden wird nur eine kurzfristige Lockerung erreicht. Das Bodengefüge wird zerstört und nur langsam wieder aufgebaut, da das Bodenleben durch diese Behandlung ebenfalls beeinträchtigt wird. Darunter leidet letztendlich die Bodenfruchtbarkeit.



---

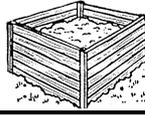
## **Mulchen**

Bei diesem Verfahren handelt es sich nicht um eine neue Erfindung, sondern um ein altes Prinzip. Vielleicht ist es Ihnen bei einem Waldspaziergang schon aufgefallen: In der Natur gibt es keinen unbedeckten, "nackten" Boden! Kräuter und Gräser oder eine Laub- und Streuschicht bedecken die Bodenoberfläche. Diesen Zustand können Sie durch das Mulchen im Garten nachahmen, indem Sie zwischen den Kulturpflanzen eine Bodenbedeckung aus zerkleinertem Pflanzenmaterial anlegen.

Eine Mulchschicht ist vorteilhaft für den Boden, weil

- sie den Boden beschattet und damit die Verdunstung herabsetzt,
- Temperaturschwankungen darunter geringer sind,
- der Boden vor Verkrustung und Verschlammung geschützt wird,
- sie zur Ernährung der Bodenlebewesen beiträgt,
- bei ihrer Zersetzung Pflanzennährstoffe frei werden,
- das Wachstum von unerwünschten Wildkräutern/Unkräutern eingedämmt wird.

Zum Mulchen können Laub, Grasschnitt, Stroh- und Holzhäcksels, Gartenabfälle und abgemähte Gründüngung verwendet werden. Das Material sollte von gesunden Pflanzen stammen und frei von Unkrautsamen sowie Schadstoffen sein (z. B. kein Laub von stark befahrenen Straßen). Laub von kranken Bäumen oder Sträuchern sollte nicht unter derselben Gehölzart zum Mulchen verwendet werden. Sehr feuchtes Material darf nur dünn - etwa 2-3 cm - aufgetragen werden, da es sonst fault. Allgemein gilt: Feines Material wird in dünner Schicht aufgebracht, grobes Material in dickerer Schicht. Vor dem Mulchen wird der Boden flach gelockert.



## Düngung

Mit der Düngung soll die Nährstoffversorgung der Pflanzen gesichert werden. Dabei steht der Erhalt der natürlichen Bodenfruchtbarkeit im Vordergrund. Durch den Abbau von abgestorbenem organischem Material stellen die Bodenorganismen den Pflanzen laufend Nährstoffe zur Verfügung. Im Garten wird jedoch durch die Ernte pflanzliches Material mitsamt den darin enthaltenen Nährstoffen entnommen. Diesen Verlust an Pflanzennährstoffen kann man durch gezielte Düngung ersetzen.

### **Nährstoffentzug durch die Pflanzen**

Die Hauptnährelemente, die alle Pflanzen in größerem Umfang aus dem Boden aufnehmen müssen, sind Stickstoff, Phosphor, Kalium, Magnesium, Calcium und Schwefel. Daneben benötigen die Pflanzen geringe Mengen verschiedener Spurenelemente, wie z. B. Bor, Eisen und Mangan. Für ein optimales Pflanzenwachstum ist ein ausgewogenes Verhältnis der Nährstoffe zueinander wichtig. Entscheidend für das Gedeihen einer Pflanze ist immer *der* Nährstoff, dessen Gehalt im Boden am weitesten vom Bedarf der Pflanze abweicht.

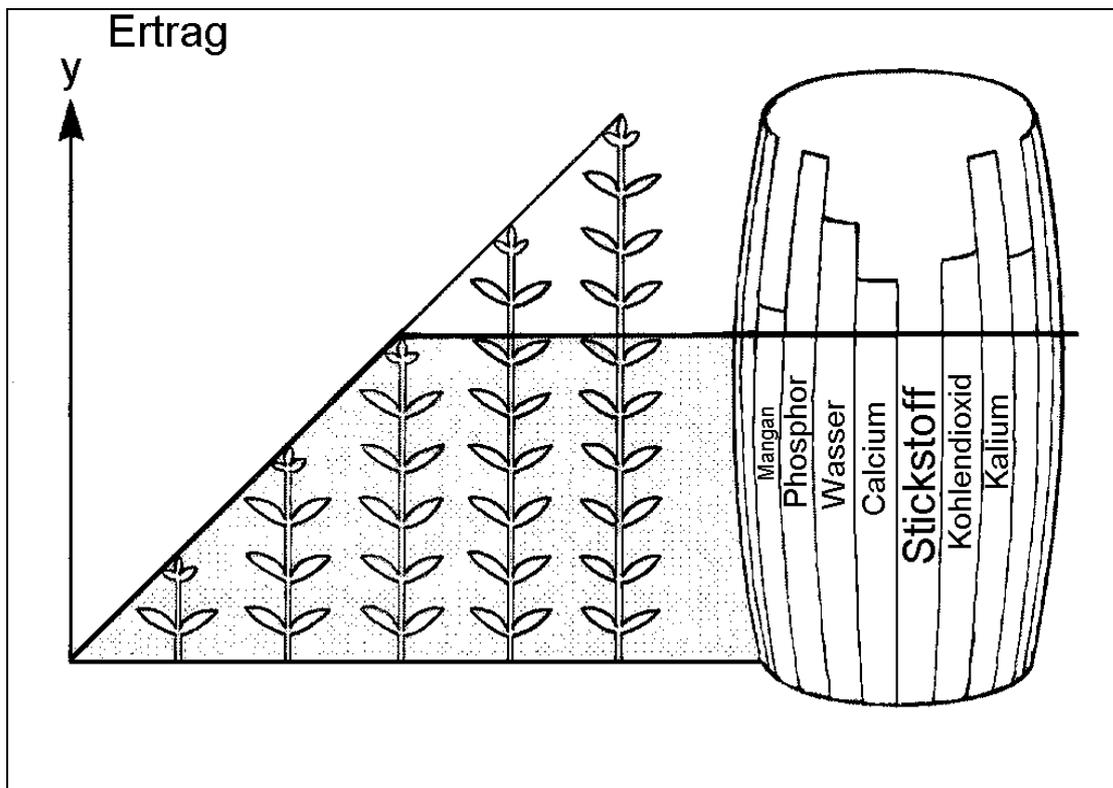
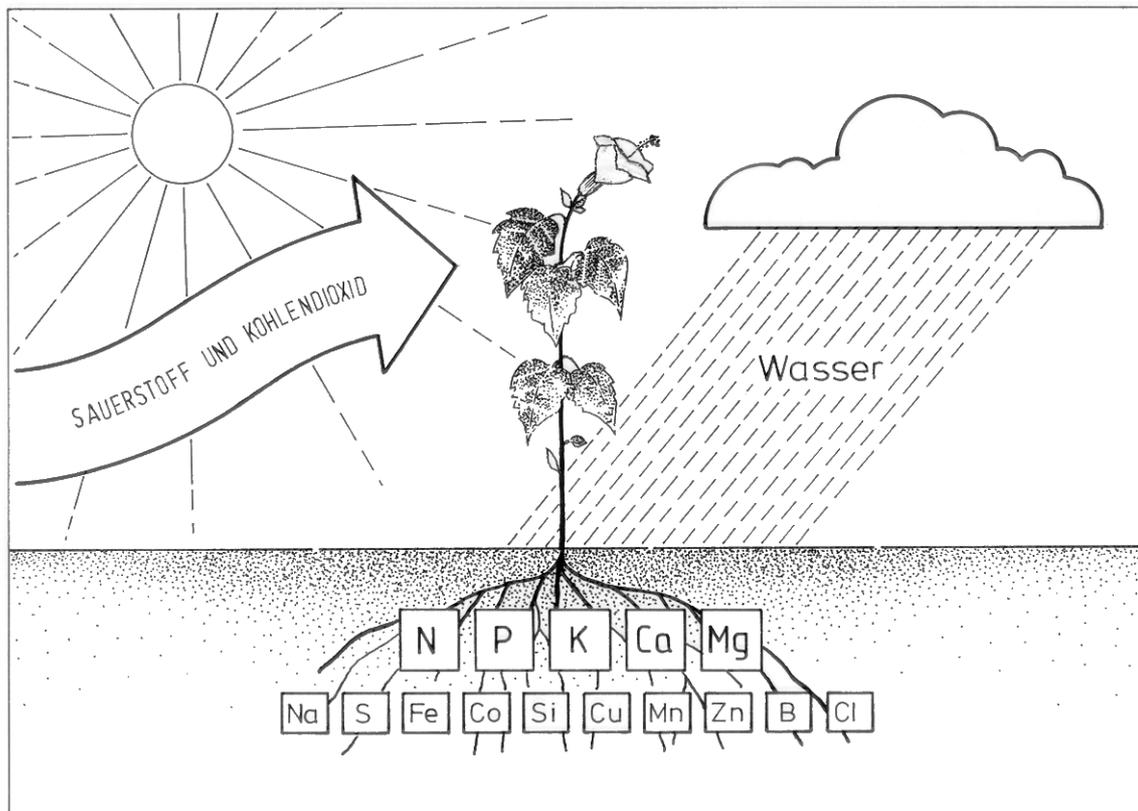
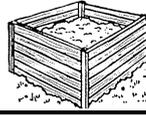


Abbildung 4: Die kürzeste Daube des Fasses, d.h. der Nährstoff, der in ungenügender Menge im Boden ist, bestimmt die Höhe des Pflanzenertrags, unabhängig von der Menge der anderen Nährstoffe.

