Biologisch belasteter Boden

Empfehlungen des Cercle Exotique zu Prävention, Umgang und Nachsorge

Version 3.0, 13.09.2024

Inhaltsverzeichnis

1. Zweck und Adressatenkreis 2
2. Hintergrund und rechtlicher Rahmen 2
3. Nachsorge 3
4. Verwendung der Merkblätter aus Anhang 1 3
5. Begriffe und Definitionen 4
Anhang 1: Merkblätter zum Umgang mit biologisch belastetem Bodenabtrag für 30 Arten (-gruppen) 7
Anhang 2: Tabelle "Invasive Neophyten - Relevante Ausbreitungswege" 68
Anhang 3: Tabelle "Invasive Neophyten – Bodenbelastung" 73
Anhang 4: Tabelle "Invasive Neophyten – Entsorgungsmöglichkeiten für biologisch belasteten Boden" 89

1. Zweck und Adressatenkreis

Dieses Dokument zeigt auf, wie eine Weiterverbreitung oder Begünstigung von 30 invasiven gebietsfremden Pflanzenarten durch den Umgang mit abgetragenem Boden verhindert oder minimiert werden kann. Dazu werden für jede der betrachteten Arten deren Ausbreitungswege, das Ausmass der biologischen Bodenbelastung, Entsorgungsmöglichkeiten sowie Massnahmen zur Verhinderung deren zukünftigen Auftretens aufgezeigt. Die Empfehlung richtet sich demnach an Baufach- bzw. Vollzugsstellen, Planungs- und Beratungsbüros im Bereich Bau bzw. Neobiota.

2. Hintergrund und rechtlicher Rahmen

USG	Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7. Oktober 1983 (Umweltschutzgesetz, USG; SR 814.01)
FrSV	Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt vom 10. September 2008 (Freisetzungsverordnung, FrSV; SR 814.911)
VBBo	Verordnung über Belastungen des Bodens vom 1. Juli 1998 (VBBo; SR 814.12)
VVEA	Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen vom 4. Dezember 2015 (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
Vollzugshilfe Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial	BAFU (Hrsg.) 2021: Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial. Teil des Moduls Bauabfälle der Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1826: 36 S.
Vollzugshilfe Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen. (VHBB)	BAFU (Hrsg.) 2022: Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen. Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen. Modul 1 der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 2112: 36 S.
Verwertungseignung von Boden (VHVB)	BAFU (Hrsg.) 2021: Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Boden. Modul 2 der Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 2112: 34 S.
Rekultivierungsrichtlinie	Baustoff Kreislauf Schweiz (Hrsg.) 2024: Rekultivierungsrichtlinie; Richtlinie für den sachgerechten Umgang mit Boden

Tabelle 1: Zitierte Gesetze, Verordnungen und Vollzugshilfen des Bundes und Branchenverbände

Der Umgang mit biologisch belastetem Boden wird hinsichtlich des Ausbreitungsrisikos als äquivalent zum Umgang mit invasiven gebietsfremden Pflanzen betrachtet (kausaler Zusammenhang). Somit gilt das Vorsorgeprinzip (Art. 29a Abs. 1 USG, vgl. auch Art. 15 Abs. 3 FrSV) für den Umgang mit Boden generell.

Gemäss Art. 7 Abs. 2 Bst. b VBBo darf abgetragener Boden nur dann aufgebracht werden, wenn dadurch der vorhandene Boden am Ort des Aufbringens biologisch (und chemisch) nicht zusätzlich belastet wird. Eine zusätzliche biologische Belastung darf allenfalls dann toleriert werden, wenn sich an das Aufbringen des Bodens eine Massnahme anschliesst, die zur Beseitigung der Belastung führt (z.B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung). Für den Umgang mit abgetragenem Boden, der mit gebietsfremden Organismen belastet ist, gilt die Sorgfaltspflicht gemäss Art. 6 und Art. 15 Abs. 1 FrSV. Ausserdem sind die Vorgaben gemäss Art. 7 Abs. 2 Bst. b VBBo und Art. 15 Abs. 2 FrSV zu beachten.[1]

Das Modul «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung» der Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen» verweist bezüglich der Verwertungsoptionen auf die vorliegende Empfehlung des Cercle Exotique.

Besonders relevant sind diejenigen invasiven gebietsfremden Pflanzen, deren Invasionspotential durch Bodenverschiebungen, auf offenen Böden und vegetationsfreie Flächen besonders zu Tragen kommt. Die Arbeitsgruppe Neophytenmanagement des Cercle Exotique hat 30 Arten(-gruppen) identifiziert, welche diese Relevanz aufweisen. Für jede dieser Arten findet sich im Anhang ein Merkblatt zum Umgang mit biologisch belastetem abgetragenem Boden.

3. Nachsorge

Die Nachsorge ist eindeutig die wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern!

Die Früherkennung im Rahmen der Nachsorge hilft nach baulichen Eingriffen, hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon in der Nachbarschaft vorhanden oder bereits im Boden enthalten. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein.

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz)
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode)
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique[2]

4. Verwendung der Merkblätter aus Anhang 1

Die 30 Merkblätter im Anhang 1 beziehen sich jeweils auf eine Neophytenart (oder -artengruppe). Sobald sich mehrere Arten im Boden finden, gelten die Entsorgungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4).

Um in allen Sprachen dieselbe Reihenfolge beizubehalten, wurden die Merkblätter anhand der lateinischen Artnamen geordnet: *Ailanthus altissima* (Götterbaum), *Ambrosia* spp. (*A. artemisiifolia, A. confertiflora, A. psilostachya, A. trifida*) (Ambrosien), *Artemisia verlotiorum* (Verlotscher Beifuss), *Asclepias syriaca* (Syrische Seidenpflanze), *Aster novi-belgii* aggr. (Neubelgische Aster), *Broussonetia papyrifera* (Papiermaulbeerbaum), *Buddleja davidii* (Sommerflieder), *Bunias orientalis* (Orientalisches Zackenschötchen), *Celastrus orbiculatus* (Rundblättriger Baumwürger), *Cyperus esculentus* (Erdmandelgras), *Erigeron annuus* (Einjähriges Berufkraut), *Galega officinalis* (Geissraute), *Heracleum mantegazzianum* (Riesenbärenklau), *Humulus scandens* (Japanischer Hopfen), *Impatiens glandulifera* (Drüsiges Springkraut), *Lonicera henryi* (Henrys Geissblatt), *Lonicera japonica* (Japanisches Geissblatt), *Lupinus polyphyllus* (Vielblättrige Lupine), *Phyllostachys aurea* (Goldbambus), *Prunus laurocerasus* (Kirschlorbeer), *Pseudosasa japonica* (Japanischer Bambus), *Pueraria lobata* (Kudzu), *Reynoutria* spp. / *Polygonum polystachium* (Asiatische Staudenknötericharten inkl. Hybride), *Rhus typhina* (Essigbaum), *Robinia pseudoacacia* (Robinie), *Senecio inaequidens* (Schmalblättriges Greiskraut), *Sicyos angulatus* (Haargurke), *Solidago* spp. (Amerikanische Goldrutearten inkl. Hybride), *Toxicodendron radicans* (Kletternder Giftsumach), *Trachycarpus fortuneii* (Chinesische Hanfpalme)

[1] Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Ein Modul der Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen» (BAFU, 2021)

[2] www.cercleexotique.ch

5. Begriffe und Definitionen

Abfälle	Abfälle sind bewegliche Sachen, derer sich der Inhaber entledigt oder deren Entsorgung im öffentlichen Interesse geboten ist. Art. 7 Abs. 6 USG
Ablagerung in Deponien der Typen A und B bzw. Ablagerung in Kiesgruben und Steinbrüchen	Die Ablagerung von abgetragenem Boden in Deponien der Typen A (Aushubdeponie) und B (Inertstoffdeponie) gemäss VVEA sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist. Die Wiederauffüllung von Materialentnahmestellen unterhalb der Bodenschicht gilt nicht als Verwertung von Boden.
Aushub	Die VVEA bezeichnet Aushub- und Ausbruchmaterial als Material, das bei Bauarbeiten ausgehoben oder ausgebrochen wird, ausgenommen ist dabei abgetragener Ober- und Unterboden (siehe 5.2. Definitionen). Der Umgang mit biologisch belastetem Aushub- oder Ausbruchmaterial entspricht jenem mit belastetem Boden gemäss der Vollzugshilfe «Bodenschutz beim Bauen», Modul «Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung (2021)»
Behandlung	Als *Behandlung* von Abfällen gilt jede physikalische, chemische oder biologische Veränderung der Abfälle. Art. 7 Abs. 6^{bis} USG
Belastungsperimeter	Sowohl die in dieser Empfehlung angegebenen Flächen/Radien und die Tiefen der biologischen Belastung als auch die Distanzen von Fall- oder Flugsamen wurden aufgrund von publizierten Daten sowie beigezogenen Expertenmeinungen (Erfahrungswerte) festgelegt. Dabei handelt es sich um Richtwerte, welche je nach Grösse und Alter der Individuen beziehungsweise der Bestände oder verschiedenen Standorttypen variieren können.
Biogene Abfälle	Als "biogene Abfälle" werden Abfälle pflanzlicher, tierischer oder mikrobieller Herkunft bezeichnet. Der Begriff "biogene Abfälle" umfasst eine Vielzahl von Abfällen. Darunter fallen Grün-, Lebensmittel-, Holz- Industrie- und Gewerbeabfälle, Klärschlamm und landwirtschaftliche Abfälle. Biologisch belasteter Bodenabtrag kann nicht als biogener Abfall deklariert werden.
Biologische Bodenbelastung	Gemäss Art. 2 Abs. 3 VBBo gilt ein Boden als biologisch belastet, wenn er unter anderem durch gebietsfremde Organismen belastet ist. Für den Umgang mit abgetragenem Boden, der mit anderen invasiven gebietsfremden Arten belastet ist, gilt die Sorgfaltspflicht gemäss Art. 6 FrSV sowie Art. 7 Abs. 2 Bst. b VBBo. Die biologische Bodenbelastung ist gegeben, wenn invasive gebietsfremde Organismen oder fortpflanzungsfähige Teile dieser Organismen auf oder im Boden vorkommen.
Boden	Gemäss Art. 7 Abs. 4^{bis} USG gilt als Boden die oberste, unversiegelte Erdschicht, in der Pflanzen wachsen können. Die in der VVEA verwendeten Begriffe Ober- und Unterboden, werden als Boden zusammengefasst.
Bodendämpfung	Mit professionellen Bodendämpfverfahren werden Temperaturen von über 80 Grad Celsius Substrattemperatur erreicht. Es darf davon ausgegangen werden, dass dies für die Sterilisierung von Unkrautsamen und feinen Wurzel- bzw. Rhizomfragmenten ausreicht; Durchmesser von grösser als 3 cm sollten von Hand oder durch ein Siebverfahren vorgängig entfernt werden. Im Internet finden sich für diese Technik zahlreiche Anbieter aus der Gartenbau- und produzierenden Landwirtschaftsbranche. Das resultierende Substrat muss gezielt wiederbelebt werden. Dies erfolgt beispielsweise durch den Einsatz eines speziell entwickelten Bodenaktivators auf Kompostbasis (siehe dazu https://www.biophyt.ch/ → Publikationen)

