



Mit finanzieller Unterstützung des



lebensministerium.at

Bodenuntersuchungen im Biobetrieb



Autoren:

Paul Mäder, Martin Koller,
Andreas Kranzler,
Thomas Lindenthal (alle FiBL)

Durchsicht

Martin Fischl (NÖ LLWK),
Christa Gröss (BIO AUSTRIA),
Gerhard Plakolm (BAL)

STECKBRIEF

Für eine optimale Versorgung der Pflanzen mit Nährstoffen braucht der Biobetrieb einen gut strukturierten Boden mit ausreichendem Humusgehalt und einer hohen biologischen Aktivität.

Methoden zur Ermittlung des Bodenzustandes gibt es verschiedene. Jede hat ihre spezifische Eignung. Chemische Bodenuntersuchungen, auf welche in diesem Merkblatt speziell eingegangen wird, sind ein wertvolles Mittel, um die Nährstoffsituation im Betrieb und damit die eigene Düngungsstrategie zu überprüfen.

Merkmale eines guten Biobodens

Für eine ausreichende Nährstoffversorgung der Pflanzen im biologisch bewirtschafteten Boden ist die Nährstoffnachlieferung aus dem Boden zentral. Pflanzen machen auch selbst Nährstoffe verfügbar, indem sie Substanzen über die Wurzeln abgeben, die das Bodenleben fördern. Das Bodenleben (v.a. die Bodenbakterien und Pilze) wiederum macht die Nährstoffe für die Pflanzen verfügbar. Um dies zu erreichen, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Ausreichend hoher Humusgehalt und eine gute Humusqualität
- pH-Wert im optimalen Bereich
- Gut durchwurzelbarer Boden (gute Bodenstruktur, keine Verschlammung der Bodenoberfläche und Bodenverdichtungen im Ober- und Unterboden)
- Hohe Mikroorganismenaktivität und aktive Bodentiere (Regenwürmer, etc.)

Für eine effiziente Phosphor- und Kaliumaufnahme sind gesunde Pflanzenbestände, ein günstiger pH-Wert und eine ausreichende Stickstoffversorgung nötig.

Methoden zur Ermittlung der Bodenfruchtbarkeit

Aufschluss über die Bodenfruchtbarkeit erhält man mittels:

- Bodenkarten
- Bodenprofil, Spatenprobe, Fingerprobe (optische Untersuchungen)
- Pflanzenwachstum, Zeigerpflanzen
- Chemische Bodenuntersuchungen
- Untersuchungen zur biologischen Aktivität
- Nährstoffbilanzen
- Futteranalysen

Bodenkarten

Die Karten der Finanzbodenschätzung (liegen am Finanzamt im jeweiligen Bezirk auf) geben wichtige Hinweise auf:

- *Bodentyp* (zum Beispiel Braunerde, Schwarzerde usw.)
- *Bodenart* (sandig, lehmig oder tonig)
- *Gründigkeit* (mögliche Durchwurzelungstiefe)
- *Ackerzahl/Grünlandzahl* (Gesamtbeurteilung der Bodengüte)

- *Homogenität* (wie gleichmäßig/ungleichmäßig der Verlauf der Ackerzahlen/Grünlandzahlen im Feld ist)

Die «Bodenkartierung» besteht aus allgemeineren Bodenkarten, die üblicherweise bei den Bezirksbauernkammern aufliegen und Hinweise auf den Bodentyp und -art geben.

Optische Bodenuntersuchungen

Die aktuelle Durchwurzelung des Bodens lässt sich mittels Spatenprobe in Verbindung mit einzelnen tiefer gegrabenen Bodenprofilen beurteilen. Mit diesen Methoden lassen sich insbesondere feststellen:

- Verlauf der Wurzeln und die Durchwurzelungsintensität
- Tätigkeit des Bodenlebens (besonders Regenwürmer)
- Struktur des Bodens
- Mögliche Verdichtungen
- Abbau der organischen Substanz

Über die Fingerprobe (Ausrollen und Formen des Bodens in der Hand) kann die Bodenart (leicht – sandig, mittel – lehmig, schwer – tonig) grob abgeschätzt werden.