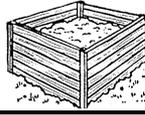


**Abbildung 5: Pflanzennährstoffe: Hauptnährstoffe (groß) und einige Spurenelemente (klein)**

Das heißt: Fehlt es der Pflanze z.B. an Stickstoff, wird eine Zufuhr von Kalium das Wachstum nicht verbessern (Abb. 4). Die Ursache dafür ist, daß die Nährelemente in der Pflanze unterschiedliche Funktionen haben und sich daher nicht ersetzen können.

**Stickstoff (N)** dient als Baustein in Eiweißen und fördert das Triebwachstum der Pflanzen. Für die Bildung von Blüten, Früchten und Wurzeln ist dagegen **Phosphor (P)** von entscheidender Bedeutung. Die Versorgung mit **Kalium (K)** beeinflusst u. a. Kälteresistenz und Widerstandskraft der Pflanzen. **Magnesium (Mg)** ist wichtiger Bestandteil des Blattgrüns, welches die Nutzung der Sonnenenergie durch die Pflanzen ermöglicht. **Calcium (Ca)** wird besonders in stark wachsenden Pflanzenteilen, z. B. Knospen, benötigt. **Schwefel (S)** wird von der Pflanze zum Aufbau von Eiweißen verwendet (Abb. 5).

Unter den Spurenelementen ist **Bor (B)** notwendig für den Transport von Kohlenhydraten in der Pflanze und für die Zellwandbildung. **Eisen (Fe)** wird für die Regulation der Photosynthese und Bildung von Blattgrün benötigt. Auch **Mangan (Mn)**

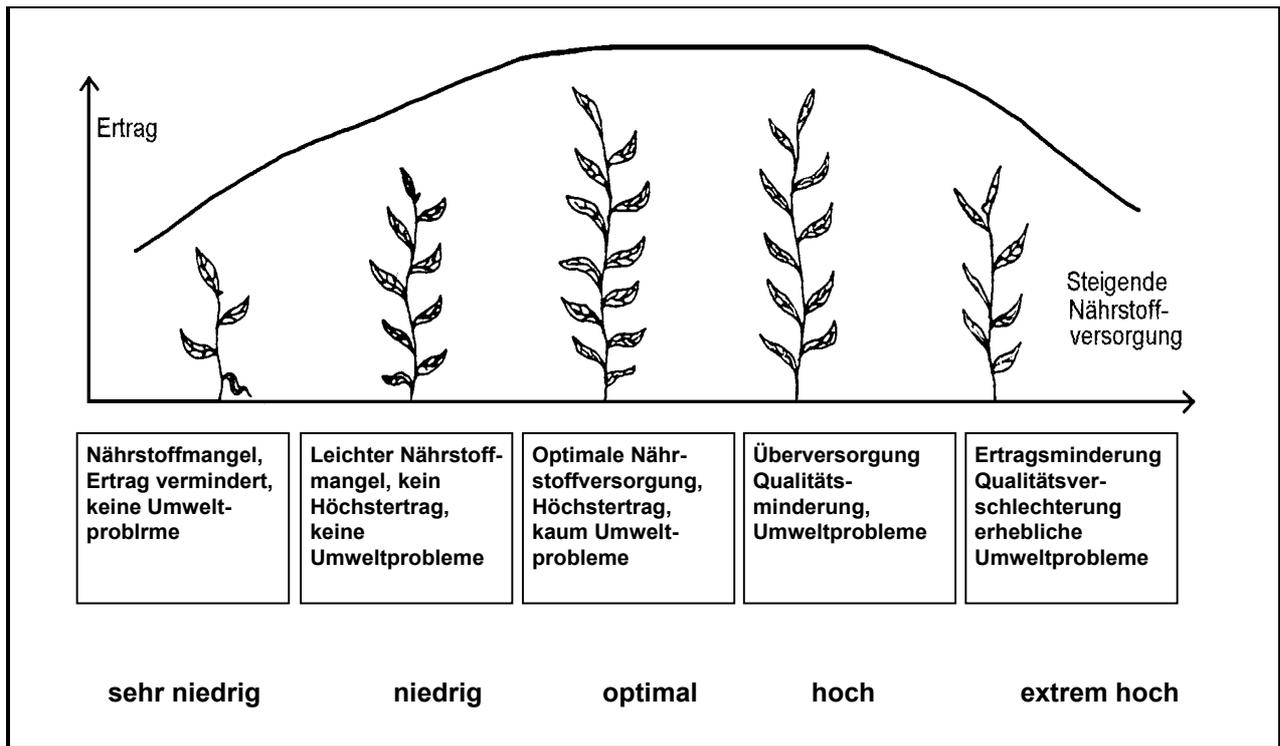
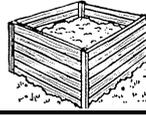


spielt im Rahmen der Photosynthese eine Rolle. Zur Aufrechterhaltung und Steuerung ihres Stoffwechsels braucht die Pflanze außerdem die Spurenelemente **Zink (Zn)**, **Kupfer (Cu)** und **Molybdän (Mo)**.

Die Nährstoffmengen, die die verschiedenen Kulturpflanzen dem Boden entziehen, sind allerdings recht unterschiedlich. Die benötigte Düngermenge hängt daher immer auch von der angebauten Kultur ab. Den Nährstoffentzug durch die Gemüseernte - und damit den Düngerbedarf - kann man verringern, indem man die Ernterückstände (Kraut, Blätter, Strünke) auf den Beeten als Mulchmaterial beläßt oder sie kompostiert.

### ***Nährstoffgehalt im Boden***

Eine fundierte Aussage über den Nährstoffgehalt im Boden, den pH-Wert und die nötigen Düngermengen ist erst nach einer Bodenuntersuchung -möglichst im Frühjahr- durch ein professionelles Labor möglich. Vielleicht erscheint es Ihnen übertrieben, für Ihren Garten eine solche Untersuchung durchführen zu lassen. Wenn Sie eine fachgerechte, angemessene Düngung vornehmen wollen, sollten Sie diesen geringen Arbeitsaufwand für die Entnahme der Bodenproben jedoch auf sich nehmen. Umfragen haben ergeben, daß Hobbygärtner sehr häufig den Nährstoffzustand ihres Gartenbodens viel schlechter einschätzen, als er in Wirklichkeit ist und daher zuviel düngen. Eine Bodenuntersuchung hilft Ihnen also, Geld für Dünger zu sparen und eine Bodenbelastung durch Überdüngung zu vermeiden. Adressen von Untersuchungslabors finden Sie auf Seite 53. Dort können Sie auch Informationen bekommen, wie die Bodenprobe entnommen und verschickt werden sollte. Die im Fachhandel erhältlichen Schnelltestsets, mit denen man selbst Bodenuntersuchungen durchführen kann, sind meist zu ungenau und können daher nicht empfohlen werden.

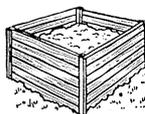


**Abbildung 6: Nährstoffgehalte und Pflanzenwachstum**

Die Nährstoffgehalte des Bodens werden zur besseren Übersicht in fünf Klassen, von sehr niedrig bis extrem hoch, eingeteilt (Abb. 6). Für die einzelnen Nährstoffe lassen sich auf der Basis langjähriger Erfahrungen Richtwerte für diese Klassen angeben. Je nach dem Nährstoffgehalt des Bodens läßt sich anhand dieser Richtwerte eine Düngungsempfehlung geben. Auch die Tabellen im Teil B dieses Heftes sind nach diesem Prinzip erstellt worden. Aus Abbildung 6 kann man erkennen, daß eine mittlere Gehaltsklasse mit ausreichendem Nährstoffgehalt anzustreben ist. Höhere Gehalte sind unnötig und schädlich. Für Nährstoffe, deren Gehalte deutlich über dem ausreichenden Bodenvorrat liegen, sollte von einer Düngung in den folgenden Jahren abgesehen werden.

### **pH-Wert**

Mit dem pH-Wert wird der Säuregehalt eines Bodens beschrieben. Saure Böden haben niedrige pH-Werte, neutrale und basische Böden haben höhere pH-Werte (auf einer Skala von <4 bis >8, Abbildung 7). Eine optimale Bodenreaktion ist die Voraussetzung



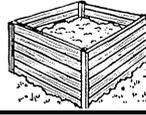
für den Erfolg anderer Düngungsmaßnahmen, denn die Nährstoffe können von Pflanzen nur bei bestimmten pH-Werten problemlos aufgenommen werden. Aus sehr **sauren Böden** werden Calcium, Magnesium und Kalium leicht ausgewaschen, während Phosphat und Molybdän wenig löslich und damit für die Pflanzen nur schwer verfügbar sind. In **neutralen bis basischen Böden** (pH-Wert >7) können dagegen Mangan, Eisen, Zink und andere Spurenelemente schlecht von den Pflanzen aufgenommen werden. Die meisten Gartenböden sollten daher - je nach Bodenart und Gehalt an organischer Substanz - eine schwach saure bis neutrale Bodenreaktion zeigen (s.a. S.44). Unter diesen Bedingungen sind auch viele Bodenorganismen besonders aktiv. Außerdem fördert eine ausreichend hohe Bodenreaktion eine günstige Bodenstruktur. Der pH-Wert des Bodens läßt sich mit verschiedenen Mitteln verändern, von denen einige in Tabelle 3 angegeben sind. Die Stickstoffdünger werden im wesentlichen zur Nährstoffzufuhr eingesetzt. Die Wirkung auf den Boden-pH-Wert ist hier mehr ein Nebeneffekt, den man kennen sollte, um im Anschluß an eine Bodenuntersuchung den geeigneten Dünger auszuwählen.