Bodenwaschanlage	Eine professionelle Bodenwaschanlage (nach aktuellstem Stand der Technik) beruht hauptsächlich auf der nassmechanischen Separation und hat einen sauberen Kiessand zum Resultat, welcher als Recyclingbaustoff verwertet werden kann. Diese Methode eignet sich auch für biologisch belasteten Boden. Der Preis ist allerdings oft relativ hoch und Boden wird als solcher nicht erhalten.
Entnahmeort	Der «Entnahmeort» bezeichnet dieselbe Stelle, aus der der belastete Boden entnommen wurde. Sobald die Lage dieses Materials verändert wird (gilt auch innerhalb einer Parzelle), ist sicherzustellen, dass kein anderer Boden mit den vorhandenen invasiven gebietsfremden Organismen zusätzlich belastet wird. VHVB (BAFU, 2021)
Entsorgung	Die Entsorgung der Abfälle umfasst ihre Verwertung oder Ablagerung sowie die Vorstufen Sammlung, Beförderung, Zwischenlagerung und Behandlung. Art. 7 Abs. 6bis USG
Grüngut Grünabfall	Anfallendes Grüngut (biogener Abfall) muss vor dem Bodenabtrag korrekt entsorgt werden.[3]
Sanierungspflicht	Es besteht keine Sanierungspflicht für Standorte mit invasiven gebietsfremden Pflanzen des Anhangs 2.1 FrSV. Der Umgang mit diesen Pflanzen ist aber verboten mit Ausnahme von Bekämpfungsmassnahmen (Art. 15 Abs. 2 FrSV).
Sorgfaltspflicht	Beim Umgang mit biologisch belastetem Material gilt die Sorgfaltspflicht gemäss Art. 6 FrSV. Das heisst: Wer mit Organismen in der Umwelt umgeht, muss die nach den Umständen gebotene Sorgfalt anwenden, damit die Organismen, ihre Stoffwechselprodukte und Abfälle Menschen, Tiere und Umwelt nicht gefährden und die biologische Vielfalt und deren nachhaltige Nutzung nicht beeinträchtigen können.
Transport	Verschleppung durch den Transport vermeiden: Mit abgetragenem biologisch belastetem Boden in Kontakt gekommene Gerätschaft/Ausrüstung vor dem Verlassen der entsprechenden Lokalität gründlich reinigen. Zwischenlager sind zu vermeiden. Transportfahrzeuge dürfen nicht überladen und die Ladung muss ausreichend gesichert (abgedeckt) werden.
Überdeckung	Die Mächtigkeit der Überdeckung wurde so gewählt, dass ein Durchwachsen der Pflanze ausgeschlossen werden kann. Nach der angegebenen Überdeckungsdauer sind biologisch vermehrungsfähige Teile abgestorben, das Material gilt danach nicht mehr als mit gebietsfremden Pflanzen belastet.
Umgang mit Organismen in der Umwelt	Jede beabsichtigte Tätigkeit mit Organismen, die ausserhalb eines geschlossenen Systems stattfindet, insbesondere das Verwenden, Verarbeiten, Vermehren, Verändern, das Durchführen von Freisetzungsversuchen, das Inverkehrbringen, Transportieren, Lagern oder Entsorgen. Art. 3. Abs. 1 Bst. i FrSV
Vermischen	Wird abgetragener biologisch belasteter Boden mit biologisch unbelastetem Material vermischt, so gilt das ganze Material als biologisch belastet. Zudem gilt das Vermischungsverbot (Art. 9 VVEA).
Verwertung	Als Verwertung gilt jede Wiederverwendung von Ober- und Unterboden als Boden, unabhängig von raumplanungsrechtlichen oder branchenspezifischen Gegebenheiten (z.B. für Rekultivierungen oder Aufwertungen von Landwirtschaftsböden, im Gartenbau oder für die Umgebungsgestaltung in Siedlungen). Art. 18 VVEA

[3]Empfehlung Kompostieren, Vergären und Verbrennen invasiver Neophyten: www.cercleexotique.ch

Vorbehandlung	Thermische, chemische oder physikalische Behandlungsmethoden für abgetragenen biologisch belasteten Boden müssen im Einzelfall noch validiert werden. Ist die Behandlung erfolgreich, gilt das Material nicht mehr als biologisch belastet.
Weitere Belastungen des Bodens	Weist der Boden zusätzlich chemische Belastungen oder Belastungen mit Fremdstoffen auf, müssen zusätzlich die Auflagen für den Umgang mit solchen Abfällen berücksichtigt werden. Die Regeln und Grundsätze des abfallrechtlichen Vollzugs für abgetragenen belasteten Boden gelten grundsätzlich und müssen eingehalten werden.
Wiederauffüllung	Unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial darf zur Wiederauffüllung von Materialentnahmestellen (z. B. Kies- und Tongruben, Steinbrüche) verwendet werden. Dies gilt, im Gegensatz zur Ablagerung in einer Deponie, als Verwertung. Vollzugshilfe VVEA, Verwertung von Aushub und Ausbruchmaterial
Zwischenlager	Abfallanlagen, in denen Abfälle für eine begrenzte Zeit gelagert werden, ausgenommen sind Materialannahmestellen, in denen Aushub- und Ausbruchmaterial verwertet wird. Art. 3 Bst. h VVEA

Anhang 1: Merkblätter zum Umgang mit biologisch belastetem Bodenabtrag für 30 Arten (-gruppen)

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Götterbaum (*Ailanthus altissima*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Bis 30 m hoher Baum (männliche und weibliche Blütenstände auf verschiedenen Bäumen) / Blätter: unpaarig gefiedert, 40−90 cm lang, ganzrandig nur gegen Grund leicht gezähnt, Drüsen auf Unterseite / Gelblich weisse Blütenrispen / Früchte flügelförmig gedreht, 3−5 cm lang und 0.5−1 cm breit / Blütezeit:Juni-Juli / Typische Standorte: Gärten, Waldränder, Lichtungen, Kiesgruben, Strassenränder und Mittelstreifen / Pflanze riecht unangenehm

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!*** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Wind (inkl. Fahrtwind) / Mensch (Bodenverschiebungen, Anpflanzungen) **!:** Fliessgewässer

**Die Samen brauchen zur Keimung bzw. die Keimlinge für ein Aufwachsen ein mildes Klima (z.B. Tessin oder südlich exponierte niedrige Tallagen der Alpennordseite möglich)*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** Über 400 m, mit dem Wind verbreitet
- **Menge:** 325'000 oder gar bis zu 1 Millionen Samen pro Jahr pro Pflanze
- **Details zur Keimung:** Keimrate: sehr hoch; Keimfähigkeit: selten höher als 1 Jahr; im Laubstreu bis zu 5 Jahren (Keimrate nimmt aber rapide ab).

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** bis zu 20 m
- **Tiefe:** flachwurzelnd, bis 60 cm, mit Pfahlwurzel

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem der Götterbaum wächst (inklusive einem Radius von 20 m um Mutterpflanze/Bestand), sollte als stark belastet betrachtet werden. Der Götterbaum macht Wurzelbrut, d. h. wenn die Mutterpflanze unfachgerecht gefällt oder zurückgeschnitten wird, dann spriessen aus den Wurzeln zahlreiche neue Bäume. Der Boden gilt auch dort als stark belastet, wo Wurzeln feststellbar sind. Die hohe Samendichte und Keimrate der Samen und verbleibende Wurzelstücke im Boden führen zu einem massivem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Die Samen der Götterbäume können mit dem Wind weit verbreitet werden (über 400 m). Daraus lässt sich schliessen, dass in vielen lichten Wäldern und Schuttplätzen bereits ein hoher Samendruck herrscht. Jedoch lässt die Keimrate zügig nach einem Jahr nach. Häufig fehlt das nötige milde Klima wie es z.B. im Tessin der Fall ist, wo der Götterbaum stark invasiv ist.

Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).
- Die vermehrungsfähigen Wurzeln des Götterbaums finden sich zum grössten Teil nur bis in ca. 40-60 cm Tiefe. Um die Wurzeln grösstenteils zu entfernen, kann der Boden vorsichtig mit einer Planierschaufel portionenweise abgetragen und die Wurzeln von Hand verlesen werden. Da es sich um oft um ein stabiles Wurzelgeflecht handelt, erfordert dies nicht viel Zeit. Es braucht dazu zwei, auf das Volumen angepasste Mulden. Eine Mulde zur Sammlung und Entsorgung der Wurzeln und die andere Mulde für das Zwischenlager des Bodens. Dieser Boden kann unter Einhaltung der VVEA und der VBBo und mit der Auflage zu mindestens 3 Jahren Nachsorge auf der Empfängerfläche verwertet werden. Sofern der Grossteil der Wurzleln erwischt wurde, kann man davon ausgehen, das frisch nachtreibende Sprosse ohne ein grösseres Wurzelnetzwerk im Boden problemlos ausgerissen werden können (Nachsorge einplanen)

- Siebverfahren (analog zu Versuchen mit Asiatischen Knötericharten): Es handelt es sich um die physische Trennung der Rhizomstücke vom Boden. Dies kann durch die Verwendung von verschiedenen Maschenweiten von sogenannten Rüttel- oder Trommelsieben oder durch das Verlesen von Hand erfolgen. Solche Maschinen können zusätzlich mit einem Brecher ausgestattet sein, was die Methode des Rhizomcrushings noch miteinbezieht. Es gibt Versuche im Kanton Tessin, bei welchen mit einer mobilen Sortieranlage (MOBY VAI 25 der Firma RIMAC SA) nach der Vorsortierung (8 cm → 4 cm) zwei verschiedenen Maschenweiten (1 bzw. 0.5 cm) verwendet wurden. Das Substrat wies bis 3 Monate nach der Ablagerung keine neuen Knöterichtriebe an der Oberfläche auf.

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Ambrosien (*Ambrosia spp. (A. artemisiifolia, A. confertiflora, A. psilostachya, A. trifida)*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Einjährige Pflanze, 20-90 cm gross / Stängel: aufrecht, rötlich und im oberen Teil behaart, buschig / Blätter: kurzhaarig, tief geteilt, beiderseits grün, im unteren Teil der Pflanze gegenständig, im oberen Teil wechselständig / Männliche und weibliche Blüten getrennt auf derselben Pflanze angeordnet / Blütezeit: August-Oktober/ Früchte: 4–5 mm lang, behaart, mit 5-6 kurzen, mit Stacheln / Typische Standorte: Äcker, Wegränder, Schuttplätze

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: X**
Verbreitungswege	**!!!:** Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, Tierfutter), Tierexkremente (Vögel) **!:** an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend / Fliessgewässer

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** Fallen direkt von Mutterpflanze ab; keine genauere Angaben
- **Menge:** 3'000 bis 60'000 Samen pro Planze
- **Details zur Keimung:** Hohe Keimfähigkeit: bleibt mind. 10 Jahre erhalten. Nach 20 Jahren sind 85% der Samen immer noch keimfähig.

