

Ihr Analyseergebnis im Überblick

Schwermetalle leicht verfügbar	Verfahren	Messwert	Einheit	Bewertung	Maßnahme
Blei	Hausmethode	2280	mg/kg	sehr hoch	weitere Untersuchung
Cadmium	Hausmethode	0,597	mg/kg	unauffällig	-
Chrom	Hausmethode	0,912	mg/kg	unauffällig	-
Nickel	Hausmethode	6,48	mg/kg	überdurchschnittlich	Je nach Nutzung
Quecksilber	Hausmethode	0,0586	mg/kg	unauffällig	-
Zink	Hausmethode	79,7	mg/kg	überdurchschnittlich	Je nach Nutzung
Kupfer	Hausmethode	15,5	mg/kg	überdurchschnittlich	Je nach Nutzung

Legende

Die Beurteilung der Messwerte für die Schwermetalle erfolgt in den Kategorien: Sehr niedrig, unauffällig, überdurchschnittlich, auffällig und sehr hoch.

sehr niedrig	Der Stoff wurde nur in äußerst geringen Mengen im Boden nachgewiesen.
unauffällig	Der Stoff wurde in geringen Mengen im Boden nachgewiesen.
überdurchschnittlich	Die ermittelte Konzentration liegt nicht im Optimalbereich.
auffällig	Der Stoff wurde in erhöhter Menge im Boden nachgewiesen.
sehr hoch	Der Stoff wurde in stark erhöhter Menge im Boden nachgewiesen.

Erläuterungen zu Ihrem Analyseergebnis

Blei

Ihr Messergebnis: 2280 mg/kg



Es wurde viel extrahierbares Blei gefunden, was durch Pflanzen aufgenommen werden könnte. Das ist ein Hinweis auf einen erhöhten Gesamtgehalt. Die Einschätzungen wurden abgeleitet aus eigenen Extraktionsversuchen und in Relation zur TR Boden der LAGA M20 bewertet.

Cadmium

Ihr Messergebnis: 0,597 mg/kg



Es wurde nur relativ wenig extrahierbares Cadmium gefunden, was durch Pflanzen aufgenommen werden könnte. Somit ergibt sich kein Hinweis auf einen erhöhten Gesamtgehalt. Die Einschätzungen wurden abgeleitet aus eigenen Extraktionsversuchen und in Relation zur TR Boden der LAGA M20 bewertet.

Chrom

Ihr Messergebnis: 0,912 mg/kg



Es wurde nur relativ wenig extrahierbares Chrom gefunden, was durch Pflanzen aufgenommen werden könnte. Somit ergibt sich kein Hinweis auf einen erhöhten Gesamtgehalt. Die Einschätzungen wurden abgeleitet aus eigenen Extraktionsversuchen und in Relation zur TR Boden der LAGA M20 bewertet.

Nickel

Ihr Messergebnis: 6,48 mg/kg



Es wurde überdurchschnittlich viel extrahierbares Nickel gefunden. Das kann ein Hinweis auf einen leicht erhöhten Gesamtgehalt sein. Ein Teil davon könnte auch durch Pflanzen aufgenommen werden, was allerdings nur relevant wäre, wenn diese auch verzehrt werden sollen. Fragen Sie uns bei Bedarf nach einer Analyse mit einem Königswasseraufschluss (VDLUFA A2.4.3.1), die wir im Rahmen einer Altlastbestimmung anwenden. Die Einschätzungen wurden abgeleitet aus eigenen Extraktionsversuchen und in Relation zur TR Boden der LAGA M20 bewertet.

Quecksilber

Ihr Messergebnis: 0,0586 mg/kg



Es wurde nur relativ wenig extrahierbares Quecksilber gefunden, was durch Pflanzen aufgenommen werden könnte. Somit ergibt sich kein Hinweis auf einen erhöhten Gesamtgehalt. Die Einschätzungen wurden abgeleitet aus eigenen Extraktionsversuchen und in Relation zur TR Boden der LAGA M20 bewertet. Die Einschätzungen wurden abgeleitet aus eigenen Extraktionsversuchen und in Relation zur TR Boden der LAGA M20 bewertet.