< pH 4	pH 4-4,9	pH 5,0-5,9	pH 6,0-6,9	pH 7	pH 7,1- 8	> pH 8
sehr stark sauer bis extrem sauer	stark sauer	mäßig sauer	schwach sauer	neutral	schwach basisch	zunehmend basisch

**Abbildung 7: pH-Werte von Böden.**

<b>Erhöhung des pH-Wertes (bei zu sauren Böden)</b>	
<b>Düngerart</b>	<b>Dünger</b>
Schnell wirkende Kalke	Brantkalk, Löschkalk
Langsam wirkende Kalke	Kohlensaure Kalke (z. B. Dolomit), Hüttenkalk; Algenkalk, Knochenmehl
Basisch wirkende Stickstoff-Dünger	Kalksalpeter, Kalkstickstoff

**Tabelle 3: Basisch wirkende Dünger**



---

**Langsam wirkende Kalke** sind nur schwer wasserlöslich und müssen im Boden noch umgewandelt werden, bevor sie pflanzenverfügbar werden. Da pflanzenverfügbare Nährstoffe um so schneller ausgewaschen werden, je leichter der Boden ist, sind langsam wirkende Kalke aufgrund ihrer Depotwirkung besonders für leichte bis mittlere Böden geeignet.

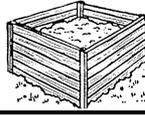
Das Gegenteil ist bei schweren Böden der Fall: **Hier sollte der Kalk schnell für die Pflanzen verfügbar sein**, bevor er in die schweren Böden mit ihrer ausgesprochenen Fähigkeit zur Nährstoffbindung eingebunden wird.

**Die basisch wirkenden Stickstoffdünger** werden im wesentlichen zur Nährstoffzufuhr eingesetzt. Die Wirkung auf den pH-Wert ist hier mehr ein Nebeneffekt, den man kennen sollte, um im Anschluß an eine Bodenuntersuchung den geeigneten Dünger auszuwählen.

## **Stickstoff**

Stickstoff ist derjenige Nährstoff, dessen Verfügbarkeit sich meist am stärksten auf Ertrag von Gartenprodukten auswirkt. Andererseits haben überhöhte Stickstoffgehalte im Boden oft eine Anreicherung der Stickstoffverbindung Nitrat in bestimmten Gemüsearten und im Grundwasser zur Folge. Über den Gemüseverzehr bzw. das Trinkwasser kann es dann zu Beeinträchtigungen der menschlichen Gesundheit kommen. Daher soll hier die Stickstoffversorgung des Gartenbodens etwas genauer betrachtet werden.

Nitrat entsteht im Boden durch biologische Vorgänge. Bei der **Zersetzung organischen Materials** durch Bodenorganismen wird Stickstoff u. a. in mineralischer Form als Nitrat freigesetzt und damit für Pflanzen als Nährstoff verfügbar. Dieser Vorgang wird auch als **Mineralisierung** bezeichnet. In welchem Umfang dies geschieht, ist zum Beispiel vom Gehalt organischer Substanz im Boden und besonders auch vom Wetter abhängig: Bei feuchter Wärme läuft die Zersetzung im Boden intensiver ab als bei kühlem oder sehr trockenem Wetter. Das Problem ist in diesem Zusammenhang jedoch, daß nur selten genausoviel Nitrat entsteht, wie von der Pflanzendecke benötigt wird: in den Hauptwachstumsphasen im Sommer wird oft zu



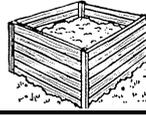
wenig Nitrat im Boden freigesetzt, während im Winter u. U. überhaupt keine Pflanzen vorhanden sind, die das entstandene Nitrat aufnehmen könnten. Da es im Winter zudem zu hohen Niederschlägen kommt, die ebenfalls nicht von Pflanzen genutzt werden, ist die Gefahr der Auswaschung von Nitrat mit dem Sickerwasser im Winter besonders groß.

Die zweite Stickstoffquelle im Boden ist die **Bindung von Luftstickstoff durch Bodenbakterien**. Luftstickstoff ist für Pflanzen nicht als Nährstoff nutzbar, kann aber von Bakterien in organischen Stickstoff umgewandelt werden und wird letztendlich wieder zu Nitrat abgebaut. Diese Art der Stickstoffzufuhr zum Boden wird durch bestimmte Pflanzen gefördert, die in knöllchenförmigen Verdickungen an ihren Wurzeln die dazu befähigten Bakterien beherbergen. Zu diesen Pflanzen gehören z. B. die Schmetterlingsblütler (Leguminosen), zu denen auch verschiedene Gartenpflanzen zählen (Bohnen, Erbsen, Wicken, Lupinen).

Davon abgesehen gelangt Stickstoff oft auch durch die **Zugabe von organischen oder mineralischen Düngern** in den Gartenboden.

Die Gefahr der Nitratauswaschung besonders im Winterhalbjahr verringert sich, wenn die Nitratvorräte im Boden zur Erntezeit bereits weitgehend aufgebraucht sind. Außerdem sollte angestrebt werden, daß während der kalten Jahreszeit nur eine schwache Stickstofffreisetzung durch die Mineralisierung organischer Substanz stattfindet. Um diese beiden Ziele zu erreichen, muß man verschiedene Punkte berücksichtigen:

- Eine stärkere **Ausnutzung des Nitratvorrats** im Boden erreicht man durch dichte Pflanzabstände und Untersaaten unter Gehölzen sowie durch den Anbau von tiefwurzelnden Pflanzen.
- Auf Beeten ohne Bewuchs (Brache) kann auch im Sommer Nitrat ausgewaschen werden. Das läßt sich durch die Auswahl von Kulturen mit langer Vegetationszeit vermeiden. Eine andere Möglichkeit ist, die Zeit zwischen Ernte und Ende der Wachstumszeit durch Nachkulturen oder Gründüngung zu überbrücken (s. S. 32).
- Eine optimale Ausnutzung des Stickstoffs durch die Pflanzen ist im Übrigen nur möglich, wenn die sonstige Nährstoffzufuhr und die Wasserversorgung ausreichend sind.



- Um die Stickstoffauswaschung im Winter niedrig zu halten, sollte Kompost nicht im Herbst ausgebracht und Gründüngung sowie Ernterückstände im Herbst nicht in den Boden eingearbeitet, sondern einfach liegengelassen werden. (Selbstverständlich sollte im Herbst und Winter auch keine Mineraldüngung erfolgen, da der darin enthaltene Stickstoff noch leichter ausgewaschen werden kann.)

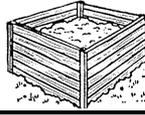
<b>Schwachzehrer</b> 4-9 g N/m <sup>2</sup>	Bohnen, Erbsen, Feldsalat, Möhren Zwiebeln, Schwarzwurzeln, Chicoree, Rettich, Radieschen, Kopfsalat
<b>mittlere Zehrer</b> 10-14 g N/m <sup>2</sup>	Chinakohl, Eissalat, Endivien, Grünkohl, Gurken, Mangold, Porree, Spargel, Spinat, Tomaten
<b>Starkzehrer</b> 15-19 g N/m <sup>2</sup>	Kartoffeln, Kohlrabi, Rosenkohl, Rote Beete, Petersilie, Zucchini, Sellerie
<b>sehr starke Zehrer</b> 20-25 g N/m <sup>2</sup>	Blumenkohl, Brokkoli, Rotkohl, Weißkohl, Wirsing, Rhabarber

**Tabelle 4: Stickstoffzehrung der Gemüsearten (Quelle: Landwirtschaftskammer Hannover). Angegeben ist der Stickstoffbedarf (N) in g/m<sup>2</sup> in der Vegetationszeit.**

Eine Bodenuntersuchung auf pflanzenverfügbaren, mineralischen Stickstoff ist, angefangen bei der Probenahme, für Hobbygärtner oft zu aufwendig. Wenn man keine Untersuchung auf Stickstoff durchführen läßt, bieten die unterschiedlichen Ansprüche der Kulturpflanzen eine Orientierungshilfe bei der Planung der Stickstoffversorgung des Bodens. Man unterscheidet je nach Stickstoffbedarf sehr starke, starke, mittlere und schwache Zehrer (s. Tab. 4).