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** max. 10 cm; Wurzelsystem ist schwach enwickelt; keine genauen Angaben bekannt
- **Tiefe:** max. 15 cm; keine genaueren Angaben bekannt

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem die aufrechte Ambrosie (inkl. einem Radius von 2 m) wächst, sollte wegen der hohen Anzahl Samen und deren hohen Keimfähigkeit, als stark belastet betrachtet werden. Die hohe Samendichte führt zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Die Samen der Aufrechten Ambrosie können durch Wind, Tiere und Fahrzeuge über weite Distanzen verbreitet werden. Zudem sind die Samen über einen langen Zeitraum keimfähig und können austreiben, wenn die Bodenfläche frei wird.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind nicht regenerationsfähig und unproblematisch.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Aufgrund der Auslegeordnung des Bundes im Vollzugshilfemodul Verwertungseignung von Boden ist eine Vorbehandlung von Boden der mit Ambrosia belastet ist nicht angebracht. Es kommt nur eine Entsorgung durch die Ablagerung in einer geeigneten Deponie in Frage.

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 3. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Für Boden, welcher mit der Aufrechten Ambrosie belastet, ist keine Verwertung zulässig. Die Ablagerung des Bodens ist zwingend, weil die Aufrechte Ambrosie gemäss Pflanzengesundheitsverordnung als bekämpfungspflichtig gilt (Art. 5 Abs. 1 Bst. b i.V.m. Art. 110 Abs. 4 PGesV und Art. 43 PSV).

- Vorausgesetzt der abgetragene Boden hält die in der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.

- Die Ablagerung des mit Ambrosia belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 0.5 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 40 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 40 Jahren noch zu eruieren ist.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Verlotscher Beifuss (*Artemisia verlotiorum*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Mehrjährige Pflanze, 40-150 cm hoch / Stängel: gestreift, rötlich, kaum verzweigt, zahlreiche lange Ausläufer (1 m) bildend / Stark aromatisch (Kampfer-Geruch) / Blätter: ein- oder zweifach fiederschnittig, zweifarbig (die Oberseite grün, kahl, die Unterseite grau und dicht behaart) / Blütenstand: endständige Rispe, zahlreiche Blütenköpfchen, länger als breit, ca. 4 mm gross, aus zahleichen kleinen, braunroten Einzelblüten bestehend / Blütezeit: September-November / Früchte: 1–2 mm lang / Typische Standorte: Gestörte Böden (Ödland, landwirtschaftliche Flächen), Eisenbahnlinien, Weinberge, steinige Böden in der Nähe von Fliessgewässern.

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, betrieblicher Unterhalt) **!:** Fallsamen / an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** Bis zu 5 m von der Mutterpflanze entfernt
- **Menge:** 100-2'000 Samen pro Pflanze
- **Details zur Keimung:** Die Pflanze blüht spät (September bis November). Die meisten Samen reifen nicht aus.

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** horizontale Wurzelausläufer sind bis 1 m lang
- **Tiefe:** Keine genauen Angaben bekannt

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem Verlotscher Beifuss wächst (inkl. einem Radius von 1 m Wurzelausläufer), sollte als stark belastet betrachtet werden. Regenerationsfähige Wurzelstücke führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Die Samen reifen nur in warmen Regionen vollständig aus und kommen vor allem um die Mutterpflanze vor. Sie können aber auch durch Gewässer und Tiere über weitere Distanzen verbreitet werden.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.

- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Syrische Seidenpflanze (*Asclepias syriaca*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Mehrjährige krautige Pflanze mit giftigem Milchsaft, 1-2 m hoch / Stängel unten verholzend / Blätter: kreuzgegenständig, lanzettlich, kurz gestielt, unterseits dicht flaumig / Blüten: trübrosa, vielblütige langgestielte Dolden, stark duftend / Blütezeit: Juni bis August / Früchte: längliche, gebogene Balgfrüchte, Fruchtoberfläche flaumig und mit weichen Stacheln, Frucht enthält zahlreiche Samen mit langen seidigen Haaren / Typische Standorte: sonnige, offene Lebensräume (Graslandschaften, Säume, Uferzonen), gestörte Standorte (Brachen, Strassenränder) / giftig für Vieh

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Wind / Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, illegale Deponien) / Fliessgewässer / an Fahrzeugen **!:** keine Angaben

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** über weite Distanzen durch Wind und Fliessgewässer
- **Menge:** bis 2'500 Samen pro Pflanze
- **Details zur Keimung:** Keimrate bis zu 70%; Keimfähigkeit über mehrere Jahre

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Pfahlwurzel mit einem ausgedehnten Seitenwurzelsystem; die seitliche Ausdehnung kann innerhalb eines Jahres bis zu 3 m betragen
- **Tiefe:** bis 4 m tief

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem die Syrische Seidenpflanze wächst (inkl. einem Radius von 3 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Sowohl Samen als auch regenerationsfähige Wurzelausläuferstücke führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Die Pflanze kann aus kleinen Wurzelfragmenten austreiben.

Potentielle Belastung: Die Sysrische Seidenpflanzen ist in der Schweiz zerstreut vorhanden mit lokalen grösseren Vorkommen. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung.

Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Neubelgische Aster (*Aster novi-belgii aggr.*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Aggregat mit verschiedenen Arten, die schwer zu unterscheiden sind. Gemeinsame Merkmale: mehrjährige krautige Pflanze, 50 - 150 cm hoch / lanzettliche Blätter / Blüten: Körbchenblüten mit gelben bis roten Röhrenblüten umgeben von weissen bis violetten Zungenblüten / Blütezeit: August-November / Früchte: 2-3 mm lange Nüsschen mit Pappus / Typische Standorte: wechselfeuchte, sonnige Standorte, Sumpfgebiete, Flussauen, gestörte Feuchtgebiete (Schwemmebenen, Waldschläge, Gräben, Strassenränder etc.) / bilden dichte Bestände

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !*** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Fliesgewässer / Mensch (Anpflanzung, Landwirtschaft, Bodenverschiebungen, illegale Deponien) / an Fahrzeugen / Wind **!:** keine Angaben

** Die Effizienz der Verbreitung über Samen unter natürlichen Bedingungen ist bisher noch nicht geklärt.*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** über weite Distanzen durch Wind und Fliessgewässer
- **Menge:** mehrere hunderttausend pro m2; z.T. nur geringer Anteil lebensfähiger Samen
- **Details zur Keimung:** Keimrate 10-80%;

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** horizontales, sich seitlich ausbreitendes Rhizomsystem;
- **Tiefe:** Rhizome bis in ca. 30 cm Tiefe

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem die neubelgische Aster wächst (inkl. einem Radius von 1 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Rhizome und keimfähige Samen führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Kleinen Rhizomfragmente können austreiben.

Potentielle Belastung: Die neubelgische Aster kommt in der Schweiz verbreitet vor. Samen können durch Wind und Fliessgewässer über weite Distanzen verbreitet werden. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Rhizome dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.

- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Papiermaulbeerbaum (*Broussonetia papyrifera*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Bis 15 m hoher Baum (männliche und weibliche Blütenstände auf verschiedenen Bäumen) / Blätter: einfach wechselständig, bis 18 cm lang, Form variabel von ganzrandig bis tief gelappt (3-5 Blattlappen). Blattspreite mit herzförmigem, asymmetrischem Grund und langer Spitze, Blattunterseite behaart / weibliche Blüten in kugeligen Köpfen, männliche Blüten als gelb-weisslich hängende Kätzchen (3-8 cm lang) / Blütezeit:April-Mai / Früchte kugelig, behaart, gelb-orange, 1.5-3 cm gross / Typische Standorte: Siedlungsgebiete, Flussufer, Auengebiete, Trockenwiesen, Waldränder / Pollen stark allergen / Pflanzenteile giftig für Schafe und Kälber

Verbreitung	[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]
Verbreitung durch	**Samen: !*** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Wind / Mensch (Bodenverschiebungen) **!:** Vögel

** nur wenige weibliche Individuen in der Schweiz bekannt. Wenn eine Störung vorliegt und lichte Verhältnisse herrschen ist die Keimrate hoch*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** mit dem Wind
- **Menge:** tausende kleine leichte Samen pro Baum
- **Details zur Keimung:** Störungen des Bodens und lichte Verhältnisse begünstigen die Keimung (bis 50% Keimrate); bei ungünstigen Bedinungen können die Samen mehrere Jahre im Boden überdauern.

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Wurzelsystem stark verzweigt und buschig
- **Tiefe:** Keine genauen Angaben bekannt

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem der Papiermaulbeerbaum wächst (inklusive einem Radius von 20 m um Mutterpflanze/Bestand), sollte als stark belastet betrachtet werden. Der Papiermaulbeerbaum macht Wurzelbrut, d. h. wenn die Mutterpflanze unfachgerecht gefällt oder zurückgeschnitten wird, dann spriessen aus den Wurzeln zahlreiche neue Bäume. Der Boden gilt auch dort als stark belastet wo Wurzeln feststellbar sind. Die verbleibende Wurzelstücke im Boden führen zu einem massivem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Die Samen werden mit dem Wind verbreitet. Wurzelausläuferstücke können aber bei baulichen Tätigkeiten über weite Distanzen verbreitet werden.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Sommerflieder (*Buddleja davidii*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Sommergrüner, bis 3 m hoher Strauch / Blätter: lang zugespitzt und gezähnt, lanzettlich, unterseits dicht behaart / Blüten in dichten zylindrischen Rispen von 20-50 cm Länge, weiss über rosa, lila bis violett / Blütezeit: Juli-September / Früchte sind längliche Kapseln / Samen können im Boden mehrere Jahre überdauern / Typische Standorte: Auen, Waldschläge, Kiesgruben und Steinbrüche, felsige Hänge, Bahnböschungen, Ödland, Fluss- und Seeufer des Tieflandes und der Hügelstufe / Lockt in der Regel nur häufige Schmetterlingsarten an und kann durch Verdrängung von spezifischer Auenvegetation negative Auswirkungen auf das Nahrungsangebot für Raupen und somit die Populationen seltener Schmetterlinge haben.

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !**
Verbreitungswege	**!!!:** Wind (inkl. Fahrtwind) **!:** Fliessgewässer / an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** 95 % der Samen landen weiter als 10 m entfernt vom Mutterstrauch
- **Menge:** 3'000'000 Samen pro Strauch
- **Details zur Keimung:** Keimfähigkeit: bis 40 Jahre, ab 2.5 Jahre starke Abnahme der Keimfähigkeit

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Abhängig von der Strauchhöhe; Regel: Höhe des Strauchs = Durchmesser beim Ausgraben
- **Tiefe:** Hauptwurzel im Extremfall bis zu 4 m tief

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem der Sommerflieder wächst (inkl. einem Radius von 10 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die sehr hohe Samendichte von mehrjährigen Exemplaren, führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Stamm- und Wurzelstücke sind zudem regenerationsfähig

Potentielle Belastung: Die Samen des Sommerflieders können mit dem Wind weit verbreitet werden. Daher kann in vielen lichten Wäldern, an Waldrändern, an Flussufern und auf Schuttplätzen bereits ein hoher Samendruck herrschen. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind nicht regenerationsfähig und unproblematisch.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 5. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben.