Zu den optischen Verfahren gelten auch die Bodenchromatests. Diese haben aber den Nachteil, dass deren Interpretation sehr anspruchsvoll ist. Dies macht sie weniger praktikabel, weshalb sie wenig verbreitet sind.



Die Spatenprobe erfordert wenig Aufwand und liefert in kurzer Zeit wertvolle Hinweise zum physikalischen Zustand des Bodens.

Chemische Bodenuntersuchungen

Chemische Bodenuntersuchungen dienen als Instrument zur Überprüfung der Nährstoffsituation im Betrieb. Bei knapper Versorgung ermöglichen sie eine Einschätzung des Nährstoffnachlieferungsvermögens des Bodens, bei Überversorgung liefern sie Hinweise bezüglich Nährstoffakkumulation und Auswaschungsgefahr. Wichtig ist dabei, die zeitliche Entwicklung der DL-/CAL-Gehalte über die Jahre in derselben Fläche zu verfolgen (vor allem bei Gemüse- und Spezialkulturen).

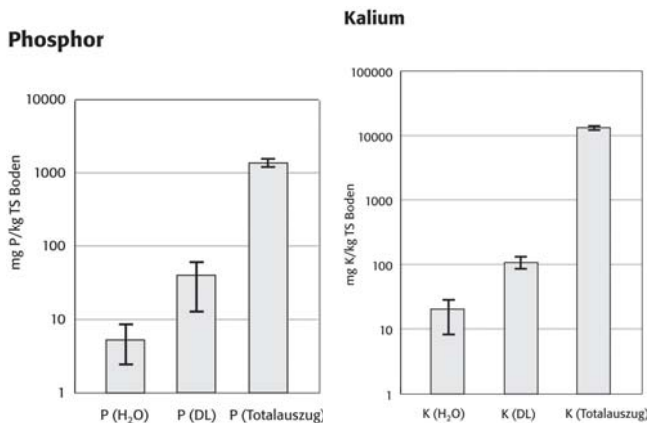
Die chemische Analyse des Bodens macht auch bei biologischer Bewirtschaftung Sinn, selbst wenn der Biolandbau mit seinen Prinzipien der Humuswirtschaft und der Aktivierung des Bodenlebens eine ganz andere Nährstoffdynamik im Boden auslöst als die konventionelle Landwirtschaft.

Für die Routineuntersuchung im Acker- und Futterbau wird für Phosphor und Kalium neben dem Nährstoffvorrat auch die im Boden relativ leicht gebundene Nährstoffmenge ermittelt, die den Pflanzen durch Säureausscheidung und mikrobielle Aktivität zugänglich ist (DL- oder CAL-Extrakt). Für die Düngungsberatung und den Gemüsebau werden zusätzlich die direkt pflanzenverfügbaren, wasserlöslichen Nährstoffe gemessen.

Für die Ermittlung des Stickstoffangebots müssen separate N_{\min} -Proben genommen werden. Die Methode kommt vor allem in Wasserschutzgebieten zum Einsatz. Die Düngung nach N_{\min} ist im Biolandbau nicht üblich, da die Analyse nur die Verfügbarkeit von Stickstoff zum Zeitpunkt der Probenahme wiedergibt und keine Aussage über die Stickstoff-Mineralisierung (Nachlieferung) während der Vegetationsperiode erlaubt. Analysemethoden, welche die potenzielle N-Nachlieferung im Boden berücksichtigen, stehen (noch) nicht zur Verfügung, da die Mineralisierungsprozesse im Boden schwer zu erfassen sind.

N_{\min} -Analysen können jedoch im Gemüsebau zur Bestimmung des N-Angebots im Frühjahr (z.B. vor dem Einsatz von organischen Handelsdüngern) geeignet sein.

Wesentlich für die N-Versorgung sind ein ausreichend hoher Leguminosen-Anteil in der Fruchtfolge sowie die organische Düngung bzw. generell eine gute Humuswirtschaft auf gut strukturierten Böden.



Phosphor und Kali-Mengen in verschiedenen Bodenextrakten. H₂O = wasserlöslich, DL = labil gebunden, Totalauszug = stabil gebunden. (Untersuchung von 99 Betrieben mit mineralischem Boden des Schweizer Mittellandes) Beachten Sie die exponentielle Darstellung in der Vertikalen!