Zink

Ihr Messergebnis: 79,7 mg/kg



Es wurde überdurchschnittlich viel extrahierbares Zink gefunden. Das kann ein Hinweis auf einen leicht erhöhten Gesamtgehalt sein. Ein Teil davon könnte auch durch Pflanzen aufgenommen werden, was allerdings nur relevant wäre, wenn diese auch verzehrt werden sollen. Die Einschätzungen wurden abgeleitet aus eigenen Extraktionsversuchen und in Relation zur TR Boden der LAGA M20 bewertet.

Kupfer

Ihr Messergebnis: 15,5 mg/kg



Es wurde überdurchschnittlich viel extrahierbares Kupfer gefunden. Das kann ein Hinweis auf einen leicht erhöhten Gesamtgehalt sein. Ein Teil davon könnte auch durch Pflanzen aufgenommen werden, was allerdings nur relevant wäre, wenn diese auch verzehrt werden sollen. Fragen Sie uns bei Bedarf nach einer Analyse mit einem Königswasseraufschluss (VDLUFA A2.4.3.1), die wir im Rahmen einer Altlastbestimmung anwenden. Die Einschätzungen wurden abgeleitet aus eigenen Extraktionsversuchen und in Relation zur TR Boden der LAGA M20 bewertet.

Ausführliche Beschreibung der gemessenen Bodenparameter

Schwermetalle leicht verfügbar

Blei

Blei ist ein toxisches Schwermetall. Es blockiert die Enzyme in den Pflanzen (auch bei Mensch und Tier) und führt so durch Stoffwechselstörungen zu Schädwirkungen.

Cadmium

Cadmium ist ein toxisches Schwermetall. Es blockiert die Enzyme in den Pflanzen (auch bei Mensch und Tier) und führt so durch Stoffwechselstörungen zu Schädwirkungen.

Chrom

Chrom ist ein toxisches Schwermetall. Inwieweit es wie bei vielen Organismen auch für Pflanzen in Spuren essentiell ist, ist nicht bekannt.

Nickel

Nickel ist ein toxisches Schwermetall. Es blockiert die Enzyme in den Pflanzen (auch bei Mensch und Tier) und führt so durch Stoffwechselstörungen zu Schädwirkungen.

Quecksilber

Quecksilber ist ein toxisches Schwermetall. Es blockiert die Enzyme in den Pflanzen (auch bei Mensch und Tier) und führt so durch Stoffwechselstörungen zu Schädwirkungen.

Zink

Zink ist ein essentielles Spurenelement. In größeren Mengen wirkt es toxisch auf Pflanzen. Viele Tiere und auch die Menschen sind weitaus toleranter gegenüber Zink.

Kupfer

Kupfer ist ein essentielles Spurenelement. In höheren Dosen wirkt es toxisch. Die Bedeutung der Aufnahme über Pflanzen ist eher gering, da Pflanzen einen Schutzmechanismus gegen zuviel Aufnahme von Kupfer besitzen. Daher verwendet man Kupfer auch als Pflanzenschutzmittel.

Weitere Informationen zu Bodenschadstoffen

Mögliche Ursachen für Bodenbelastungen

Schwermetalle im Boden gehören zu den nicht bzw. sehr langsam abbaubaren Schadstoffen, die sich in Böden anreichern können. In sehr geringen Konzentrationen sind Schwermetalle in allen Gartenböden

natürlicherweise vorhanden. Diese Gehalte sind regional und lokal unterschiedlich.

Schwermetalle gelangen zusätzlich über unterschiedliche Wege in den Boden, z.B. durch die Industrie, die im Verkehr entstehenden Abgase und Abriebstoffe (Zink, Kupfer, Blei und Cadmium), verlagerte Schlamm Massen in Überschwemmungsgebieten oder durch die Nutzung von belastetem Bodenaushub. „Risikostandorte“ für Gärten sind: in Straßennähe, in der Einflugschneise, im (Innen)Stadtgebiet, auf einer ehemaligen Industrie- oder Deponiefläche, in der Nähe einer Industrieanlage.