Abgetragener Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, kann unter Einhaltung der folgenden Auflagen auf Ackerflächen verwertet werden: Im Auflagenkatalog müssen folgende Punkte enthalten sein:

- Die Fläche bleibt in den folgenden 5 Jahren in der Fruchtfolge.
- Der biologisch belastete Boden wird in einem minimalen Abstand von 5 m vom Ackerrand eingebracht.
- Invasive Neophyten auf der neu angelegten Fläche müssen bekämpft werden.
- Die Vollzugshilfe "Bodenschutz beim Bauen" des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ist einzuhalten.
- Während der Vegetationsperiode wird innerhalb von 2 Wochen nach Einbringen des Bodens eine Begrünung angesät.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Orientalisches Zackenschötchen (*Bunias orientalis*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Mehrjährige Pflanze: kräftig, krautig, 30-120 cm hoch / Stängel: verzweigt, kahl oder spärlich behaart / Obere Zweige des Blütenstands rötlich, mit mehrzelligen Drüsenhaaren (mit blossem Auge erkennbar) / Untere Blätter bis 40 cm lang, tief fiederteilig, mit grossem, dreiteiligem Endlappen. Obere Blätter deutlich kleiner und weniger fiederteilig / Blüten leuchtend gelb in reich verzweigten rispigen Blütenständen / Blütezeit:Mai-August / Frucht: eiförmige, asymmetrische Schötchen, 6–10 mm lang, mit zwei einsamigen Fächern, Oberfläche mit unregelmässigen Höckern, 12-15 mm lang gestielt, aufrecht abstehend / Typische Standorte: Äcker, Schuttplätze, Böschungen, Verkehrswege (Strassenränder, Eisenbahnlinien), Ufer entlang von Fliessgewässern, Wiesen und Weiden

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !***
Verbreitungswege	**!!!:** Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, betrieblicher Unterhalt) **!:** Tierexkremente / an Tierfell anhaftend

**Regenerative Pfahlwurzel*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** generell nahe bei Mutterpflanze
- **Menge:** 5000 Samen pro Pflanze, Samenbank bis 1'000 bis 15'000 Samen pro Quadratmeter
- **Details zur Keimung:** Keimrate: sehr hoch; Keimfähigkeit: mehrere Jahre

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Pfahlwurzel
- **Tiefe:** keine genauen Angaben bekannt; bei ausgewachsenen Exemplaren: bis zu 0.7 m möglich.

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem das Orientalische Zackenschötchen wächst (inkl. einem Radius von 2 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Sowohl die Samen als auch die Wurzeln führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Die Pflanze kann aus 1 cm langen Wurzelfragmenten austreiben und regeneriert sich sogar, wenn diese von einer Bodenschicht bedeckt sind.

Potentielle Belastung: Die Samen kommen vor allem um die Mutterpflanze vor.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.

- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Rundblättriger Baumwürger (*Celastrus orbiculatus*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Verholzende Kletterpflanze und/oder Liane / Stamm: schnellwachsend (bis 3 m pro Jahr), bis 12 m lang. Wurzelschösslinge bildend. Selbstklimmend. Zweige winden sich um ihre Umgebung / Blätter: wechselständig, sommergrün, bis 13 cm lang. In Form und Grösse sehr variabel, länglich bis rund, mit gezähntem Blattrand. Blattoberseite kahl, glänzend. Blattspitze abgerundet oder leicht zugespitzt. 3 bis 5

Seitennervenpaare / Blüten: Pflanze mehrheitlich zweihäusig. Blütenstand aus 3 bis 7 gelblich-grünen Blüten zusammengesetzt, 3 cm lang, in den Blattachseln sitzend oder endständig (nur die männlichen Blüten). Einzelblüten aus 5 Kelch- und 5

Kronblättern bestehend. Pollen weiss. Es existieren auch zwittrige Sorten / Frucht: Gelbe, glänzende dreifächerige Kapsel, 8 bis 10 mm lang. Jedes Fach enthält 1 bis 2 Samen. Im reifen Zustand gelb / Samen: vom rotorangenem, fleischigem Samenmantel (Arillus) umhüllt. Bei Fruchtreife öffnen sich die Kapseln, wodurch der Samenmantel frei liegt. Die orangerote Farbe lockt Vögel an.

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!**
	Wurzeln und/oder Rhizome: !!!
Verbreitungswege	**!!!:** Tierexkremente (Vögel) / Mensch (Bodenverschiebungen, Anpflanzungen)
	!: keine Angaben

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** über weite Distanzen bis zu mehreren Kilometern durch Tiere (Kleinsäuger, Vogelkot)
- **Menge:** pro Frucht 2 - 4 Samen, mehrere Hundert Samen pro Pflanze
- **Details zur Keimung:** Die Keimrate ist hoch und die Keimung findet auch bei wenig Licht statt. Samen können bis zu 6 Jahren keimfähig bleiben. Die meisten keimen aber im ersten Jahr.

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** kein genauen Angaben bekannt
- **Tiefe:** kein genauen Angaben bekannt

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem der Rundblättrige Baumwürger wächst, sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Wurzelausläuferstücke sind regenerationsfähig und führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: In Regionen, wo der Rundblättrige Baumwürger vorkommt, können die Samen durch Tiere weit verbreitet werden.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausreissen/tiefes Mähen) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Die unten erwähnten

Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Erdmandelgras (*Cyperus esculentus*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Krautige Pflanze / Stängel: dreikantig, an der Basis beblättert / Rhizom-Wurzel: fadenförmig mit endständigen Knöllchen / Blätter: hellgrün / Blüten: in langen Ährchen angeordnet, braun-gelb, Ährchenachse geflügelt / Frucht: dunkelgraue bis rötlich gefärbte Nüsschen / Blüte von Juli bis Oktober / Typische Standorte: Gräben, Teiche, landwirtschaftliche Kulturen.

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !*** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!****
Verbreitungswege	**!!!:** Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, Tierfutter) **!:** keine Angaben

**Samen sind nur zu einem geringen Teil keimfähig*
***Erdmandeln im Boden sind für die vegetative Vermehrung verantwortlich*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** keine genauen Angaben bekannt
- **Menge:** keine genauen Angaben bekannt; Samen reifen nur selten aus
- **Details zur Keimung:** keine genauen Angaben bekannt; ABER: Knollen können eine Ruhezeit von 6 Jahren haben

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Rhizome 5 bis 30 cm lang mit 1 bis 2 cm langen Knöllchen
- **Tiefe:** Rhizome mit Knollen: meist in 0-20 cm Tiefe, möglich bis zu 50 cm tief

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem das Erdmandelgras wächst (vor allem in den Teilen des Bodens wo sich die Rhizome mit den Knollen befinden) sollten als stark belastet betrachtet werden. Die Knollen führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Auf natürlichem Wege breitet sich das Erdmandelgras nicht über weitere Strecken als 1 m/ Jahr aus. Jedoch werden die Knollen mit landwirtschaftlichen Maschinen und Arbeitsgeräten über weite Strecken verbreitet.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Rhizome und Knöllchen des Erdmandelgras sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als potentiell invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie hat das Potetntial in der Schweiz relevante Umweltschäden zu verursachen. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.

- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Einjähriges Berufkraut (*Erigeron annuus*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Ein- oder zweijährige Pflanze (bei Schnitt mehrjährig), 30–120 cm hoch, oben meist verzweigt und aufrecht / Blätter: hellgrün, beidseits behaart und meist gezähnt / Blüten in Rispen, weisse bis rosa Zungenblüten sehr schmal (0.5 mm) und ausgebreitet, innere Röhrenblüten gelb, Blütezeit:Juni-Oktober / Früchte mit einem ca. 2 mm langen Haarkranz (Pappus) / Typische Standorte: offene Flächen wie Strassenränder, Böschungen, Bahnareale und Buntbrachen sowie in Dachbegrünungen und entlang von Fliessgewässern

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !***
Verbreitungswege	**!!!:** Wind (inkl. Fahrtwind) **!:** an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend / Tierexkremente / Fliessgewässer /

**in der obersten Bodenschicht ausgebracht können Wurzeln auch auf neuen Standorten weiterwachsen*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** bis mehrere Kilometer durch Wind, Fliessgewässer, Tiere oder Verkehr
- **Menge:** 10‘000 bis 50‘000 Samen pro Pflanze
- **Details zur Keimung:** Keimfähigkeit: bis 5 Jahre

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** max. 10 cm
- **Tiefe:** normalerweise reichen die Wurzelballen bis max. 15 cm. Ein regelmässiger Schnitt führt jedoch zur Ausbildung einer Pfahlwurzel, welche im Extremfall bis 30cm reichen kann. Der untere Abschnitt der Pfahlwurzel ist jedoch nicht vermehrungsfähig.

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem das Einjährige Berufkraut wächst (inkl. einem Radius von 2m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Sowohl die Samendichte, als auch die Wurzeln von mehrjährigen Exemplaren, führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Es muss davon ausgegangen werden, dass die Samen in vielen Böden der meisten Regionen unterhalb 1400m ü.M. der Schweiz bereits im Boden vorkommen können. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind nicht regenerationsfähig und unproblematisch.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 5. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben.

Abgetragener Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, kann unter Einhaltung der folgenden Auflagen auf Ackerflächen verwertet werden: Im Auflagenkatalog müssen folgende Punkte enthalten sein:

- Die Fläche bleibt in den folgenden 5 Jahren in der Fruchtfolge.
- Der biologisch belastete Boden wird in einem minimalen Abstand von 5 m vom Ackerrand eingebracht.
- Invasive Neophyten auf der neu angelegten Fläche müssen bekämpft werden.
- Die Vollzugshilfe "Bodenschutz beim Bauen" des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ist einzuhalten.
- Während der Vegetationsperiode wird innerhalb von 2 Wochen nach Einbringen des Bodens eine Begrünung angesät.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Geissraute (*Galega officinalis*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Krautige, mehrjährige Pflanze, für das Vieh giftig / bis 150 cm hoch / Stängel aufrecht, kahl, hohl, reich verzweigt, buschig wachsend / Blätter unpaarig gefiedert, wechselständig, über 20 cm lang, kurz gestielt, entfalten sich während ihrer Entwicklung, mit 5-8 Fiederpaaren / Teilblättchen schmal lanzettlich bis elliptisch, mit aufgesetzter Spitze, ganzrandig, +/- sitzend / Nebenblätter nicht verwachsen, zugespitzt, wie Pfeilspitze / Blüten hellviolett bis weiss, Fahne, Flügel und Schiffchen etwa gleich gross, in länglichen, lockeren, aufrechten Trauben, lang gestielt in Blattachseln sitzend, Blatt überragen / Frucht(Hülse) zylindrisch, ausgebeult, kahl, gerade, aufrecht, 2-5 cm lang, 2-3 mm breit / typische Standorte: landwirtschaftliche Kulturen, Ruderalflächen, Feuchtgebiete

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !***
Verbreitungswege	**!!!:** menschliche Aktivitäten (Landwirtschaft / Bodenverschiedung / Zierpflanzensektor) **!:** Fallsamen / an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend

**Regenerative Pfahlwurzel, aber keine Rhizomen. Kann sich aus knotentragende Stammsegmente regenerieren*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** Kurze Distanzen; die Samen fallen direkt bei der Mutterpflanze auf den Boden.
- **Menge:** bis zu 9 Sammen pro Hülse / eine Pflanzen kann pro Jahr 15'000 Hülsen bilden
- **Details zur Keimung:** Samen können Keimfähigkeit über langen Zeitraum bewahren, 15 Jahre im Boden und 26 Jahre ausserhalb Bodens. Samen brauchen Wasser/Feuchtigkeit zum Keimen

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** kein genauen Angaben bekannt
- **Tiefe:** es wird oft von einer "tiefen" Pfahlwurzen gesprochen. Genaue Angaben sind nicht bekannt.