Spurenelemente

Spurenelemente sind zentral für das Wachstum und die Fruchtbildung von Kulturpflanzen. Mangelscheinungen treten im Biolandbau selten auf (eventuell bei einseitigen Fruchtfolgen oder ungünstigem pH-Wert), da organische Dünger reich an Spurenelementen sind und durch eine höhere bodenbiologische Aktivität ausreichend Spurenelemente mobilisiert werden.

Die Bestimmung des Spurenelementgehaltes ist nur bei sichtbaren Mangelsymptomen erforderlich (die aber selten auftreten).

Untersuchungen zur biologischen Aktivität im Boden

Diese Untersuchungen sind bisher wenig für die Praxis geeignet, da diese Methoden meistens nicht routinemäßig angeboten werden oder relativ teuer sind. Für die Interpretation der Ergebnisse fehlen auch oft standort- und nutzungsbezogene Richtwerte.

Die Ermittlung von Boden-pH, Humus- und Tongehalt gehört zur Routineuntersuchung. Zwischen diesen Parametern und der biologischen Aktivität des Bodens besteht ein enger Zusammenhang.

Nährstoffbilanzen

Hof- oder Schlagbilanzen können aufzeigen, ob bei einzelnen Nährstoffen vom Bodenvorrat gezehrt wird (bei negativen Bilanzen) oder ob der Bodenvorrat angereichert wird (bei positiven Bilanzen). Für Stickstoff und Phosphor können Hofbilanzen daher eine grobe Orientierung über die Erhaltung der Nährstoffvorräte im Boden liefern. Verluste (z.B. Auswaschung) und Gewinne (z.B. Einträge aus der Luft) werden in dieser Bilanz nicht berücksichtigt. Beim Stickstoff wird die Stickstofffixierung durch die Leguminosen berücksichtigt. Kaliumbilanzen müssen sehr vorsichtig interpretiert werden. Die in den Bilanzen verwendeten Normzahlen der K-Gehalte in den Pflanzen und den Hofdüngern weichen oft von den tatsächlichen Gehalten ab.

Pflanzenanalysen

Futteranalysen sind eine wichtige, allerdings auch teure Ergänzung zu Bodenuntersuchungen. Daher sind diese Analysen nur sinnvoll, wenn bei einem bestimmten Nährstoff Verdacht auf einen Mangel besteht oder ein schlechtes Verhältnis von Nährstoffen zueinander angenommen wird, bzw. Probleme bei der Tiergesundheit auftreten.

Empfohlene chemische Bodenuntersuchungen und deren Interpretation

Standarduntersuchung für **Acker- und Gemüsebau** alle 4–5 Jahre:

- Humusgehalt (analytische Ermittlung statt Fühlprobe empfohlen)
- pH-Wert (CaCl₂)
- Phosphor (CAL/DL)
- Kalium (CAL/DL)

Einmalige Analyse zur Standortcharakterisierung:

- Phosphor-Gesamt (Königswasser)
- Kalium-Gesamt (Königswasser)

Im **Dauergrünland** kann auf die wiederholte Messung des Humusgehaltes verzichtet werden.

Im **Obstbau** alle 3 Jahre, zusätzlich zu P-, K- und Humusgehalt (v.a. vor der Erstellung neuer Anlagen):

- Austauschbares Kalzium (Ca)
- Magnesium (Mg)

Zudem alle 10 Jahre auch Bor, Mangan und Zink.

Für die Düngungsberatung im Acker- und Gemüsebau und bei Problemen mit der P- oder K-Versorgung sollten zusätzlich der H₂O-Extrakt von P und K und der Mg- und Ca-Vorrat analysiert werden. Für verlässliche Hinweise zur Entwicklung des Humusgehaltes muss dieser analytisch ermittelt werden.

Damit die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen über einen längeren Zeitraum verglichen werden können, ist es notwendig, die Analyse der einzelnen Nährstoffe immer mit derselben chemischen Untersuchungsmethode durchzuführen und bei der Beprobung sorgfältig und genau zu arbeiten.