### **Überdüngung - ein Problem in vielen Gärten**

Umfangreiche Untersuchungen an Kleingartenböden in Bremen und Bremerhaven haben ergeben, daß viele Böden mit bestimmten Nährelementen überversorgt sind (siehe Literaturverzeichnis). In 80% der Fälle sind die Phosphorgehalte extrem hoch,



---

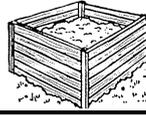
daneben erreichen auch die Kaliumgehalte in vielen Gärten zu hohe Werte. Die Überversorgung der Böden mit Nährstoffen ist nicht nur eine Verschwendung von Rohstoffen (Dünger), sondern hat auch verschiedene negative Auswirkungen:

- Eine zu hohe Versorgung mit Phosphat behindert die Aufnahme von Spurenelementen (z. B. Eisen) durch die Pflanze.
- Eine Überversorgung mit Kalium behindert die Pflanzenverfügbarkeit von Magnesium und begünstigt die Auswaschung von Magnesium und Kalium.
- Zuviel Stickstoff im Boden bedingt ein übertriebenes Sproßwachstum der Pflanzen und setzt die Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten herab.
- Zu hohe Stickstoffgehalte des Bodens können, wie erwähnt, hohe Nitratgehalte im Blattgemüse und eine Nitratbelastung des Grundwassers durch Auswaschung bewirken.

Zu einer Überdüngung kommt es in vielen Fällen dadurch, daß der Nährstoffentzug durch die Gemüseernte überschätzt wird. Gleichzeitig werden meist die Nährstoffgehalte von Kompost, Mist, Mulchmaterial und Gründüngung unterschätzt. Die weitverbreitete Ansicht, man könne mit Kompost den Boden nicht überdüngen, ist falsch! In vielen Fällen wird z. B. pflanzliches Material aus dem gesamten Garten kompostiert (auch Grasschnitt, Laub usw.), der Kompost aber nur auf den Gemüsebeeten ausgebracht. So kommt es dort zu einer Anreicherung der Nährstoffe, die über den Bedarf hinausgeht. Voraussetzung für eine bedarfsgerechte Düngung sind also neben einer Bodenuntersuchung Kenntnisse über die verschiedenen Düngungsmethoden.

### ***Organische Düngung***

Allen Methoden der organischen Düngung ist gemeinsam, daß sie eine Ernährung der Pflanzen über die Mitarbeit des Bodenlebens bewirken. Die Nährstoffe sind zunächst in organisches Material eingebaut und werden erst nach und nach im Laufe der Zersetzung durch Bodenorganismen für Pflanzen verfügbar. So werden z. B. aus einer Kompostgabe im Frühjahr nur etwa 10 - 20% des darin enthaltenen Stickstoffs während der anschließenden Sommersaison in pflanzenverfügbarer Form freigesetzt.



Die bekanntesten organischen Düngemittel sind **Frischkompost**, **Reifkompost** und **Stallmist**. Auch die **Gründüngung** gehört in diese Kategorie. Alle diese Methoden haben gemeinsam, daß sie wie Voll- oder Mehrnährstoffdünger wirken, d. h. in ihnen sind *alle* wichtigen Nährstoffe enthalten. Eine gezielte Düngung zum Ausgleich einer Mangelsituation für *einen* Nährstoff ist daher hiermit nicht möglich. Deshalb kann eine Ergänzung mit anderen Düngern notwendig sein. Zum Beispiel enthält Kompost gemessen am Bedarf der Pflanzen im Verhältnis zu anderen Nährstoffen zu wenig Stickstoff. Für eine Ergänzungsdüngung können bei Bedarf stickstoffhaltige organische Dünger, wie Hornspäne, Hornmehl oder Blutmehl benutzt werden. (s.Tab.5)

Kompost sollte möglichst im eigenen Garten hergestellt werden. Kompostierbares Material fällt in jedem Garten in ausreichender Menge an (z. B. Rasenschnitt, Laub, Ernterückstände). Der eigene Kompost kostet daher kaum etwas und bietet zudem den Vorteil, daß man Nähr- und auch Schadstoffgehalte selbst beeinflussen kann. Die Nährstoffgehalte von Kompost können sehr stark schwanken. Daher empfiehlt es sich, von Zeit zu Zeit den Kompost auf Nährstoffgehalte hin untersuchen zu lassen.

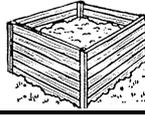
Dünger	Nährstoffgehalt im Dünger			
	N (Stickstoff)	K <sub>2</sub> O (Kalium)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Phosphat)	MgO (Magnesium)
Kompost	0,3 - 0,5 %	0,3 - 0,5 %	0,1 - 0,5 %	0,3 %
Pferdemist	0,5 %	0,4 %	0,3 %	-
Guano	4 - 7 %	2 - 2,5 %	11 - 12 %	1 - 3 %
Hornmehl	9 - 14 %	-	-	-
Hornspäne	13 - 14 %	-	-	-
Blutmehl	12 - 15 %	0,8 %	1,3 - 1,5 %	0,2 %
Knochenmehl	1 - 5 %	0,2 - 2 %	21 - 30 %	-

**Tabelle 5: Nährstoffgehalte organischer Dünger (nach verschiedenen Autoren)**

### **Mineraldünger - notwendig oder überflüssig?**

Mineralische Dünger sind meist leicht löslich, für die Pflanzen schnell verfügbar und bei entsprechend sorgfältiger Anwendung recht gut dosierbar. Dennoch bringt die Verwendung von Mineraldüngern eine Reihe von Nachteilen mit sich:

- Aufgrund der schnellen Löslichkeit kommt es leicht zur Überversorgung der Pflanzen.



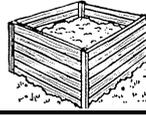
- 
- Eine Überversorgung der Pflanzen mit Nährstoffen kann eine erhöhte Anfälligkeit gegen Krankheiten und Schädlinge sowie geringe Standfestigkeit durch unausgeglichenes Wachstum zur Folge haben.
  - Mineralische Mehrnährstoffdünger weisen oft Nährstoffverhältnisse auf, die nicht den Bedürfnissen der Pflanzen entsprechen und führen damit zwangsläufig zur Überversorgung mit einem Nährstoff.
  - Mineraldünger sind keine geeignete Nahrung für Bodenorganismen.
  - Der z. T. hohe Energieaufwand bei der Herstellung sowie die Kosten für den Gärtner sprechen ebenfalls gegen die Verwendung von Mineraldüngern.

Mineraldünger sollten aus diesen Gründen nur nach einer Bodenuntersuchung verwendet werden und auch dann nur, falls die Untersuchungsergebnisse auf extreme Nährstoffungleichgewichte oder Nährstoffmängel hindeuten. Bei vorwiegend organischer Düngung mit Kompost kann es in der Hauptwachstumszeit zu Stickstoffmangel kommen. Das ist besonders dann möglich, wenn der Kompost sparsam dosiert wird, um eine Überversorgung mit Phosphor und Kalium zu vermeiden. In diesem Fall kann eine **sorgfältig bemessene mineralische Stickstoffdüngung** sinnvoll sein.

## **GRÜNDÜNGUNG**

Unter Gründüngung versteht man den flächig geschlossenen Bewuchs mit krautigen Pflanzen, die später in den Boden eingearbeitet werden. Sie ist - wie schon das Mulchen - eine mit vielen Vorteilen verbundene Möglichkeit, eine schützende Decke über den Boden zu breiten: (s.a.S.51)

- Gründüngungspflanzen können mit ihren langen Wurzeln Bodenverdichtungen durchbrechen
- Der Boden wird besser vor Frost geschützt
- Zufuhr von Humus
- Aktivierung des Bodenlebens
- Verdrängung von unerwünschten Kräutern



- 
- Verdunstungsschutz
  - Verringerung der Nitratauswaschung

Bei der Anwendung der Gründüngung sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

Bei bekannter oder vermuteter Überversorgung des Bodens mit Stickstoff sollte bei der Gründüngung nicht auf Leguminosen zurückgegriffen werden, da diese in der Lage sind Stickstoff aus der Luft im Boden anzureichern.

Ist der Boden mit Stickstoff unterversorgt, bietet die oben beschriebene Eigenschaft der Leguminosen natürlich eine einfache Möglichkeit zur organischen Stickstoffdüngung.

Nichtleguminosen als Gründüngungspflanzen sind besonders als Nachkultur von stickstoffsammelnden Gemüsen (Leguminosen) oder stickstoffbedürftigen Kulturen (Starkzehrer) zu empfehlen. In beiden Fällen enthält der Boden nach der Ernte u. U. noch reichlich Stickstoff, entweder wegen der Anreicherung durch die Leguminosen oder durch vorhergehende (übermäßige) Düngung. Dieser Stickstoff wird von der Nachkultur aufgenommen und kann dann nicht mehr ins Grundwasser versickern.

Um die Nährstofffreisetzung zu verzögern, sollten die abgemähten/abgefrorenen Pflanzen erst im Frühjahr eingearbeitet werden.

Um die Ausbreitung von Krankheiten einzuschränken, sollten nur Arten eingesetzt werden, die nicht mit Nutzpflanzen verwandt sind (z.B. keine Kreuzblüter bei Anbau von Kohlpflanzen).