Wie nimmt der Mensch Schadstoffe aus dem Boden auf?

Schadstoffe im Boden können u.a. über belastete Nahrungspflanzen oder über die direkte Aufnahme von Erde (z.B. Verschlucken, Einatmen) in den Körper gelangen.

Pflanzenverfügbare Schadstoffe

Schadstoffe können über die Wurzel, durch Verunreinigung von Blättern, Stängeln und Früchten mit Staub und Erde oder durch das Einwachsen von Bodenpartikeln in unterirdische Pflanzenteile in oder an ein Gewächs gelangen.

Nur bei hoher Bodenbelastung ist das „Einwachsen“ von Bodenpartikeln ein Grund für höhere Schadstoffgehalte in Pflanzen.

Schwermetalle werden vielmehr hauptsächlich über die Wurzel aufgenommen. Jedoch können Pflanzen nicht die gesamte Menge der Schwermetalle im Boden aufnehmen. Die Aufnahme hängt in großem Maße vom pH-Wert und dem Nährstoffgehalt des Bodens ab. Bei niedrigerem pH-Wert und geringem Nährstoffgehalt steigt die Verfügbarkeit der Schadstoffe. Gleichzeitig verhalten sich die Stoffe auch unterschiedlich im Boden: während Cadmium, Zink und Nickel stärker von Pflanzen aufgenommen werden, sind Chrom, Blei und Quecksilber weniger mobil und reichern sich daher in geringerem Maße an.

Aufgrund neuerer Erkenntnisse geht man davon aus, dass bei belastetem Boden und einseitiger Ernährung vor allem bei Blei und Cadmium die Grenzwerte, die die WHO für die Schwermetallaufnahme vorgibt, überschritten werden. Hier eine Übersicht über das Aufnahmevermögen verschiedener Pflanzen:

Blei

Hohe Anreicherung

Endivie
Erdbeeren
Johannisbeeren
Karotten
Lollo rosso
Petersilie
Radieschen
Rettich
Stachelbeeren

Mäßige Anreicherung

Apfel
Blumenkohl
Brokkoli
Chinakohl
Feldsalat
Grünkohl
Kohlrabi
Lauch
Mangold
Rhabarber
Rosenkohl

Rote Bete
Rotkohl
Sauerkirsche
Schnittlauch
Schwarzwurzel
Sellerie
Spinat
Spitzkohl
Weißkohl
Wirsing
Zwiebel

Niedrige Anreicherung

Bohne
Erbsen
Gurke
Kartoffel
Kopfsalat
Tomate
Wein
Zucchini

Cadmium

Hohe Anreicherung

Endivie
Lollo rosso
Mangold
Schnittlauch
Sellerie

Mäßige Anreicherung

Blumenkohl
Brokkoli
Chinakohl
Erdbeere
Grünkohl
Johannisbeere
Karotten
Kohlrabi
Kopfsalat
Lauch
Meerrettich

Petersilie
Rhabarber
Rote Bete
Schwarzwurzel
Spinat
Tomate

Niedrige Anreicherung

Apfel
Birne
Bohne
Erbse
Feldsalat
Gurke
Holunderbeere
Kartoffel
Kürbis
Paprika
Radieschen

Rettich
Rosenkohl
Rotkohl
Sauerkirsche
Spitzkohl
Tomate
Wein
Weißkohl
Wirsing
Zucchini
Zwiebel

Die gleiche Information zu weiteren Schadstoffen oder Pflanzen liegt leider nicht vor.

Ausschlaggebend für die Belastung des Körpers sind jedoch Art und Umfang des Gesamtverzehrs und nicht der einzelne Gehalt der Lebensmittel.

Die Anlagerung von Schadstoffen an der Oberfläche der Pflanzen hängt stark von der jeweiligen Art ab. Arten mit großen, rauen und behaarten Blättern (z.B. Grünkohl, Petersilie, Salat und Spinat) lagern tendenziell mehr Schadstoffe an als Arten mit glatten und kleinen Blättern.