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem die Geissraute wächst (inkl. einem Radius von 1 m (Wurzelausläufer)) sollte als stark belastet betrachtet werden. Regenerationsfähige Wurzelausläuferstücke, führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Die Samen kommen vor allem um die Mutterpflanze vor.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. Diese Pflanze wird in der Freisetzungsverordnung nicht erwähnt. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.

- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Mehrjährige 2–3.5 m hohe Staude: Blätter- und Wurzelbildung im 1. Jahr; Blüten- und Samenbildung ab 2. Jahr / Stängel hohl, haarig und rot gesprenkelt, am Grund bis 10 cm dick / Blätter: tief, 3- oder 5-teilig, bis 1.2 m lang / Blüte: Dolde mit bis zu 50 cm Durchmesser / Blütezeit:Juni-August / Typische Standorte: weit verbreitet an Waldwegen, entlang von Gewässern, im Siedlungsraum, etc. / Gesundheitsgefahr! Hautkontakt mit Pflanzensaft kann, in Kombination mit Sonnenlicht, zu Hautverbrennungen führen

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !***
Verbreitungswege	**!!!:** Mensch (früher Zier- oder Nutzzwecke; heute Bodenverschiebungen und Schneeräumung) / Fliessgewässer **!:** Wind (der Radius der Fallsamen wird grösser) / an Tierfell anhaftend

**Regenerative Pfahlwurzel*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** 10 bis 100 m mit dem Wind; über weite Distanzen mit Gewässern
- **Menge:** 5'000 bis 10'000 Samen pro Pflanze, Samenbank bis 12'000 Samen pro Quadratmeter
- **Details zur Keimung:** Keimfähigkeit: mehr als 7 Jahre

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Pfahlwurzel, bis 15 cm dick
- **Tiefe:** bis 60 cm tief

Tatsächliche Belastung: Boden auf Riesenbärenklau wächst (inkl. einem Radius von 10 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Pfahlwurzel ist regenerationsfähig und die Samendichte um die Mutterpflanze sehr hoch, was zu einem starken Wiederaufkommen führt, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Die Samen können und durch Fliessgewässer über weite Distanzen verbreitet werden. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.

- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Japanischer Hopfen (*Humulus scandens*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Schnellwüchsige einjährige (krautige) Liane, kletternd, bis 5 m lang, Stängel behaart, verzweigt, kantig / Blätter: gegenständig, blassgrün, Blattspreite herzförmig, handförmig gelappt mit 5-7 oder 5-9 (meist 7) Seitenlappen, 5-12cm lang, behaart, Blattspitze zugespitzt, Blattnerven auf der Blattunterseite gelbdrüsig steif behaart, mit scheibenförmigen Drüsen / Blattstil: deutlich länger als Blattspreite / Blütezeit: Juli-September / Frucht: Hängende, eiförmig bis längliche (1-4 cm lange) "tannenzapfenförmige" Fruchtstände / Lebensraum: Flussufer und sonnige, feuchte und artenreiche Lebensräume

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!**
	Wurzeln und/oder Rhizome: x*
Verbreitungswege	**!!!:** Gewässer
	!: Mensch

**keine Vermehrung über Stängelstücke oder Wurzeln (vegetativ)*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** Der Radius der Samen hängt von der Höhe der Samenstände ab.
- **Menge:** Die Zahl der Produzierten Pollen ist höher als die von Ambrosia.
- **Details zur Keimung:** Die Maximale Keimrate erreichen die Samen bei einer durchschnittlichen Tagestemperatur von 10-20° Celsius. Keimung erfolgt zwischen März und Mai. Samen können bis zu drei Jahre im Boden überdauern. Die maximale Tiefe, aus der Samen keimen ist 4-8cm.

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** keine genauen Angaben bekannt
- **Tiefe:** keine genauen Angaben bekannt

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem der Japanische Hopfen wächst, sollte aufgrund der grossen Anzahl Samen innerhalb der obersten ca. 10cm als stark belastet betrachtet werden. Es fehlen Angaben zu der Vermehrungsfähigkeit der Wurzeln.

Potentielle Belastung: Keine Angaben

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind nicht regenerationsfähig und unproblematisch.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 4. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze kommt zur Zeit in der Schweiz nicht vor. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben.

- Vorausgesetzt der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 0.5 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren, kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit der Wurzeln ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Einjährige Pflanze: 2 m hoch / Blätter: gegenständig, im oberen Stängelteil quirlig (meist 3 Blätter), lanzettlich, 10-25 cm lang, rote Drüsen am Blattansatz und Blattstiel / Stängel kahl, meist nicht verzweigt / Blüten bilateralsymmetrisch (spiegelsymmetrisch), einfarbig wein- bis blassrot, Blütezeit:von Juli-November / Früchte: 3-5 cm lange Schleuderkapseln (öffnen sich bei Reife explosionsartig) / Typische Standorte: nasse und nährstoffreiche Böden. Entlang von Wasserläufen. In Riedgebieten, Auen, auf Waldschlägen und Deponien. Vom Tiefland bis in die Bergstufe.

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !***
Verbreitungswege	**!!!:** Fliessgewässer **!:** an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend

** oberirdische Stängelstücke sind in ausreichend feuchtem Millieu überlebensfähig, d.h. einzelne Fragmente können Wurzeln und Sprosse bilden*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** Durch einen Katapult-Mechanismus werden die Früchte und Samen bis 7 m weit geschleudert.
- **Menge:** 2'500 bis zu 4'000 Samen pro Pflanze; 32'000 Samen/m2
- **Details zur Keimung:** Keimfähigkeit: bis 18 Monate, im Alpenraum 2 Jahre oder mehr; hohe Keimfähigkeit bis 80 %

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** keine genaueren Angaben bekannt
- **Tiefe:** 10-15 cm

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem das Drüsige Springkraut wächst (inkl. einem Radius von 7 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die hohen Samendichte führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Die Samen des Drüsigen Springkrauts werden mit Fliessgewässern bis 5 km pro Jahr verdriftet.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind nicht regenerationsfähig und unproblematisch.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 5. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben.

Abgetragener Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, kann unter Einhaltung der folgenden Auflagen auf Ackerflächen verwertet werden: Im Auflagenkatalog müssen folgende Punkte enthalten sein:

- Die Fläche bleibt in den folgenden 5 Jahren in der Fruchtfolge.

- Der biologisch belastete Boden wird in einem minimalen Abstand von 5 m vom Ackerrand eingebracht.
- Invasive Neophyten auf der neu angelegten Fläche müssen bekämpft werden.
- Die Vollzugshilfe "Bodenschutz beim Bauen" des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ist einzuhalten.
- Während der Vegetationsperiode wird innerhalb von 2 Wochen nach Einbringen des Bodens eine Begrünung angesät.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Henrys Geissblatt (*Lonicera henryi*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Kletterpflanze, mehrjährig, immergrün, mit kletternden oder kriechenden, teilweise verholzten Trieben (junge Triebe rauhaarig); klettert an Bäumen und anderen Hindernissen und bildet so dichte Teppiche / Blätter: gegenständig, ganzrandig, 3-12 cm lang, kurz gestielt / Blüten: lang gestielt, orange-rot bis rosa, 1.5-2.5 cm lang / Blütezeit:Juni-August / Frucht: Beere schwarzblau / Typische Standorte: Gärten, Wälder, Waldränder, schattige Wege

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Vögel / Mensch (Bodenverschiebungen, illegale Deponien) **!:** an Fahrzeugen

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** über weite Distanzen durch Tiere
- **Menge:** Keine genauen Angaben bekannt
- **Details zur Keimung:** Nach etwa 3 Jahren scheinen die verbliebenen Samen erst zu keimen wenn der Boden wieder gestört wird.

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** ca. 2 m; leine genaueren Angaben bekannt
- **Tiefe:** Keine genauen Angaben bekannt

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem Henrys Geissblatt wächst (inkl. einem Radius von 2 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Sowohl die Samendichte, als auch die Wurzeln führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Die Pflanze kann aus 1 cm langem Wurzelfragment austreiben und regeneriert sich sogar wenn es von einer Bodenschicht bedeckt ist.

Potentielle Belastung: Die Samen werden mit Vögeln über weite Distanzen transportiert.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.

- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Japanisches Geissblatt (*Lonicera japonica*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Kletterpflanze, mehrjährig, immergrün, mit kletternden oder kriechenden, teilweise verholzten Trieben; klettert an Bäumen und anderen Hindernissen und bildet so dichte Teppiche / Blätter: gegenständig, ganzrandig oder fiederschnittig bis fiedrig geteilt, 3-8 cm lang, kurz gestielt / Blüten: mit einer langen Röhre, gelb, 3-5 cm lang, süsslich duftend / Blütezeit:Juni-Semptember / Frucht: Beere schwarz / Typische Standorte: Gärten, Wälder, Waldränder, Waldlichtungen, Hecken

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Vögel / Mensch (Bodenverschiebungen, illegale Deponien) **!:** an Fahrzeugen

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** über weite Distanzen durch Tiere
- **Menge:** Keine genauen Angaben bekannt
- **Details zur Keimung:** niedrige Temperaturen zur Keimung erforderlich

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** ca. 2 m; leine genaueren Angaben bekannt
- **Tiefe:** Pfahlwurzel

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem japanische Geissblatt wächst (inkl. einem Radius von 2 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Sowohl die Samendichte, als auch die Wurzeln führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Die Pflanze kann aus 1 cm langem Wurzelfragment austreiben und regeneriert sich sogar wenn es von einer Bodenschicht bedeckt ist.

Potentielle Belastung: Es muss davon ausgegangen werden, dass die Samen in vielen Regionen der Süd-Schweiz bereits im Boden vorkommen können. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.

- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Vielblättrige Lupine (*Lupinus polyphyllus*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Ausdauernde Pflanze, 60-150 cm hoch / Blätter: handförmig zusammengesetzt, mit 9-17 lanzettlichen Teilblättern / Blüten in 15-50 cm aufrechtem, blauem, rosa, weissem oder lila Blütenstand / Blütezeit: Juni-September / Samen in einer behaarten Hülse (120-2000 Samen pro Pflanze) / Typische Standorte: Mässig feuchte, kalkarme, durchlässige Böden, vom Tiefland bis in die subalpine Stufe (400-2000 m). / Typische Standorte: Strassenböschungen, Waldschläge, extensive Weiden

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Fliessgewässer / Mensch (Bodenverschiebungen, betrieblicher Unterhalt, Anpflanzungen) **!:** Tierexkrementean Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** Die Samen werden bis 6 m weggeschleudert. Rund 90% der Samen befinden sich innerhalb eines 4 m Radius um die Mutterpflanze
- **Menge:** 2'000 Samen pro Pflanze
- **Details zur Keimung:** Keimrate: 98% der Samen keimen; Keimfähigkeit: nach 2 Jahren sind noch ca. 10 % der Samen keimfähig.