## **Bodenschonender Pflanzenschutz**

Maßnahmen des Pflanzenschutzes sollen unsere Kulturpflanzen vor nachteiligen Einflüssen durch Tiere, Pilze, Bakterien und Viren bewahren. Ebenso wie bei der menschlichen Gesundheit gilt auch hier: Vorbeugen ist besser als heilen. Durch optimale Bodenpflege und Düngung schafft man für die Pflanzen günstige Wachstumsbedingungen und stärkt damit ihre Widerstandskraft gegen schädliche Einflüsse. Außerdem kann man durch anbautechnische Maßnahmen wie Mischkulturen und Fruchtwechsel für ungünstige Ausbreitungs- und Lebensbedingungen von unerwünschten Mitnutzern - aus menschlicher Sicht meist als "Schädlinge" bezeichnet - und Krankheitserregern sorgen. In **Mischkulturen** findet ein Schädling auf der gleichen Fläche weniger geeignete Nahrung als bei einer Reinkultur und vermehrt sich daher weniger stark. Durch regelmäßigen **Fruchtwechsel** ist gewährleistet, daß Schadinsekten und Krankheitserreger nur in größeren zeitlichen Abständen die bevorzugte Nahrungs- oder Wirtspflanzen vorfinden. Außerdem sollte man Pflanzenarten verwenden, die an die Klima- und Bodenbedingungen des jeweiligen Gartens angepaßt sind.

Auch unter idealen Umweltbedingungen wird man seinen Garten jedoch nicht frei von Pflanzenkrankheiten und ungebetenem Getier halten können. Beim Umgang mit ihnen bietet sich dem Hobbygärtner eine weitere Möglichkeit, aktiv zum Bodenschutz beizutragen: durch den **Verzicht auf chemische Pflanzenschutzmittel**. Außer der beabsichtigten Wirkung auf Schadinsekten oder Krankheitserreger haben diese Mittel immer auch problematische Nebenwirkungen, die die positiven Effekten überwiegen.

- Insektizide vernichten oft neben Schadinsekten auch nützliche Insekten, z. B. Bienen, sowie Regenwürmer und andere Bodenorganismen. Darunter kann die Bodenfruchtbarkeit leiden.
- Schädlinge erholen sich u. U. schneller von den Wirkungen eines Insektizids als ihre Feinde (Raubinsekten, Parasiten) und vermehren sich daraufhin ungehindert, so daß weitere Anwendungen des Pflanzenschutzmittels notwendig werden.
- Das Verhalten von Pflanzenschutzmitteln im Boden, also etwa ihre biologische Abbaubarkeit, Auswaschungsneigung und Wirkung auf Bodenorganismen, sind nur



---

unvollständig erforscht. Aussagen zur Unbedenklichkeit lassen sich daher ehrlicherweise nicht machen.

- Pflanzenschutzmittel in unserer Nahrung sind eine gesundheitliche Belastung. In Ihrem Garten haben Sie die Gelegenheit, diese Belastung niedrig zu halten!

Wegen der Gefahren, die von Pflanzenschutzmitteln ausgehen, ist ihre Verwendung in verschiedenen Vorschriften geregelt. So besagt das **Pflanzenschutzgesetz**, daß beim Pflanzenschutz biologische, anbau- und kulturtechnische Maßnahmen Vorrang vor chemischen Mitteln haben müssen. In der **Gartenordnung** des Landesverbandes der Gartenfreunde Bremen e.V. ist außerdem festgelegt, daß keine Unkrautvernichtungsmittel und ansonsten nur nützlingsschonende Mittel in Notfällen angewendet werden sollen. Was ein "Notfall" ist, bleibt dabei ein wenig der persönlichen Einschätzung überlassen. Da ein Hobbygärtner jedoch, im Gegensatz zum kommerziellen Gartenbaubetrieb, nicht auf hohe Erträge angewiesen ist, dürften wirkliche Notfälle ausgesprochen selten sein. Wenn Sie Zweifel haben, sollten Sie einen Fachberater fragen.



---

## **Bodenbelastung durch Schwermetalle**

Schwermetalle wie z.B. Blei, Cadmium, Kupfer, Zink sind als natürliche Bestandteile in allen Gartenböden in geringen Konzentrationen vorhanden. Langjährige Gartennutzung hatte häufig eine zusätzliche Anreicherung von Schwermetallen zur Folge, da in der Vergangenheit oftmals schwermetallhaltige Materialien (Aschen, Straßenkehricht, Bauschutt, belastete Siedlungsabfälle u.ä.) zur Düngung und Bodenverbesserung eingesetzt worden sind. Weiterhin können die Gartenböden in Stadt- und Industrienähe über schadstoffhaltige Stäube angereichert werden. Da diese Schwermetalle weder im größeren Umfang mit dem Sickerwasser ausgetragen, noch durch die Pflanze nennenswert dem Boden entzogen werden, weisen Gartenböden häufig höhere Schwermetallgehalte auf als landwirtschaftlich genutzte Böden.

Um die Schwermetallbelastung im Boden einheitlich beurteilen zu können, wurde vom Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung (1993) mit der "Prüfwertliste der Stadtgemeinde Bremen für Schadstoffgehalte im Boden. Teil 1: Schwermetalle und Arsen" ein Bewertungsrahmen aufgestellt. Darin werden für die einzelnen Schwermetalle, -bezogen auf Gesamtgehalte nach Königswasseraufschluß- sowohl Referenzwerte als auch Prüfwerte für verschiedene Nutzungen und Schutzgüter festgelegt.

Die Referenzwerte stellen das zum gegenwärtigen Zeitpunkt unvermeidbare Risiko dar, welches nicht reduzierbar ist.

Bei den Prüfwerten wird für die einzelnen Schwermetalle zwischen dem Nutzpflanzenwert (N-Wert) und den Prüfwerten für Wohn- und Gewerbegebiete unterschieden. Bei Schadstoffgehalten unterhalb des jeweiligen Prüfwertes ist nicht von einer Gefährdung beim betrachteten Gefährdungspfad auszugehen, so daß eine weitergehende Prüfung nicht notwendig wird.

Für die kleingärtnerische Nutzung ist der N-Wert bedeutsam, der einen Schwermetallgehalt im Boden beschreibt, der bei Nutzpflanzenanbau im allgemeinen keine Gefährdung für den Menschen beim Verzehr der Nutzpflanzen erwarten läßt.

Bei Überschreitung eines N-Wertes sollten zuerst die Bodenverhältnisse (insbesondere der die Mobilisierung der Schwermetalle beeinflussende pH-Wert) überprüft werden, da die absolute Höhe der Schwermetallgehalte (Gesamtgehalte) im Boden nicht allein für die Pflanzenverfügbarkeit bestimmend ist. So werden z.B. die Metalle Cadmium, Kupfer, Nickel oder Zink stärker von der Pflanze aufgenommen als die weniger mobilen



Elemente wie Blei, Chrom oder Quecksilber. Weiterhin bestimmen bodeneigene Eigenschaften wie der Humusgehalt oder der Tongehalt die Pflanzenaufnahme ganz wesentlich. Daher ist bei Überschreitung von N-Werten auch eine Untersuchung der tatsächlichen Schwermetallgehalte in den Pflanzen sinnvoll.

Den größten Einfluß auf die Schwermetallverfügbarkeit hat der pH-Wert des Bodens. Deshalb ist es für Gartenböden besonders wichtig, daß sie regelmäßig auf ihre optimale Kalkversorgung hin untersucht werden, damit gegebenenfalls gekalkt werden kann.

Werden N-Werte überschritten, so sollte auf jeden Fall eine weitere Belastung durch schwermetallhaltige Materialien wie die bereits genannten Aschen, Straßenkehricht, Bauschutt, belastete Siedlungsabfälle u.ä. unterbleiben.

Wie Tabelle 6 zeigt, hängen die Pflanzengehalte an Schwermetallen auch ganz wesentlich von den angebauten Nutzpflanzenarten ab. Durch gezielten Anbau von gering anreichernden Nutzpflanzen, den Bodenverhältnissen angepasste Düngung und sorgfältiges Waschen und Schälen vor dem Verzehr können auch Böden mit erhöhten Schwermetallgehalten kleingärtnerisch genutzt werden.

<b>hoch</b>	<b>mittel</b>	<b>niedrig</b>	<b>sehr niedrig</b>
Kopfsalat	Grünkohl	Kopfkohl	Bohnen
Spinat	Rote Beete	Blumenkohl	Erbsen
Mangold	Rettich	Rosenkohl	Tomate
Endivie	Broccoli	Wirsing	Gurke
Kresse	Radies	Erdbeere	Kern- und Steinobst
Möhre	Sellerie	Kohlrabi	Beerenobst
Petersilie	Schwarzwurz	Spargel	
	Porree	Zwiebel	
		Kartoffeln	
		Feldsalat	

**Tabelle 6:** Schwermetallanreicherung in eßbaren Pflanzenteilen verschiedener Gemüsearten (n. BERGMANN, 1988)

Erhöhte Schwermetallgehalte in den Böden sind in der Regel nicht direkt zu erkennen. Um einer möglichen Belastung der angebauten Gemüsepflanzen vorzubeugen und damit eine Gesundheitsgefährdung der Kleingärtner auszuschließen, wurden die Böden der Kleingärten im Auftrage des Senators für Umweltschutz und Stadtentwicklung auf ihren Schwermetallgehalt untersucht (Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung, 1993).