Prinzipiell nimmt die Schadstoffbelastung in folgender Reihenfolge ab:

Wurzel > Spross > Knolle > Blätter > Früchte > Samen

Allgemein betrachtet reichern Blatt- und Wurzelgemüse am meisten Schadstoffe an, während in Baum- und Strauchobst meist keine oder nur eine geringe Belastung messbar ist. Stärker belastet sind Pflanzenarten, die bodennah wachsen, eine raue Oberfläche und/oder eine lange Wachstumszeit haben.

Direkte Aufnahme von Bodenpartikeln

Beim Aufenthalt, spielen und gärtnern im Garten kann der Mensch belasteten Boden auch direkt über Einatmen, Verschlucken oder die Haut aufnehmen. Das Einatmen und die Aufnahme über die Haut werden von Experten als weniger relevant für die Gesundheit eingestuft. Jedoch sind besonders Kinder durch das absichtliche oder unabsichtliche Verschlucken von Erde von der Aufnahme von Bodenschadstoffen betroffen.

Was tun bei Schadstoffen im Boden?

Verringerung der Schwermetallaufnahme mit der Nahrung

1. Richtige Bodenpflege: Für eine verringerte Schwermetallaufnahme sollte der pH-Wert des Bodens bei ca. 7 liegen. Ist dies nicht der Fall, sollte der Boden entsprechend eingestellt werden. Gleichzeitig sollte ein hoher Humusgehalt angestrebt werden, da dies ebenfalls die Aufnahme von Schwermetallen verringert.
2. Geeignete Nahrungspflanzen auswählen: Je nach Schadstoffbelastung sollten gewisse Pflanzen nicht angebaut werden, wenn diese dafür bekannt sind, die vorhandenen Schadstoffe in besonderem Maße anzureichern (siehe Tabelle oben).
3. Bodenabdeckung: Mit einer Abdeckung des Bodens, z.B. mit Stroh oder Mulch, kann verhindert werden, dass sich Bodenpartikel äußerlich an Pflanzenteilen ablagern.
4. Anlage von Hochbeeten: Hochbeete können mit unbelasteter Erde angelegt werden, sodass Nutzpflanzen darauf ohne Einschränkung angepflanzt werden können.
5. Pflanzen waschen und schälen: Vor dem Verzehr sollten vor allem bodennahe und unterirdisch wachsende Pflanzenteile gründlich gewaschen bzw. geschält und Hüllblätter von Blattgemüse entfernt werden, um anhaftende Bodenpartikel zu entfernen.
6. Folientunnel anlegen: Unter einem Folientunnel sind Gewächse in stark belasteten Gebieten vor der Ablagerung von Schadstoffen über die Luft und Niederschläge geschützt.
7. Bodenaustausch: Im äußersten Fall kann es angeraten sein, den belasteten Oberboden auszutauschen oder abzudecken.

Schutz von Kindern

Aufgrund ihrer Verhaltensmuster (Bodenessen) und ihrer Empfindlichkeit gegenüber Umweltbelastungen sollten Kinder besonders vor Bodenschadstoffen geschützt werden. Mit einer dichten Vegetationsdecke/Grasnarbe kann belasteter Boden soweit abgedeckt und verdichtet werden, dass die Aufnahme von Bodenpartikeln deutlich reduziert werden kann.

Zusätzlich kann ein Sandkasten mit unbelasteter Füllung errichtet werden, der nach unten mit einer Grabesperre und seitlich mit einer Barriere vom restlichen Gartenboden abgegrenzt werden kann.

Nach dem Spielen im Garten ist es auch wichtig, mit Erde verschmutzte Schuhe und Kleidung nicht mit ins Haus zu nehmen, und Gesicht und Hände gut zu waschen.