Humusgehalt

Im Biolandbau hat der Humus für die Bodenfruchtbarkeit und die Nährstoffverfügbarkeit aus folgenden Gründen eine zentrale Bedeutung:

- Aktivierung des Bodenlebens
- Stickstoffträger (in einem guten Boden können während der Vegetationszeit etwa 20 kg Stickstoff pro Hektar und Monat aus dem Humus pflanzenverfügbar werden)
- Speicher für viele andere Nährstoffe (z.B. Phosphor, Spurenelemente)

- Zentrales Strukturelement, das Hohlräume im Boden schafft, die für die Durchlüftung des Bodens und die Lebewerbaueung wichtig sind. Das wiederum erhöht die Aggregatstabilität und ist somit ein wichtiger Beitrag zur Erosionsminderung.
- Durch die dunkle Farbe erwärmt sich der Boden schneller.
- Wasserspeicher
- Wichtig für eine ausgewogene Ernährung der Pflanzen und damit gesunde Pflanzenbestände

Humuswirtschaft zu betreiben bedeutet u.a.:

- Ausreichende Anteile von humusmehrenden Hauptkulturen (z.B. ein- bis mehrjährige Leguminosen bzw. Klee gras und Gründüngungen) in der Fruchtfolge
- Intensiver Zwischenfruchtanbau
- Nicht zu hoher Hackfruchtanteil
- Organische Düngung (v.a. Kompost, Stallmist)
- Konsequente Rückführung der Ernterückstände

Um den Einfluss der Bewirtschaftung auf den Humusgehalt beurteilen zu können, sollte die Entnahme der Proben für die Messung des Humusgehaltes alle 5 Jahre wiederholt werden. Dieser relativ große zeitliche Abstand ist nötig, weil der Humusgehalt selbst bei sehr guter Humuswirtschaft nur relativ langsam ansteigt und dann nur bis zu einer bestimmten, standortspezifischen Obergrenze.

Interpretation der Ergebnisse:

Gute Humusgehalte im Ackerbau liegen meist zwischen 2 % und 4 % (seltener über 4 %) im Grünland zwischen 5 % und 10 %. Jeder Standort hat jedoch seinen spezifischen Humusgehalt. Daher ist nicht ein bestimmter (absoluter) Prozentsatz der Maßstab für eine erfolgreiche Humuswirtschaft, sondern die Entwicklung des Humusgehaltes über die Jahre.

Bei **zu tiefem Humusgehalt** können folgende **Maßnahmen** getroffen werden:

- Anteil der ein- und mehrjährigen Leguminosen(-gemenge) bzw. Klee gras und Gründüngungen erhöhen.
- Ernterückstände konsequent rückführen.
- Gründüngungen in Fruchtfolge einplanen.
- Jährlich gut verrotteten Mist oder Kompost ausbringen (Nährstoffbilanz berücksichtigen).

pH-Wert

Ein pH-Wert im optimalen Bereich ist wichtig für die Förderung der bodenbiologischen Aktivität, die Erhöhung der Nährstoffmobilisierung und für die Zunahme der Löslichkeit von Nährstoffen.

Optimale pH(CaCl₂)-Werte im **Ackerbau**:

- in leichten Böden: um 5.5
- in mittelschweren Böden um 6.5
- in schweren Böden um 7.0

Im **Grünland** liegen die optimalen Werte um 0.5 Einheiten tiefer (pH-Optimum zwischen 5.0 und 6.5, je nach Bodenschwere).

Der pH-Wert kann durch Kalkung (1000–2000 kg/ha kohlenaurer Kalk oder Magnesiakalk in mehreren kleinen Gaben) meistens rasch erhöht werden. Eine Kalkung ist sinnvoll, wenn der pH-Wert deutlich unter die Optimalwerte fällt. Ein Jahr nach der Kalkung sollte eine Erhöhung des pH-Wertes erkennbar sein.

Eine gute Versorgung des Bodens mit Kalk fördert zudem die Aggregatstabilität. Die Art der Zukaufdünger und die Aufbereitung der Hofdünger ist für den pH-Wert des Bodens ebenfalls bestimmend. Kompost kann zu einem pH-Anstieg führen.