---

## **Bodenschutz im Garten - Zusammenfassung**

- Halten Sie Ihren Boden immer bedeckt
- Bearbeiten Sie Ihren Boden so wenig wie möglich
- Keine Bodenbearbeitung bei nassem Boden
- Bearbeiten Sie Ihren Boden möglichst flach
- Pflegen Sie Ihre Bodenlebewesen
- Kalken Sie Ihren Boden bis zum optimalen pH-Wert
- Düngen Sie lieber weniger als zuviel
- Düngen Sie nur die Stoffe, die Ihrem Boden fehlen
- Lassen Sie eine Nährstoffuntersuchung Ihres Bodens durchführen
- Bringen Sie niemals schadstoffbelastetes Bodenmaterial in Ihren Garten
- Verstreuen Sie keine Asche im Garten
- Benutzen Sie möglichst wenig oder besser keine Pflanzenschutzmittel

---

# Teil B

---

## **ÜBERSICHT DER ANZUSTREBENDEN NÄHRSTOFFGEHALTE**

Ob Ihr Garten in einem Gebiet mit überwiegend **leichten, mittleren oder schweren Böden** gelegen ist, können Sie den **Karten** auf **Seite 13/14** sowie den **Tabellen im Anhang** entnehmen.

Wenn Sie selbst nachprüfen möchten, ob Sie einen leichten, mittleren oder schweren Boden in Ihrem Garten haben, können Sie das auf **Seite 10** beschriebene Verfahren verwenden. Abweichungen von der Karte können sich ergeben, weil die Oberböden in Gärten durch Bodenauftrag oft nicht mehr den natürlichen Gegebenheiten entsprechen.

Die Bedeutung der wichtigsten **Pflanzennährstoffe** für das Pflanzenwachstum lassen sich ab **Seite 22** nachlesen.

Mit Hilfe einer Bodenuntersuchung können sie den pH-Wert sowie den Gehalt Ihres Bodens an den nachfolgend aufgeführten Nährstoffen bestimmen lassen und so den jeweiligen Gehaltsklassen zuordnen. **Nur in den sehr niedrigen bzw. niedrigen Gehaltsklassen ist ein Nachdüngen überhaupt zweckmäßig.**

### **Kalkversorgung / pH-Wert**

**Vom pH-Wert eines Bodens hängt es ab, wie gut die Pflanzen Nährstoffe aufnehmen können.**

**Leichte, sandige Böden** sind von Natur aus vergleichsweise sauer (niedrige pH-Werte). Je mehr organische Substanz diese Böden enthalten, desto niedriger muß der pH-Wert sein, da sonst Spurenelemente wie Mangan, Kupfer und Bor von den Pflanzen kaum noch aufgenommen werden.

**Mittlere, lehmige Böden** sind von Natur aus schwach bis mäßig sauer. Besonders **bei geringen Gehalten organischer Substanz** sollten schwach saure pH-Werte (über 6) angestrebt werden, weil dadurch ein stabileres Bodengefüge gefördert wird. Vom pH-Wert eines Bodens hängt es ab, wie gut die Pflanzen Nährstoffe aufnehmen können. **Bei hohen Gehalten organischer Substanz** sollten die pH-Werte nicht zu hoch sein (unter 6), damit Spurenelemente ausreichend für die Pflanzen verfügbar bleiben.

**Schwere Böden** sind von Natur aus schwach sauer. Besonders bei geringen Gehalten organischer Substanz sollten schwach saure bis neutrale pH-Werte (über 6,5) angestrebt werden, weil dadurch ein stabileres Bodengefüge gefördert wird.

Weitere Informationen zum pH-Wert finden Sie ab Seite 25 im Teil A.

Gehalt organischer Substanz	< 4%	4 - 8 %	8 - 15 %	15 - 30 %	> 30 %
Empfohlener pH-Wert (Leichte Böden)	5,8	5,5	5,0	4,5	4,0
Empfohlener pH-Wert (Mittlere Böden)	6,8	6,3	5,8	5,3	
Empfohlener pH-Wert (Schwere Böden)	7,0	6,5	6,0		

Die Meßwerte Ihres Bodens können um **0,2 bis 0,3 Einheiten** von den Empfehlungen abweichen, ohne daß dadurch gravierende Folgen zu befürchten sind. Da der Säuregehalt des Bodens jahreszeitliche Schwankungen durchläuft, zeigt ein Boden sowieso nie über längere Zeit genau den gleichen pH-Wert.

---

## Stickstoffversorgung

Um die (besonders auf leichten Böden) starke Gefahr der Nitratauswaschung ins Grundwasser zu begrenzen, sollte man Stickstoffdünger sorgfältig dosieren. Dabei helfen Ihnen die Ergebnisse einer Bodenuntersuchung oder die möglichst genaue Abschätzung des Stickstoffbedarfes Ihrer Kulturen.

Zu berücksichtigen ist, daß ein großer Teil des Stickstoffbedarfes - u.U.. sogar ausreichend - schon in pflanzenverfügbarer Form im Boden enthalten ist!

Kultur	Bedarf in g / m <sup>2</sup>	Bemerkungen
<b>Gemüse</b>		<b>Pflanzen (Beispiele)</b>
Sehr starke Stickstoffzehrung	20 - 25	Blumenkohl, Rot- und Weißkohl, Wirsing, Brokkoli, Rhabarber
Starkzehrer	15 - 19	Kartoffeln, Kohlrabi, Rosenkohl, Rote Beete, Zucchini, Sellerie, Petersilie
Mittelzehrer	10 - 14	Chinakohl, Grünkohl, Eissalat, Endivien, Mangold, Spinat, Gurken, Tomaten, Porree, Spargel
Schwachzehrer	4 - 9	Bohnen, Erbsen, Feldsalat, Kopfsalat, Zwiebeln, Möhren, Schwarzwurzeln, Rettich, Radieschen
Obst	0 - 12	je nach Kultur
Rasen	4 - 19	je nach Schnitthäufigkeit

- Den Stickstoffgehalt organischer Dünger (Kompost, Mist, Gründüngung, Ernterückstände usw.) bei jeder weiteren Stickstoffdüngung berücksichtigen!
- Bei Stickstoffunterversorgung keine Volldünger verwenden, da sonst die Gefahr der Überdüngung mit anderen Nährstoffen droht!
- Keine Stickstoffdüngung (auch kein Kompost oder Mist) im Herbst!

---

## Phosphatversorgung

Die empfehlenswerten Phosphatgehalte von Gartenböden sind nicht von der Bodenart abhängig und daher für leichte, mittlere und schwere Böden gleich.

Gehalt im Boden: P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg / 100g Boden			
Gehaltsklasse	Gemüse	Rasen	Obst
sehr niedrig	< 5 mg		
niedrig	5 - 10 mg		
optimal	11 - 20 mg	15 - 25 mg je nach Pflege	5 - 20 mg je nach Obstart
hoch	21 - 30 mg		
sehr hoch	> 30 mg		

- Bei Phosphatübersversorgung: phosphatfreie Dünger einsetzen! Keine Volldünger!
- Wenn Phosphatversorgung niedrig: bei zu niedrigem pH-Wert: Thomasphosphat (hat Kalkwirkung); bei zu hohem oder ausreichendem pH-Wert: Superphosphat.
- Bei schwermetallbelasteten Böden keine Rohphosphate verwenden, da diese mehr oder weniger große Mengen des Schwermetalls Cadmium enthalten.

**Vorsicht: Fast alle untersuchten Bremer Kleingärten weisen stark überhöhte Phosphatwerte auf!**

## Kaliumversorgung

Für **leichte Böden** werden niedrigere Kaliumgehalte empfohlen als für mittlere und schwere Böden, weil das Kalium von Pflanzen aus leichten Böden besser aufgenommen, aber nur schlecht darin gespeichert werden kann. Aus Sandböden wird Kalium schnell ausgewaschen, so daß überhöhte Düngergaben unwirtschaftlich sind.

Gehalt im leichten Boden: K <sub>2</sub> O mg / 100g Boden			
Gehaltsklasse (Leichte Böden)	Gemüse	Rasen	Obst
sehr niedrig	< 5mg		
niedrig	5 - 10mg		
optimal	11 - 20 mg	10 - 20 mg je nach Pflege	10 - 20 mg je nach Obststart
hoch	21 - 30 mg		
sehr hoch	>30 mg		

**Mittlere Böden** enthalten im Vergleich zu leichten Böden mehr Tonbestandteile, an die das Kalium gebunden werden kann. Die Kaliumgehalte sind daher in Lehmböden im allgemeinen höher als in Sandböden.

Gehalt im mittleren Boden: K <sub>2</sub> O mg / 100g Boden			
Gehaltsklasse (Mittlere Böden)	Gemüse	Rasen	Obst
sehr niedrig	< 10 mg		
niedrig	10 - 15 mg		
optimal	16 - 25 mg	15 - 25 mg je nach Pflege	15 - 30 mg je nach Obststart
hoch	26 - 35 mg		
sehr hoch	> 35 mg		

**Schwere Böden** enthalten im Vergleich zu anderen Böden einen hohen Anteil Tonbestandteile, an die das Kalium gebunden werden kann. Die Kaliumgehalte sind daher in Tonböden im allgemeinen höher als in Sand- und Lehmböden.