Verhinderung weiterer Schadstoffeinträge

Sie selbst können dazu beitragen, den Eintrag von (weiteren) Schadstoffen in den Gartenboden zu verringern. Hier einige Vorschläge:

1. Verzichten Sie beim Anlegen eines Komposts auf das Laub, das Sie in unmittelbarer Straßennähe aufgesammelt haben. Haushaltsabfälle nicht auf den Kompost werfen.
2. Bringen Sie nur schadstoffgeprüften Dünger und keine Asche im Gemüsegarten auf.
3. Erde, die bei Baumaßnahmen anfällt, nicht im Nutzgarten verteilen.
4. Hecken als Abgrenzung zur Straße anpflanzen und ihr Rückhalte- und Reinigungspotenzial ausnutzen.

Weiterführende Laboranalyse bei Schadstoffbelastung

Falls bei Ihrer Analyse überdurchschnittliche, auffällige oder sehr hohe Werte ermittelt wurden, können die Gehalte mittels einer Analyse mit Königswasseraufschluss (VDLUF A2.4.3.1) genauer untersucht werden. Der Aufschluss mit Königswasser bietet im Vergleich zum Salpetersäureaufschluss bei Bodenanalysen die Möglichkeit einer tiefergehenden Extraktion. Dies bedeutet, dass mit Königswasser mehr Schadstoffe aus der Bodenprobe herausgelöst werden können als mit Salpetersäure. So erhält man einen noch genaueren Aufschluss darüber, wie viele Schadstoffe sich im Boden befinden.

Geht es bei der Bodenanalyse vorrangig um pflanzenverfügbare Schadstoffe, ist die Extraktion mit Salpetersäure meist ausreichend, da Pflanzen in aller Regel selbst nur eingeschränkt gefährliche Stoffe aus dem Boden extrahieren können.

Sprechen Sie uns bei Interesse auf eine Analyse mit Königswasseraufschluss an.

Literatur

VDLuf a-Methodenbuch, VDLUF A-Verlag, Darmstadt Vierte Auflage 1991
Handbuch der Bodenuntersuchung, Wiley-VCH, Beuth

LAGA-Methodensammlung Abfalluntersuchung

TR Boden der LAGA M20

Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

Scheffer/Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde, 15. Aufl., 2002

Baumgärtel et al. 2010, Empfehlungen zur Stickstoffdüngung nach der Nmin-Methode,

Feller, C.; Fink M.; Laber, H.; Maync, A.; Paschold, P.; Scharpf, H.C.; Schlaghecken, J.; Strohmeyer, K.;

Weier, U.; Ziegler, J. (2011) Düngung im Freilandgemüsebau. In: Fink, M. (Hrsg.): Schriftenreihe des

Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ), 3. Auflage, Heft 4, Großbeeren

Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Richtwerte zur Einstufung der Mikronährstoffgehalte in Böden bei Anwendung der CAT-Methode

Dr. Jürgen Zander, Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Abteilung Pflanzenbau
Spurenelementbestimmung im Boden nach der CAT-Methode schont den Geldbeutel

Düngung in Thüringen 2007 nach "Guter fachlicher Praxis" Schriftenreihe Heft 7 / 2007

Sachsen-Anhalt, Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Sachgemäße Düngung
im Haus- und Kleingarten

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg Landesanstalt für Landwirtschaftliche Chemie
Universität Hohenheim: Einstufung pflanzenverfügbarer Spurennährstoffgehalte im Boden
in Gehaltsklassen (Stand: Februar 2006) Untersuchung mit der CAT-Methode

Landesarbeitskreis Düngung BADEN-WÜRTTEMBERG INFORMATIONEN ZUR DÜNGUNG
FÜR HANDEL UND GENOSSENSCHAFTEN 4. Auflage 2010

Bezirksamt Spandau von Berlin (Hrsg.): Mein Garten in der Großstadt. Bodenverbessernde Maßnahmen,
Bodenschutz und Bodenpflege. Fassung von 2014.

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Schadstoffe im Boden. Teil 2: Was tun bei Schadstoffen im
Garten? 2003.

Gesundheitsamt Landkreis Goslar: Hinweise und Empfehlungen zur Bearbeitung und Nutzung
schwermetallkontaminierter Gartenböden. 2005

GfRS Gesellschaft für Ressourcenschutz mbH (Hrsg.): Leitfaden Umweltschadstoffe in der Landbau-Praxis.
Bundesprogramm Ökologischer Landbau, 2010.