Phosphor (P) und Kalium (K)

Alle Angaben in diesem Merkblatt beziehen sich auf die Elemente P und K (und nicht auf P₂O₅ und K₂O)!

Phosphor ist wichtig für das Wachstum, insbesondere der Wurzeln, die Fruchtbildung und Reifeprozesse.

Kalium ist wichtig für Wachstum, Standfestigkeit, Krankheitsresistenz, Qualität und Lagerverhalten der Pflanzen.

Phosphor ist etwa je zur Hälfte organisch und mineralisch gebunden, wogegen Kalium hauptsächlich in der mineralischen Bodenfraktion enthalten ist und durch Verwitterungsprozesse und chemisch-physikalische Prozesse pflanzenverfügbar wird.

Zur Ermittlung der pflanzenverfügbaren P- und K-Mengen eignen sich die DL- und CAL-Methoden. Damit werden für die Ermittlung der Gehalte an Phosphor und Kalium die gleichen Methoden verwendet wie für die konventionelle Landwirtschaft.

Die langjährigen Praxiserfahrungen haben gezeigt, dass es bei Gehalten unterhalb des «Optimums» nicht zwingend nötig ist, eine erhöhte Düngergabe zu geben.

Während die DL-Methode eher für kalkfreie bis kalkarme Böden geeignet ist, ist die CAL-Methode bei kalkarmen bis kalkhaltigen Böden mit bis zu 8–15 % Kalk sinnvoll. Denn

im sauren Bereich wird bei Verwendung der CAL-Methode die P-Menge leicht unterschätzt.

Im Fall von Phosphor wird über einem pH von 8 respektive bei viel Kalk im Boden die Verfügbarkeit mit der DL/CAL-Methode jedoch unterschätzt.

Die Untersuchung der Nährstoffgesamtgehalte im Boden (Königswasser-Extrakt) eignet sich zur einmaligen Standortcharakterisierung. Der Königswasser-Extrakt erfasst 85–95 % des Gesamt-P- und 50–70 % des Gesamt-K-Gehaltes im Boden.

Interpretation der Ergebnisse:

Für P und K-Gesamtgehalt (Königswasser):

P-reiche Böden enthalten etwa 3000 kg P pro ha im Bearbeitungshorizont (also in 0 bis 20–30 cm Tiefe), P-arme Böden 300 kg P.

K-reiche Böden enthalten etwa 100'000 kg K pro ha im Bearbeitungshorizont, K-arme Böden 6'000 kg K.

Ein direkter Bezug zur Nährstoffversorgung der Pflanze lässt sich aus diesen Zahlen jedoch nicht ableiten.

Für P und K DL/CAL:

Als allgemeine Regel kann gesagt werden, dass die Analyseergebnisse im Versorgungsbereich B bis C liegen sollten. Für das Grünland ist aber auch in Versorgungsstufe A meistens ein gutes Pflanzenwachstum gewährleistet.

Mindestwerte für eine genügende Versorgung mit Phosphor sind 26 mg P pro 1000 g Boden. Für Kalium sollten die Werte über 83 mg K pro 1000 g Boden liegen.

Bei zu tiefem P-Gehalt bzw. zu geringer Verfügbarkeit können folgende **Maßnahmen** getroffen werden:

- Aktivierung des Bodenlebens (u.a. Anbau von Begrünungen: Kleearten, Wicken, Buchweizen, Ölrettich, Phacelia gelten auch als P-Aufschließer)
- An Stelle von Rindermist Hühnermist oder Schweinegülle verwenden.
- Mehr Kompost (statt Mist bzw. Gülle) einsetzen.
- P-haltige organische Zukaufdüngemittel nur einsetzen, wenn bei Pflanzen Mangelsymptome auftreten, und wenn Mineralstoffanalysen des Futters zu tiefe Werte anzeigen.
- Mineralische P-Dünger werden in biologisch bewirtschafteten Grünland- und Ackerbaubetrieben nur selten eingesetzt.

Bei zu tiefem K-Gehalt können folgende **Maßnahmen** getroffen werden:

- Aktivierung des Bodenlebens

- Mehr Rindergülle ausbringen.
- Kompost oder andere organische Dünger zuführen. Vorsicht: P-Überdüngung insbesondere auf Gemüsebaubetrieben!
- Nur in Ausnahmefällen Kali-Ergänzungsdünger einsetzen.