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Pfahlwurzel, keine genaueren Angaben bekannt
- **Tiefe:** bis 1.8 m tief

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem die Vielblättrige Lupine wächst (inkl. einem Radius von 1 m Wurzelausläufer), sollte als stark belastet betrachtet werden. Regenerationsfähige Wurzelstücke, führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Es muss davon ausgegangen werden, dass die Samen in vielen Böden der meisten Regionen unterhalb 1'400m ü.M. der Schweiz bereits im Boden vorkommen können.

Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausreissen/tiefes Mähen) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Goldbambus (*Phyllostachys aurea*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Verholzende, mehrjährige Pflanze, 5 bis 12 m hoch / Haupttrieb: Halm (bis 15 cm, normalerweise ca. 9 cm breit), in Segmente (Internodien, 15 bis 30 cm lang)

unterteilt. An der Basis verzweigend. Bodennahe Internodien meist gestaucht, stark verkürzt, mit Seitenzweigen, wodurch der Halm aufgeblasen erscheint, eines der Unterscheidungsmerkmale der Art. Die Internodien sind meist gleichmässig dick, mit einer Rinne (Sulcus). Ausbildung eines Ringwulstes an den Knoten (zunächst weiss bepudert, später kahl). Die Haupttriebe ändern ihre Farbe von grün (Jungtriebe) zu goldgelb oder orange mit zunehmendem Alter. Seitentriebe paarig, ungleich angeordnet (teilweise mit einem dritten kleinen Trieb), rinnig / Blätter: Blatthäutchen kurz (1-2 mm), gestutzt oder schwach gewölbt. Endzweige mit 2-3 Blättern, diese 6-12 cm lang und 1-1.8 cm breit, kahl oder in der Nähe des Blattstiels behaart, grün, oft mit gelblichen Rändern, glatt, Nerven undeutlich / Blüte: Rispe, von sich überlappenden Hüllblättern umschlossen / Wurzelsystem: dichtes Netz aus verzweigten, miteinander verbundenen Rhizomen, die sich um mehrere Meterpro Jahr ausdehnen kann.

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !*** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** eigenständig über Rhizome (mehrere Meter pro Jahr) und Mensch (Bodenverschiebungen, betrieblicher Unterhalt) **!:** Wind

**Blühzyklen selten (ca. alle 15 - 30 Jahre)*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** keine genauen Angaben bekannt
- **Menge:** tausende pro Pflanze, Millionen pro Bestand
- **Details zur Keimung:** Blühzyklen selten; nur alle 15 - 30 Jahre (stressbedingt kürzere Blühzyklen). Kann im vergleich zu anderen Bambusarten mehrmals blühen.

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** können sich mehrere Meter pro Jahr ausdehnen
- **Tiefe:** Rhizome etwa 30 cm tief, Faserwurzeln bis 1m tief

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem der Goldbambus wächst, sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Wurzelausläuferstücke sind etwa 2 Jahre regenerationsfähig und führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Der Goldbambus verbreitet sich selten durch Samen, weswegen die Ausbreitung über weite Distanzen limitiert ist. Jedoch werden gerade bei baulichen Tägtigkeiten Wurzelstücke über grössere Distanzen verschleppt.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Rhizome dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausreissen/tiefes Mähen) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 1. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben.

Abgetragener Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, kann unter Einhaltung der folgenden Auflagen auf Ackerflächen verwertet werden: Im Auflagenkatalog müssen folgende Punkte enthalten sein:

- Vorausgesetzt der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Die Rhizome sollten dabei einen Durchmesser von 3 cm nicht überschreiten. Bei einer minimalen Überdeckung von 5 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren, kann die Sprossfähigkeit der Rhizome ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Kirschlorbeer (*Prunus laurocerasus*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Strauch, bis 6 m hoch / Blätter: immergrün, ledrig, breit lanzettlich, 10-15 cm lang, dunkelgrün, oberseits glänzend, unterseits heller grün, Blattrand ganzrandig bis leicht gezähnt, nach unten eingerollt; Blätter aromatisch, beim Zerreiben verströmen sie einen bittermandelartigen Geruch / Blütenstände aufrechte, dichte, vielblütige Trauben, duftend, 10-15 cm lang / Kronblätter weiss, ca. 3 mm lang, 1 Narbe wird von zahlreichen Staubgefässen umgeben / Frucht: Beere kugelig oder eiförmig, schwarz, glänzend, 7-10 mm breit / Blütezeit:April-Mai / Typische Standorte: Unterholz, in lichten oder anthropogenen Wäldern, Waldrändern, Hecken, Auenwäldern und auf Ödland

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Tierexkremente (Vögel) / Mensch (Bodenverschiebungen, Anpflanzungen) **!:** keine Angaben

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** keine genauen Angaben bekannt; über weite Distanzen durch Tiere (Vögel)
- **Menge:** oft über 1000
- **Details zur Keimung:** keine genauen Angaben bekannt

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Bis zu 2 m
- **Tiefe:** Bei alten Exemplaren bis zu 1.5 m

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem der Kirschlorbeer wächst, sollte als stark belastet betrachtet werden. Verbleibende Wurzeln und Triebe im und auf dem Boden haben eine hohe Regenerationsfähigkeit.

Potentielle Belastung: Aufgrund des weitverbreiteten Vorkommens von Kirschlorbeer in Gärten und Parks und der bereits etlichen verwilderten Exemplaren in Wäldern, wird davon ausgegangen, dass Böden im Siedlungsgebiet, Waldränder und Wälder bereits schwach mit Kirschlorbeer Samen belastet sind.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.

- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Japanischer Bambus (*Pseudosasa japonica*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Verholzende, mehrjährige Pflanze, bis 5 m hoch / Haupttrieb: Halme hohl, stielrund (bis 1.5 cm Durchmesser). Internodien lang, schwach gestreift, schwach punktiert, mit einem undeutlichen Wachsring unterhalb jeden Knotens. Grundknospen fehlend, die Halme verzweigen sich erst im oberen Teil, meist mit nur 1 Verzweigung pro Knoten. Blattscheiden bleibend, bis zu 25 cm lang, die unteren dicht behaart / Blätter: Seitenäste mit 3-9 Blättern, diese 1.5-3 cm lang gestielt, mit 4-30 cm langer und 2-5 cm breiter Spreite, oberseits dunkelgrün, unterseits hell- bis blaugrün, jederseits mit 3-7 Seitennerven / Blüte: Rispe, freistehend, eiförmig (10-20 cm lang) / Wurzelsystem: dichtes Netz aus Rhizomen und Ausläufern, die sich um mehrere Meter pro Jahr ausdehnen kann.

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !*** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** eigenständig über Rhizome (mehrere Meter pro Jahr) und Mensch (Bodenverschiebungen, betrieblicher Unterhalt) **!:** Wind

**Blühzyklen selten (ca. alle 15 - 30 Jahre)*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** keine genauen Angaben bekannt
- **Menge:** tausende pro Pflanze, Millionen pro Bestand
- **Details zur Keimung:** Blühzyklen selten nur alle 15 - 30 Jahre.

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** können sich mehrere Meter pro Jahr ausdehnen
- **Tiefe:** Rhizome etwa 30 cm tief, Faserwurzeln bis 1m tief

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem der Japanische Bambus wächst, sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Wurzelausläuferstücke sind etwa 2 Jahre regenerationsfähig und führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Der Japanische Bambus verbreitet sich selten durch Samen, weswegen die Ausbreitung über weite Distanzen limitiert ist. Jedoch werden gerade bei baulichen Tägtigkeiten Wurzelstücke über grössere Distanzen verschleppt.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Rhizome dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausreissen/tiefes Mähen) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 1. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben.

Abgetragener Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, kann unter Einhaltung der folgenden Auflagen auf Ackerflächen verwertet werden: Im Auflagenkatalog müssen folgende Punkte enthalten sein:

- Vorausgesetzt der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Die Rhizome sollten dabei einen Durchmesser von 3 cm nicht überschreiten. Bei einer minimalen Überdeckung von 5 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren, kann die Sprossfähigkeit der Rhizome ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Kudzu (*Pueraria lobata*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Kletterpflanze, mehrjährig, sommergrün, mit langen, windenden, teilweise verholzten, weichhaarigen Trieben, die an Bäumen und anderen Hindernissen klettert und so dichte Teppiche bildet / Blätter: lang gestielt, mit je 3 zwei- oder dreilappigen Teilblättern, ganzrandig, 5-20 cm lang, das mittlere Teilblatt lang, die Seitlichen kürzer gestielt / Blüten: duftend, mit purpurner bis violetter Krone, 2-2.5 cm lang, in dichten, bis 25 cm langen Trauben angeordnet / Blütezeit:Juli-August / Frucht: Hülse abgeflacht, dicht braun behaart, 4-10 cm lang und 7-12 mm breit, 3-10samig, zuerst grün ausgereift braun; Wurzeln Knollen von mehr als 10 cm Durchmesser bildend / Typische Standorte: Gärten, Brachflächen, offene Böden und an Waldrändern

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Mensch (Bodenverschiebungen) / an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend **!:** Erdklumpen in Reifen bzw. Schuhprofilen oder Tierklauen können vermeherungsfähiges Pflanzenmaterial beinhalten, welches zur einer Verschleppung führt

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** eher lokal, über weitere Distanzen durch Tiere
- **Menge:** 3-10 Samen pro Frucht
- **Details zur Keimung:** Keimrate: 20 bis 80 %; Keimfähigkeit: bildet Samenbanken aus; mehr als 5 Jahre keimfähig

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Wurzelknollen bis 2 m lang; 20-45 cm breit
- **Tiefe:** Wurzeln und Wurzelknollen bis zu 1 - 5 m

Tatsächliche Belastung: Durch die hohe Keimrate der Samen und die sehr erfolgreiche vegetative Vermehrungsstrategie*, sollte der Boden ,auf dem Kudzu wächst (inkl. einem Radius von 2 m), als stark belastet betrachtet werden. Verbleibende Wurzeln und Triebe im und auf dem Boden haben eine hohe Regenerationsfähigkeit. Der Wurzelhalsknollen (bis maximal 50 cm unterhalb der Bodenoberfläche) muss entfernt werden.

*Triebe bilden Nodien an denen sich wiederum Wurzeln bilden. Diese Triebe brechen ab und entwickeln sich selber weiter.