<b>Gehalt im schweren Boden: K<sub>2</sub>O mg / 100g Boden</b>			
<b>Gehaltsklasse (Schwere Böden)</b>	<b>Gemüse</b>	<b>Rasen</b>	<b>Obst</b>
sehr niedrig	< 10 mg		
niedrig	10 - 15 mg		
optimal	16 - 25 mg	15 - 25 mg je nach Pflege	15 - 30 mg je nach Obstart
hoch	26 - 35 mg		
sehr hoch	> 35 mg		

- Bei Kaliumübersorgung: kaliumfreie Dünger einsetzen. Keine Volldünger!
- Bei hohem Düngerbedarf: Kaliumgaben auf mehrere Termine während der Wachstumszeit verteilen.
- Kalimagnesia im Frühjahr oder während des Pflanzenwachstums düngen. Dann meist keine Magnesium-Düngung nötig.
- Kaliumchlorid kann Salzsäden bewirken.

## Magnesiumversorgung

Für **leichte Böden** werden niedrigere Magnesiumgehalte empfohlen als für mittlere und schwere Böden, weil das Magnesium von Pflanzen aus leichten Böden besser aufgenommen, aber nur schlecht darin gespeichert werden kann. Aus Sandböden wird Magnesium schnell ausgewaschen, so daß überhöhte Düngergaben unwirtschaftlich sind.

Gehalt im leichten Boden: Mg in mg/100g Boden			
Gehaltsklasse (Leichte Böden)	Gemüse	Rasen	Obst
sehr niedrig	< 2,5 mg		
niedrig	2,5 - 4 mg		
optimal	4 - 7 mg	4 - 7 mg je nach Pflege	5 - 12 mg je nach Obststart
hoch	7 - 12 mg		
extrem hoch	> 12 mg		

**Mittlere Böden** enthalten im Vergleich zu leichten Böden mehr Tonbestandteile, an die das Magnesium gebunden werden kann. Die Magnesiumgehalte sind daher in Lehm Böden im allgemeinen höher als in Sandböden.

Gehalt im mittleren Boden: Mg in mg/100g Boden			
Gehaltsklasse (Mittlere Böden)	Gemüse	Rasen	Obst
sehr niedrig	< 5 mg		
niedrig	5 - 7 mg		
optimal	8 - 12 mg	7 - 12mg je nach Pflege	8 - 18 mg je nach Obststart
hoch	13 - 20 mg		
extrem hoch	> 20 mg		

**Schwere Böden** enthalten im Vergleich zu anderen Böden einen hohen Anteil Tonbestandteile, an die das Magnesium gebunden werden kann. Die Magnesiumgehalte sind daher in Tonböden im allgemeinen höher als in Sand- und Lehmböden.

<b>Gehalt im schweren Boden: Mg in mg/100g Boden</b>			
<b>Gehaltsklasse (Schwere Böden)</b>	<b>Gemüse</b>	<b>Rasen</b>	<b>Obst</b>
sehr niedrig	< 5 mg		
niedrig	5 - 7 mg		
optimal	8 - 12 mg	7 - 12mg je nach Pflege	8 - 18 mg je nach Obstart
hoch	13 - 20 mg		
extrem hoch	> 20 mg		

- Magnesium im Frühjahr oder während des Pflanzenwachstums düngen (geringerer Auswaschungsverlust)
- Bei hohem Düngerbedarf: Magnesiumgaben auf mehrere Termine während der Wachstumszeit verteilen.
- Bei Einsatz magnesiumhaltiger Kalke zur pH-Wert-Erhöhung (z. B. Dolomit) meist keine Magnesiumdüngung nötig!

---

## Gründüngung für leichte Böden

Durch regelmäßige Gründüngung lassen sich humusarme Sandböden mit organischer Substanz anreichern. Dadurch steigt langfristig die Fähigkeit der Böden, Nährstoffe und Wasser zu speichern. Als Nachkultur am Ende der Wachstumszeit nehmen Gründüngungspflanzen überschüssige Nährstoffe auf, so daß diese während des Winters in geringerem Maße aus dem Boden ausgewaschen werden.

Art	Saatzeit	Saatmenge g / m <sup>2</sup>	Besonderheiten
Bienenfreund (Phacelia)	Frühjahr-August	2-4	Bienenweide
Buchweizen	Frühjahr-August	15-20	Bienenweide
Feldsalat	August-Oktober	2-3	Salatgemüse
Hafer	ab März	15	
Sonnenblume	Frühjahr-Juli	4-6	keine trockenen Böden, warme Böden

- Gründüngung nicht im Herbst sondern im Frühjahr einarbeiten!
- Anbau von Schmetterlingsblütern (Leguminosen) zur Gründüngung nur bei Stickstoffmangel (Gefahr der Nitratauswaschung)

## Gründüngung für mittlere Böden

Durch regelmäßige Gründüngung läßt sich der Boden langfristig mit Humus anreichern. Dadurch läßt sich bei humusarmen Lehm Böden eine Lockerung und

Art	Saatzeit	Saatmenge g / m <sup>2</sup>	Besonderheiten
Bienenfreund (Phacelia)	Frühjahr-August	2-4	Bienenweide
Feldsalat	August-Oktober	2-3	Salatgemüse
Gelbsenf	Frühjahr-Ende August	4-6	nicht vor Kohl
Hafer	ab März	16	
Ölrettich	Frühjahr-Anfang Sept.	4-6	nicht vor Kohl
Sonnenblume	Frühjahr-Juli	4-6	keine trockenen Böden, warme Böden
Winterraps	August	4-6	nicht vor Kohl

Gefügebesserung erreichen. Als Nachkultur am Ende der Wachstumszeit nehmen Gründünpflanzen überschüssige Nährstoffe auf, so daß diese während des Winters in geringerem Maße aus dem Boden ausgewaschen werden.

- Gründünpflanzung nicht im Herbst sondern im Frühjahr einarbeiten!.
- Anbau von Schmetterlingsblütern (Leguminosen) zur Gründünpflanzung nur bei Stickstoffmangel (Gefahr der Nitratauswaschung)

### **Gründünpflanzung für schwere Böden**

Durch regelmäßige Gründünpflanzung läßt sich der Boden langfristig mit Humus anreichern. Dadurch läßt sich bei humusarmen Tonböden eine Lockerung und Gefügebesserung erreichen. Als Nachkultur am Ende der Wachstumszeit nehmen Gründünpflanzen überschüssige Nährstoffe auf, so daß diese während des Winters in geringerem Maße aus dem Boden ausgewaschen werden.

<b>Art</b>	<b>Saatzeit</b>	<b>Saatmenge g / m<sup>2</sup></b>	<b>Besonderheiten</b>
Bienenfreund (Phacelia)	Frühjahr-August	2-4	Bienenweide
Feldsalat	August-Oktober	2-3	Salatgemüse
Hafer	ab März	16	
Ölrettich	Frühjahr-Anfang Sept.	4-6	nicht vor Kohl
Sonnenblume	Frühjahr-Juli	4-6	keine trockenen Böden, warme Böden
Winterraps	August	4-6	nicht vor Kohl

- Gründünpflanzung nicht im Herbst sondern im Frühjahr einarbeiten!.

**Anbau von Schmetterlingsblütern (Leguminosen) zur Gründünpflanzung nur bei Stickstoffmangel (Gefahr der Nitratauswaschung)**