Nährstoffverhältnisse überprüfen

Eine chemische Bodenanalyse hilft auch, Ungleichgewichte zwischen den einzelnen Nährstoffen zu erkennen.

Phosphor – Kalium:

Auf hofnahen Parzellen können wegen der Gülledüngung hohe Kalium-Gehalte festgestellt werden. Umgekehrt verfügen hofferne Parzellen wegen der Mistgaben oft über hohe Phosphor-Gehalte.

Im Gemüsebau führt oft der relativ geringe P-Bedarf der Kulturpflanzen zu einem Ungleichgewicht bei den Nährstoffen P–K–Mg.

Durch eine Umverteilung von Mist und Gülle kann mit der Zeit wieder ein Gleichgewicht geschaffen werden.

Kalium – Kalzium – Magnesium:

Zu hohe Kalium-Gehalte hemmen die Versorgung mit Kalzium und Magnesium. Dies kann im Obstbau zur Stippigkeit der Früchte durch Kalziummangel führen.

Wie vorgehen bei der Probenahme?

Zeitpunkt für das Bodenprobenziehen

- Im späten Herbst (keine Düngung vorher) oder im zeitigen Frühjahr (dies gilt auch für das Grünland). Immer den gleichen Zeitpunkt wählen.
- Für fast alle Bodenuntersuchungen gilt, nicht nach Luzerne oder Klee gras Bodenproben zu ziehen, sondern am Ende oder in der Mitte der Fruchtfolge nach Getreide (da nach Luzerne und Klee gras der Nährhumusgehalt im Boden erhöht ist und sich dieser im Laufe der Fruchtfolge wieder reduziert.).

Beprobungsflächen

Die beprobten Flächen sollen *einheitlich* sein (erkennbar am Pflanzenbestand und an den Karten der Finanzbodenschätzung). Die Beprobungsflächen, aus denen die Einzelproben für eine Mischprobe genommen werden, sollten sich in *Bodenart, Gründigkeit und Lage* am Hang nicht

unterscheiden. Proben aus dem Hang und vom Hangfuß sollten daher nicht zu einer Mischprobe vereint werden, sondern getrennt analysiert werden!

Von Mulden, Kuppen, Geil- und Kahlstellen sowie von Radspuren sollen in der Regel keine Proben genommen werden.

Die Probenahme flächen sollten auf einem Plan festgehalten werden, um die Vergleichbarkeit mit späteren Proben sicherzustellen.

Entnahmemuster und Aufbereitung der Proben

- Für jede Mischprobe mindestens 25 Einstiche verteilt über die ganze Fläche mit einem *Bodenbohrer* (entlehnbar bei jeder Bezirksbauernkammer) vornehmen.
- Die Erde aus dem Bohrer in einen sauberen Kübel geben und eine Mischprobe anfertigen (Mindestprobenmenge 0.5 kg). Diese dann in einen herkömmlichen, sauberen Plastiksack füllen.
- Den gefüllten Probesack mit einer laufenden Nummer, dem Namen der Parzelle und dem Namen des Betriebes beschriften und mit dem Erhebungsbogen (siehe unten) an das gewählte Labor schicken.

Probenahmetiefen

Nutzungsart	Probenahmetiefe
Acker	0–20 bzw. 25 cm (Pflugschicht)
Wiesen und Weiden	0–10 cm und evtl. gesondert 10–20 cm
Gemüseanbau	0–30 cm
Beerenanbau	0–30 cm
Obst und Weinbau	0–25 cm (Oberboden ohne Grasnarbe) und 25–50 cm (Unterboden)

Erhebungsbogen

Vor der Probenziehung kann beim gewählten Labor ein Erhebungsbogen angefordert werden, auf dem u.a. Angaben zu Gründigkeit und Bodenart eingetragen werden können. Der ausgefüllte Erhebungsbogen wird dann gemeinsam mit den Mischproben an das Labor geschickt.

Was wo analysieren lassen?

Um die Ergebnisse von Bodenuntersuchungen über einen längeren Zeitraum vergleichen zu können, müssen die verwendeten Untersuchungsmethoden jeweils die gleichen sein. Bei Preisvergleichen müssen der Analyseumfang und die Qualität der Interpretation mitberücksichtigt werden.

Bei Bodenuntersuchungen zu Spezialkulturen und bei Problemen sollte im Zweifelsfall mit der Beratung Kontakt aufgenommen werden. Die allgemeinen Düngungsempfehlungen der Labors sollten in der Regel nicht beachtet werden!

Bodenlabors

Die Auswahl erfolgte in erster Linie nach den bisherigen Erfahrungen und Aktivitäten der Landwirtschaftskammern und der Bioverbände in den einzelnen Bundesländern mit den angeführten Bodenlabors.

Angebots- und Preislisten können u.a. beim Forschungsinstitut für biologischen Landbau Österreich bezogen werden.

Labor	Postadresse	Tel./Fax.	E-Mail / Homepage	Methoden
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH Landwirtschaftl. Untersuchungen und Forschung Wien ¹	Spargelfeldstraße 191, AT-1226 Wien	Tel. 050-555-34125 Fax. 050-555-34101	bodengesundheit@ages.at www.ages.at	auch P,K Vorrat
Landwirtschaftliches Versuchszentrum, Referat Boden- und Pflanzenanalytik	Ragnitzstraße 193, AT-8047 Graz	Tel. 0316-877-6635 Fax. 0316-877-6638	fa10b@stmk.gv.at	auch P,K Vorrat
Oestreich GmbH Kellereiartikelvertrieb und Laboranalysen	Frankenweg 52, DE-77767 Appenweier	Tel. 0049-7805-96840 Fax. 0049-7805-968419	info@oestreich-gmbh.de www.oestreich-gmbh.de	auch P,K Vorrat
AGROLAB – Landwirtschaftliches Labor GmbH	Dr. Paulingstraße 1, DE-84079 Bruckberg	Tel. 0049-8765-93996 Fax. 0049-8765-9399656	zentrale@agrolab.de www.agrolab.de	auch P,K Vorrat
UIS – Umweltinstitut Synlab GmbH	Herr Hannes Billes St. Peter Straße 25, AT-4021 Linz	Tel. 0664/1604060	www.uis.at	auch P,K Vorrat
CEWE – Landwirtschaftliches Labor GmbH	Audorf 17 AT-4542 Nußbach	Tel. 07587/6030 Fax. 07587/603060	landwirtschaftliches.labor@cewe.at www.cewe.at	--
Lebensmitteluntersuchungsanstalt Kärnten	Lastenstraße 40, AT-9020 Klagenfurt	Tel. 0463-32130 Fax. 0463-34174	post.lua@ktn.gv.at www.lua.ktn.gv.at	--

¹ Bietet seit Herbst 2003 eine speziell für den Biolandbau abgestimmte Routine-Bodenuntersuchung an.

Beratungsadressen

Weitere Informationen zu Bodenuntersuchungen sind erhältlich bei:

BIO AUSTRIA

Bundesbüro

DI. Christa Gröss

Tel. 0732-654884, Fax 0732-654884-40

E-Mail: christa.groess@bio-austria.at

oder bei

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Österreich

Mag. Andreas Kranzler

Tel: 01-9076313

Fax: 01-4037050-191

E-Mail andreas.kranzler@fibl.org

E-Mail info.oesterreich@fibl.org

Ihr Berater:

Impressum

Herausgeber:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)

Ackerstrasse, Postfach, CH-5070 Frick

Tel. +41 (0)62 865 72 72, Fax +41 (0)62 865 72 73

info.suisse@fibl.org

www.fibl.org

BIO AUSTRIA

Europaplatz 4, AT-4020 Linz

Tel. 0732-654884, Fax 0732-654884-40

Office@bio-austria.at

www.bio-austria.at

Vertrieb in Österreich:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Österreich

Theresianumgasse 11/1, AT-1040 Wien

Tel: 01-9076313, Fax: 01-4037050-191

info.oesterreich@fibl.org

www.fibl.org

Gratis herunterladbar unter:

www.bio-austria.at

oder

www.shop.fibl.org