---

# Anhang

## Tabellen der in den Kleingartenvereinen überwiegend vorkommenden Böden

Kleingartenverein	Bodenlandschaft	im jeweiligen Kleingartenverein verbreitete Böden	Bearbeitbarkeit
Am Eichenhain	Böden der Niederen Geest	Gley-Podsole und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Auetal	Böden der Hohen Geest	Podsole	leicht
Deutsche Bundesbahn	Böden der Hohen Geest	(stau) Podsole, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Eggesruh	Böden der Hohen Geest	(nasse) Podsole und Braunerden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Erika1	Böden der Hohen Geest	(stau) Podsole, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Erika2	Böden der Hohen Geest	(stau) Podsole und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Feldmark Hastedt	Böden der Hohen Geest	(nasse) Podsole und Braunerden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Gartenfreunde Grünhöfe	Böden der Moore	(nasse) Podsole und Auftragsböden (teilweise ueber Hochmoor), mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Grambke	Böden der Hohen Geest	nasse Braunerde-Podsole bis Gleye, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Grüne Insel	Böden der Niederen Geest	Podsol-Gleye bis Gleye, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Heumarsch	Böden der Hohen Geest	Braunerde-Podsole bis Podsole, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Hohe Feld Huchting	Böden der Niederen Geest	Braunerde-Podsole bis Podsole und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Horner Gartenfreunde	Böden der Niederen Geest	Gleye und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Ihletal Nord	Böden der Hohen Geest	Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Ihletal Süd	Böden der Hohen Geest	(stau) Podsole und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Kirchhuchting	Böden der Niederen Geest	Braunerde-Podsole bis Podsole, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Klein Holland	Böden der Niederen Geest	(nasse) Braunerde-Podsole und Gleye, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Lehe Heidacker	Böden der Hohen Geest	Pseudogleye und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht
Neue Vahr Nord	Böden der Niederen Geest	Gley-Braunerden bis Gleye	leicht
Am Becketal	Böden der Hohen Geest	(stau) Braunerden bis Pseudogleye, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht bis mittel
Am Schmugglerweg	Böden der Hohen Geest	(stau) Braunerden bis Pseudogleye, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht bis mittel
Am Werdersee	Böden der Auen	Auenböden	mittel bis schwer
Asbrook	Böden der Niederen Geest	(podsolierter) Gley-Braunerden bis Gleye und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht bis mittel
Aumund	Böden der Hohen Geest	(stau) Podsole, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht bis mittel
Blockdieck	Böden der Niederen Geest	Gleye	leicht bis mittel
Einigkeit Bremen Farge	Böden der Hohen Geest	(stau) Podsole, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht bis mittel
Fresenbulten	Böden der Auen	Auenböden	mittel bis schwer
Fuchsberg	Böden der Hohen Geest	(stau) Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht bis mittel
Gartenfreunde Osterholz	Böden der Niederen Geest	Gley-Braunerden bis Gleye	leicht bis mittel
Hasenheide	Böden der Auen	Auenböden	mittel bis schwer
Hastedter Bulten	Böden der Auen	Auenböden und Auftragsböden	mittel bis schwer
Hohenhorster Park	Böden der Niederen Geest	Gley-Braunerden bis Gleye, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht bis mittel
Holterfeld	Böden der Niederen Geest	(stau) Podsole und Auftragsböden	leicht bis mittel
Horner Gartenfreunde /Ledaweg	Böden der Niederen Geest	Podsol-Gleye, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht bis mittel
Im Rahland	Böden der Hohen Geest	(stau) Braunerden, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht bis mittel
Im Stillen Frieden	Böden der Niederen Geest	Gley-Braunerden bis Gleye	leicht bis mittel

Kleingartenverein	Bodenlandschaft	im jeweiligen Kleingartenverein verbreitete Böden	Bearbeitbarkeit
Im Stillen Frieden (Neu)	Böden der Niederen Geest	Gley-Braunerden bis Gleye	leicht bis mittel
Krähenberg	Böden der Auen	Auenböden und Auftragsböden	mittel bis schwer
Kuhhirte	Böden der Auen	Auenböden und Auftragsböden	mittel bis schwer
Marienblume am Werdersee	Böden der Auen	Auenböden	mittel bis schwer
Pagentorn	Böden der Niederen Geest	Gley-Braunerden bis Gleye, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht bis mittel
Peterswerder	Böden der Auen	Auenböden und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	mittel bis schwer
Rablinghausen	Böden der Flußmarsch	staunasse Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	mittel bis schwer
Rose am See	Böden der Niederen Geest	Gley-Braunerden bis Gleye	leicht bis mittel
Schiffdorfer Damm	Böden der Hohen Geest	Podsol-Gleye und Podsol-Pseudogleye, mit Übergängen zu Hortisolen	leicht bis mittel
Sebaldsbrück	Böden der Niederen Geest	staunasse Auftragsböden	leicht bis mittel
Stieglitz	Böden der Niederen Geest	staunasse Auftragsböden	leicht bis mittel
Tannenberg	Böden der Niederen Geest	Gley-Braunerden bis Gleye	leicht bis mittel
Werder	Böden der Auen	Auenböden, mit Übergängen zu Hortisolen	mittel bis schwer
Weserlust	Böden der Auen	Auenböden	mittel bis schwer
Weserwehr	Böden der Auen	Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	mittel bis schwer
Am Franziusweg	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Am Mittelwischweg	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Am Reedeich	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Am Wiesenpfad	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Auf den Ruten	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen	schwer
Bauernweide	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Blockland	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Blüh'Auf	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Eiche	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Fortschritt	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Frohes Wochenende	Böden der Moormarsch	Moormarschen, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Gartenfreunde Bremen Süd	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Gartenfreunde Wulsdorf	Böden der Brackmarsch	Brackmarschen und(staunasse) Auftragsböden	schwer
GeestemündeSüd	Böden der Brackmarsch	Brackmarschen und staunasse Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Geestemünde Süd (Neuteil)	Böden der Brackmarsch	staunasse Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Geesthelle	Böden der Seemarsch	Seemarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Gemeinnützige Schrebergärten	Böden der Brackmarsch	Brackmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Goldtröpfchenweg	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Gute Ernte	Böden der Moormarsch	Moormarschen	schwer
Gute Frucht	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Gute Gemeinschaft	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Hansekogge	Böden der Flußmarsch	Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer

Kleingartenverein	Bodenlandschaft	im jeweiligen Kleingartenverein verbreitete Böden	Bearbeitbarkeit
Harmonie	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden	schwer
Helgoland-Westerland	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Hufe	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Juliushöhe	Böden der Flußmarsch	Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Kamphof	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen	schwer
Kiebitzweide	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Kornblume	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Langeoog	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Lebensfreude Kattenesch	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Lehe	Böden der Seemarsch	Brack-Seemarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Morgenland	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Neuenland	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Neustadt Süd	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Niederblockland	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Nürnberg	Böden der Moormarsch	Moormarschen, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Ochtum-Warfeld	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Reuterhamm	Böden der Seemarsch	Seemarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Reuterhamm-Ackmann	Böden der Seemarsch	Brack-Seemarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Schwachhausen	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Sommerdeich	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden	schwer
Süd-Lehe	Böden der Seemarsch	Seemarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Süd-Lehe (Hamm)	Böden der Brackmarsch	Brackmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Thurmkamp	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Tulpe	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Union	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Union/Walle	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Walle	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Waller Marsch	Böden der Moormarsch	Moormarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Wardamm-Woltmershausen	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden	schwer
Wardamm-Woltmershausen (Altgelände)	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Weissenburg	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden	schwer
Westerdeich	Böden der Flußmarsch	Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer
Wolfskuhle	Böden der Flußmarsch	Flußmarschen und Auftragsböden, mit Übergängen zu Hortisolen	schwer

---

## **Adressen von Untersuchungslabors für Nährstoffuntersuchungen mit Düngeempfehlungen:**

### **Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Hameln**

Finkenborner Weg 1 a,  
31787 Hameln,  
Tel.: 05151 / 60 84 0

### **Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Oldenburg**

Jägerstraße 23-27,  
26121 Oldenburg,  
Tel.: 0441 / 801 0

### **Dr. Hans von Rohr GmbH & Co.**

Bodenuntersuchungsinstitut Koldingen  
Postfach 10 10 65  
30975 Pattensen

### **Bodenökologisches Labor GmbH**

Fahrenheitstraße 1  
28359 Bremen  
Tel.: 0421/2208176

## **Schadstoffuntersuchungen**

Wenn Sie in Ihrem Garten Schadstoffuntersuchungen machen lassen möchten, lassen Sie sich vorher durch Ihren Fachberater beim Landesverband der Gartenfreunde beraten.

---

## **Literatur**

Alt, Dieter, Rimmek, Jan: Osnabrücker Gartendüngungsprogramm. (Handbuch und Diskette), Osnabrück, 1993.

Bodenökologische Arbeitsgemeinschaft Bremen e. V. (Hrsg.): Lebensraum Boden in Gefahr. Bremen, 1988.

Beck-Texte: Umwelt-Recht. Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt. dtv, 4. Auflage 1987.

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V. (Hrsg.): Naturschutz beginnt im Garten. Bonn, 1991.

Prietzl, Klaus: Kompost-Rohstoffe. In: Der Fachberater, 5/1993:75-78.

Der Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, (Hrsg.): Bodenschutz in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf, 1989.

Der Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung (Hrsg.): Erfassung und Dokumentation der Bodensituation im Lande Bremen. Böden, Schwermetallbelastung und Parameter zur Bodenfruchtbarkeit in Kleingartenanlagen. Bremen, 1993.

Der Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung (Hrsg.): Prüfwertliste der Stadtgemeinde Bremen für Schadstoffgehalte im Boden, Teil 1: Schwermetalle und Arsen. Bremen, 1993.

Greisenegger, Ingrid, Katzmann, Werner, Pitter, Klaus: Umweltspürnasen. Aktivbuch Boden. Orac-Verlag, Wien, München, Zürich, 2. Auflage 1991.

Landwirtschaftskammer Hannover, Referat Gartenbau: Düngung im Gemüsegarten. Informationsblatt.

Mäkeler, Michael: Fruchtbarer Gartenboden durch richtige Bodenpflege und Düngung. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1990.

Naturschutzzentrum NRW / Arbeitskreis VHS Biogarten Düsseldorf, (Hrsg.): Gründung (Merkblatt).

Scheffer/Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1989.

Trepte, Rudolf: Herbstliche Bodenpflege im Garten. In: Deutscher Kleingärtner, Ausgabe Bremen, Heft 10/93:157-158.

Wolff, Peter F. C.: Der gesunde Gartenboden. Bodenleben, Düngung, Bodenpflege. BLV Verlagsgesellschaft, München, 1982.

---

Bergmann, W. (Hrsg.): Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. Gustav Fischer Verlag, Jena 1988

Blume, H.P. und Blume, B.: Feldarbeit zur Bodenbewertung - Unterrichtsprojekt für die Sekundarstufe II, In: Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft, 76, S.3-6, 199