Potentielle Belastung: Die Samen kommen vor allem um die Mutterpflanze vor.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Asiatische Staudenknötericharten inkl. Hybride (*Reynoutria spp. / Polygonum polystachium*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Hohe Staude: bis 3 m (Himalayaknöterich: bis 2 m) / Blätter: breit, eiförmig, zugespitzt und ledrig (Himalayaknöterich: lanzettlich) / Stängel verzweigt, oft dunkelrot gefleckt (Himalayaknöterich: grün, knotig mit langen Blattscheiden) / Blütenstand verzweigt und vielblütig, die Blüten sind klein und weiss / Oberirdische Pflanzenteile sterben im Winter ab, unterirdische Rhizome überdauern und spriessen im Frühling wieder aus / Rhizome können bis 7 m lange und 3 m tiefe Ausläufer bilden / Typische Standorte: im Uferbereich, Hecken oder Schuttplätzen

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !***
	Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Fliessgewässer / Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, betrieblicher Unterhalt)
	!: keine Angaben

** keimfähige Samen wurden in Ausnahmefällen beobachtet*
*** oberirdische Stängelstücke sind in ausreichend feuchtem Millieu überlebensfähig, d.h. einzelne Fragmente können Wurzeln und Sprosse bilden*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** keine genauen Angaben bekannt
- **Menge:** keine genauen Angaben bekannt
- **Details zur Keimung:** keine genauen Angaben bekannt

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** 1 bis 7 m; entscheidend ist hier zum einen das Alter und die Entstehungsgeschichte des Bestandes sowie die Bodenbeschaffenheit. Im Falle einer Unsicherheit kann durch Probegrabungen (mit Bagger oder Schaufel) Klarheit geschaffen werden.
- **Tiefe:** 1 bis 4 m; entscheidend ist das Alter und die Entstehungsgeschichte eines Bestandes sowei die Bodenbeschaffenheit. Die Tiefe unterscheidet sich massgeblich zwischen einer ursprüngliche Anpflanzung und beispielsweise einer Überschüttung auf einer ehemaligen Baustelle oder entlang eines Fliessgewässers. Während dem Bodenabtrag sollte eine Fachperson anwesend sein.

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem Asiatische Knöteriche wachsen, sollte als stark belastet betrachtet werden. Der Boden gilt auch dort als stark belastet wo Rhizome feststellbar sind (inklusive 3 m Pufferzone ab dem letzten auffindbaren Knöterichtrieb). Verbleibende Rhizome und Stengelstücke im Boden führen zu einem massivem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Rhizome können bis zu 10 Jahren in Keimruhe sein und wieder spriessen.

Potentielle Belastung: Asiatische Knöteriche wachsen häufig an Fliessgewässern, wo Pflanzenreste und Rhizomstücke durch Überschwemmungen entlang von Gewässerufern verteilt werden.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Rhizome dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausreissen/tiefes Mähen) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).
- Rhizom - Crushing: Durch mechanische Einwirkung werden die Rhizome in kleine Fragmente geteilt. Üblicherweise wird ein sogenannter Schaufelseparator oder ein (Stein-) Brecher eingesetzt. Wichtig dabei ist, dass die resultierenden Rhizomfragmente im Mittel (bei einer Standardabweichung von 6cm) nicht länger als 14cm sind. Bei einem Schaufelseparator muss das Material erfahrungsgemäss mehrere Male die "Mühle" durchlaufen. Bei einem Brecher reichen meistens zwei Durchläufe. Das Substrat muss schliesslich während 18 Monaten mit einem Unkrautvlies oder einer starken Baufolie absolut dicht abgedeckt werden. In diesem Zeitraum sollten die zerkleinerten Rhizomstücke verrotten. Um dies zu kontrollieren werden Kontrollen in das Substrat gelegt. Pro Kontrollgruppe werden fünf Jutesäcke mit zehn gesunden Rhizomstücken (je fünf mit einem beziehungsweise mit zwei Nodien und einem Durchmesser zwischen 9 und 15mm) vorbereitet.
- Siebverfahren: Es handelt es sich um die physische Trennung der Rhizomstücke vom Boden. Dies kann durch die Ver-wendung von verschiedenen Maschenweiten von sogenannten Rüttel- oder Trommelsieben oder durch das Verlesen von Hand erfolgen. Solche

Maschinen können zusätzlich mit einem Brecher ausgestattet sein, was die Methode des Rhizomcrushings noch miteinbezieht. Es gibt Versuche im Kanton Tessin, bei welchen mit einer mobilen Sortieranlage (MOBY VAI 25 der Firma RIMAC SA) nach der Vorsortierung (8 cm → 4 cm) zwei verschiedenen Maschenweiten (1 bzw. 0.5 cm) verwendet wurden. Das Substrat wies bis 3 Monate nach der Ablagerung keine neuen Knöterichtriebe an der Oberfläche auf.

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 1. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Die Rhizome sollten dabei einen Durchmesser von 3 cm nicht überschreiten. Bei einer minimalen Überdeckung von 5 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren, kann die Sprossfähigkeit der Rhizome ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Essigbaum (*Rhus typhina*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Bis 8 m hoher Baum / Zweige filzig behaart / Blätter: unpaarig gefiedert, gesägt, bis 30 cm lang, herbstliche Rotfärbung / Auffällige weibliche, rotbraune, konische Blüten- bzw. Samenstände, Blütezeit:Juni-Juli / Typische Standorte: Gärten, Waldränder, Lichtungen, Kiesgruben

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !***
	Wurzeln und/oder Rhizome: !!!
Verbreitungswege	**!!!:** Wurzeln
	!: an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend

**Die Samen brauchen zur Keimung bzw. die Keimlinge für ein Aufwachsen ein mildes Klima (z.B. Tessin oder südlich exponierte niedrige Tallagen der Alpennordseite möglich)*

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** keine genauen Angaben bekannt, Vebreitung durch Samen selten
- **Menge:** 1'500 Samen pro Fruchtstand
- **Details zur Keimung:** Keimfähigkeit: keine genauen Angaben bekannt / Keimrate: max. 20 %

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** 10 m um Mutterpflanze
- **Tiefe:** flachwurzelnd, ca. 0.5 m

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem der Essigbaum wächst (inklusive einem Radius von 10 m um Mutterpflanze/Bestand), sollte als stark belastet betrachtet werden. Der Essigbaum macht Wurzelbrut, d. h. wenn die Mutterpflanze unfachgerecht gefällt oder zurückgeschnitten wird, dann spriessen aus den Wurzeln zahlreiche neue Bäume. Der Boden gilt auch dort als stark belastet, wo Wurzeln feststellbar sind. Verbleibende Wurzelstücke im Boden führen zu einem massivem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Der Essibaum verbreitet sich selten durch Samen, weswegen die Ausbreitung über weite Distanzen limitiert ist. Jedoch werden gerade bei baulichen Tägtigkeiten Wurzelstücke über grössere Distanzen verschleppt.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).
- Die vermehrungsfähigen Wurzeln des Essigbaums finden sich zum grössten Teil nur bis in ca. 30-40 cm Tiefe. Um die Wurzeln grösstenteils zu entfernen, kann der Boden vorsichtig mit einer Planierschaufel portionenweise abgetragen und die Wurzeln von Hand verlesen werden. Da es sich um oft um ein stabiles Wurzelgeflecht handelt, erfordert dies nicht viel Zeit. Es braucht dazu zwei, auf das Volumen angepasste Mulden. Eine Mulde zur Sammlung und Entsorgung der Wurzeln und die andere Mulde für das Zwischenlager des Bodens. Dieser Boden kann unter Einhaltung der VVEA und der VBBo und mit der Auflage zu mindestens 3 Jahren Nachsorge auf der Empfängerfläche verwertet werden. Sofern der Grossteil der Wurzleln erwischt wurde, kann man davon ausgehen, das frisch nachtreibende Sprosse ohne ein grösseres Wurzelnetzwerk im Boden problemlos ausgerissen werden können (Nachsorge einplanen)
- Siebverfahren (analog zu Versuchen mit Asiatischen Knötericharten): Es handelt es sich um die physische Trennung der Rhizomstücke vom Boden. Dies kann durch die Verwendung von verschiedenen Maschenweiten von sogenannten Rüttel- oder Trommelsieben oder durch das Verlesen von Hand erfolgen. Solche Maschinen können zusätzlich mit einem Brecher ausgestattet sein, was die Methode des Rhizomcrushings noch miteinbezieht. Es gibt Versuche im Kanton Tessin, bei welchen mit einer mobilen Sortieranlage (MOBY VAI 25 der Firma RIMAC SA) nach der Vorsortierung (8cm → 4cm) zwei verschiedenen Maschenweiten (1 bzw. 0.5cm) verwendet wurden. Das Substrat wies bis 3 Monate nach der Ablagerung keine neuen Knöterichtriebe an der Oberfläche auf.

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Robinie (*Robinia pseudoacacia*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Baum bis 25 m hoch / Sterile Triebe dornig, die Nebenblätter sind kräftige, mehrere Jahre haltende Dornen. Blühende Triebe dornenlos / Rinde alter Bäume tief längsrissig, graubraun / Blätter: unpaarig gefiedert, mit 3-10 ovalen bis elliptischen und ganzrandigen Teilblättern, 2-5 cm lang, kurz bespitzt, sommergrün / Blüten: weiss, süsslich duftend, in vielblütigen Trauben angeordnet, kürzer als die Blätter / Früchte: Hülsen, 4-10 cm lang, 1-2 cm breit, hängend, kahl, mit mehreren runden Samen / Blütezeit:Mai-Juni / Typische Standorte: Lichte Wälder, Dämme, Schuttplätze

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Wind (inkl. Fahrtwind) / Mensch (Bodenverschiebungen, Aufforstungen) **!:** an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** Bis 100 m, mit dem Wind verbreitet;
- **Menge:** Sehr grosse Anzahl Samen werden gebildet; 4-8 Samen pro Hülsenfrucht
- **Details zur Keimung:** Keimfähigkeit: bis zu 10 Jahren

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** 15 m um Mutterpflanze
- **Tiefe:** flachwurzelnd, ähnlich Essigbaum: max. 1 m. Aus Literatur aber auch bis zu 5 - 7.5 m berichtet. Keimlinge: Wurzeln reichen bis 15 cm tief

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem die Robinie wächst (inklusive einem Radius von 15 m um Mutterpflanze/Bestand), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Robinie macht Wurzelbrut, d. h. wenn die Mutterpflanze unfachgerecht gefällt oder zurückgeschnitten wird, dann spriessen aus den Wurzeln zahlreiche neue Bäume. Der Boden gilt auch dort als stark belastet, wo Wurzeln feststellbar sind. Die hohe Samendichte, die lange Keimfähigkeit der Samen und verbleibende Wurzelstücke im Boden führen zu einem massivem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Die Flugsamen werden durch den Wind bis zu 100 m mit dem Wind verbreitet und sind über mehrere Jahre keimfähig. Zudem ist die Robinie in vielen Teilen der Schweiz verbreitet. Daraus lässt sich schliessen, dass in vielen lichten Wäldern und Schuttplätzen bereits ein hoher Samendruck herrscht.

Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).
- Die vermehrungsfähigen Wurzeln der Robinie finden sich zum grössten Teil nur bis in ca. 40-60 cm Tiefe. Um die Wurzeln grösstenteils zu entfernen, kann der Boden vorsichtig mit einer Planierschaufel portionenweise abgetragen und die Wurzeln von Hand verlesen werden. Da es sich um oft um ein stabiles Wurzelgeflecht handelt, erfordert dies nicht viel Zeit. Es braucht dazu zwei, auf das Volumen angepasste Mulden. Eine Mulde zur Sammlung und Entsorgung der Wurzeln und die andere Mulde für das Zwischenlager des Bodens. Dieser Boden kann unter Einhaltung der VVEA und der VBBo und mit der Auflage zu mindestens 3 Jahren Nachsorge auf der Empfängerfläche verwertet werden. Sofern der Grossteil der Wurzleln erwischt wurde, kann man davon ausgehen, das frisch nachtreibende Sprosse ohne ein grösseres Wurzelnetzwerk im Boden problemlos ausgerissen werden können (Nachsorge einplanen).

- Siebverfahren (analog zu Versuchen mit Asiatischen Knötericharten): Es handelt es sich um die physische Trennung der Rhizomstücke vom Boden. Dies kann durch die Verwendung von verschiedenen Maschenweiten von sogenannten Rüttel- oder Trommelsieben oder durch das Verlesen von Hand erfolgen. Solche Maschinen können zusätzlich mit einem Brecher ausgestattet sein, was die Methode des Rhizomcrushings noch miteinbezieht. Es gibt Versuche im Kanton Tessin, bei welchen mit einer mobilen Sortieranlage (MOBY VAI 25 der Firma RIMAC SA) nach der Vorsortierung (8 cm → 4 cm) zwei verschiedenen Maschenweiten (1 bzw. 0.5 cm) verwendet wurden. Das Substrat wies bis 3 Monate nach der Ablagerung keine neuen Knöterichtriebe an der Oberfläche auf.

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 2. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. Diese Pflanze wird in der Freisetzungsverordnung nicht erwähnt. Die unten erwähnten Verwertungsmöglichkeiten schliessen eine Weiterverbreitung dieser Organismen jedoch aus. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung inkl. Nachsorge gegeben.

- Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit von Wurzeln oder Rhizomen ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
- * Sobald mit den aufgeführten Arten aus Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio inaequidens*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Mehrjährige Pflanze, 40−100 cm hoch / Stängel: stark verzweigt und am Grund oft holzig / Blätter: schmal und ungeteilt (6−7 cm lang, 2−3 mm breit), ermöglicht Unterscheidung von anderen Kreuzkräutern / Gelbe endständige Blütenköpfchen mit 10−15 Strahlen / Blütezeit:Juni-November / Typische Standorte: primär offene Stellen wie Strassenränder (Autobahnen) und Böschungen, Bahnareale und Buntbrachen / Giftig für Vieh und Mensch (über Nahrungskette)

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: X**
Verbreitungswege	**!!!:** Wind (inkl. Fahrtwind) **!:** Fliessgewässer / an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** bis 100 m, mit dem Wind
- **Menge:** 30'000 Samen pro Pflanze
- **Details zur Keimung:** Keimfähigkeit: bis zu 2 Jahre oder mehr

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Wurzelballen, bis 15 cm
- **Tiefe:** Pfahlwurzel, flachwurzelnd

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem das Schmalblättriges Greiskraut wächst (inkl. einem Radius von 10 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die sehr hohe Samendichte von mehrjährigen Exemplaren, führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Stamm- und Wurzelstücke sind zudem regenerationsfähig.

Potentielle Belastung: Die Samen können über Wind (bis zu 100 m) und durch Fliessgewässer über weite Distanzen verbreitet werden. Die Verbreitung erfolgt vor allem entlang der Hauptverkehrsachsen. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind nicht regenerationsfähig und unproblematisch.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 4. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben.

- Vorausgesetzt der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 0.5 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren, kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit der Wurzeln ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Haargurke (*Sicyos angulatus*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Einjährige, krautige Pflanze / Kletterpflanze, bis zu 10 m lang / Stängel: mit borstigen Haaren, verzweigt, mit den Blättern gegenüberstehenden 3-teiligen langen Ranken, die

sich an einer Haltemöglichkeit selbstständig zu einer engen Spirale einrollen / Blätter: wechselständig, gross (bis 25 cm lang), handförmig, schwach 3-5fach gelappt, lang gestielt, behaart / Blüten weiss bis grünlich, eingeschlechtlich, beide Geschlechter auf derselben Pflanze vorkommend, mit 5 Blütenblättern; Männliche Blüten in langstieligen Trauben; weibliche Blüten kurz gestielt, zu mehreren in Köpfchen zusammenstehend / Früchte: 1.5 cm lang, gelblich, zu 3-10 zusammenstehend, feinstachelig mit leicht abbrechenden Stacheln bedeckt / Frucht: einsamig, Samen 10-15 mm lang, dunkelbraun bis schwarz, flach / Flachwurzelnd, mit zahlreichen Sekundärwurzeln / Blütezeit:Juli-September / Typische Standorte: feuchten Lehmböden, entlang von Fliessgewässern, Dämme, Waldränder, Äcker

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!**
	Wurzeln und/oder Rhizome: X
Verbreitungswege	**!!!:** an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend / Fliessgewässer
	!: an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** über weite Distanzen durch Tiere und Gewässer
- **Menge:** 4'500 bis 80'000 Samen pro Pflanze
- **Details zur Keimung:** Keimfähigkeit: über viele Jahre hinweg

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Pfahlwurzel, max. 10 cm (geschätzt wie andere Neophyten mit Pfahlwurzel); Wurzelsystem ist schwach enwickelt; keine genaueren Angaben bekannt
- **Tiefe:** flachwurzelnd

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem die Haargurke wächst, sollte als stark belastet betrachtet werden. Die hohe Samendichte und die lang andauernde Keimfähigkeit der Samen führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: In Regionen, wo die Haargurke vorkommt, können die Samen durch das Anhaften an Tierfellen und durch Gewässer weit verbreitet werden.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind nicht regenerationsfähig und unproblematisch.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 4. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert,

anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben.

- Vorausgesetzt der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 0.5 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren, kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit der Wurzeln ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Amerikanische Goldrutearten inkl. Hybride (*Solidago spp.*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Mehrjährige Staude / Stängel unverzweigt / Blätter: lanzettlich lang zugespitzt, scharf gesägt, 8–10 cm lang / Zahlreiche goldgelbe Blütenköpfchen / Blütezeit:Juli-Oktober / Typische Standorte: Strassen- und Bahnböschungen, Wegränder, Gärten, Schuttplätze, Kiesgruben, Riedwiesen, Auen, Waldlichtungen

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Wind (inkl. Fahrtwind) **!:** an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend / Fliessgewässer

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** Zwischen 0.3 bis 2.4 m bei 1 m hoher Pflanze und bei Windgeschwindigkeit von 5m/s
- **Menge:** 20'000 Samen pro Pflanze (sicher über 10'000)
- **Details zur Keimung:** Geringe Keimfähigkeit: nur 3% der Samen keimen im Folgejahr

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** 3-6 cm
- **Tiefe:** 20 cm

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem Amerikanische Goldruten wachsen (inkl. einem Radius von 3 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Vor allem die Wurzeln von mehrjährigen Exemplaren (Goldruten können bis zu 100 Jahre alt werden), führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird.

Potentielle Belastung: Es muss davon ausgegangen werden, dass die Samen in vielen Böden der meisten Regionen unterhalb 1400m ü.M. der Schweiz bereits im Boden vorkommen können. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Rhizome dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausreissen/tiefes Mähen) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 5. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben.

Abgetragener Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, kann unter Einhaltung der folgenden Auflagen auf Ackerflächen verwertet werden: Im Auflagenkatalog müssen folgende Punkte enthalten sein:

- Die Fläche bleibt in den folgenden 5 Jahren in der Fruchtfolge.
- Der biologisch belastete Boden wird in einem minimalen Abstand von 5 m vom Ackerrand eingebracht.
- Invasive Neophyten auf der neu angelegten Fläche müssen bekämpft werden.
- Die Vollzugshilfe "Bodenschutz beim Bauen" des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ist einzuhalten.
- Während der Vegetationsperiode wird innerhalb von 2 Wochen nach Einbringen des Bodens eine Begrünung angesät.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Kletternder Giftsumach (*Toxicodendron radicans*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Pflanze bis 5 m lang, kletternd, aber auch kriechend oder bis 1 m aufrecht stehend, verholzt, mit unterirdischen Ausläufern, junge Zweige grün, weichharig, die älteren braun und oft verkahlend, oft mit Haftwurzeln / Blätter: wechselständig, gestielt, dreiteilig, das mittlere Teilblatt viel länger gestielt als die seitlichen, Teilblätter eiförmig, 5-12 cm lang, ganzrandig oder grob, buchtig gesägt, behaart, oft mit verschiedenen Teilblattformen am gleich Strauch / Blüten: klein, grünlich-weiss, unauffällig, in 3-6 cm langen Rispen / Früchte: Steinfrüchte kugelig, hell gelbgrün, 6-8 mm breit

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !** **Wurzeln und/oder Rhizome: !!!**
Verbreitungswege	**!!!:** Mensch **!:** Tiere / Wasser

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** keine genauen Angaben bekannt
- **Menge:** 1 Samen pro Frucht
- **Details zur Keimung:** Samen müssen einer längeren Kälteperiode ausgesetzt sein, um erfolgreich keimen zu können

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** Wurzelsystem bildet holzige Pfahlwurzel und lange Rhizome. Keine genauen Angaben bekannt.
- **Tiefe:** kein genauen Angaben bekannt

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem der Kletternde Giftsumach wächst, sollte im Bereich des Wurzelwerks und der Rhizome als biologisch belastet betrachtet werden.

Potentielle Belastung: Keine Angaben

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind vermehrungsfähig. Eine Entfernung dieser Biomasse (z.B. durch Ausgraben) reduziert den Aufwand einer Bodenbehandlung und die Wahrscheinlichkeit eines Wiederaufkommens im Falle einer oberflächennahen Verwertung des Bodens.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 4. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung (FrSV) wird diese Pflanze im Anhang 2.1 aufgeführt. Das heisst, der Umgang mit dieser Art, ausgenommen deren Bekämpfung, ist verboten. Zudem gilt Art. 15 Abs. 3 FrSV für den Umgang mit Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist. Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben.

- Vorausgesetzt der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden.
- Die Ablagerung des belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 0.5 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren, kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit der Wurzeln ausgeschlossen werden.
- Die Ablagerung von biologisch belastetem Boden in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Empfehlung zu biologisch belastetem Boden

Chinesische Hanfpalme (*Trachycarpus fortunei*)

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein. Das vorliegende Merkblatt ist Teil der Empfehlung zum Umgang mit biologisch belastetem Boden. Es weist auf Risiken hin, wobei nicht alle Eventualitäten und individuellen Situationen vorausgesehen werden können. Aus diesem Grund sind eine detaillierte und vorausschauende Planung sowie Vorsicht bei der Ausführung unerlässlich. Eine Absprache der Massnahmen mit Betroffenen, Nachbarn und lokalen Behörden wird empfohlen.

Erkennungsmerkmale

Palmenartig, bis 14 m hoch / Stamm: 20 – 25 cm dick, jüngere Stammabschnitte sind meist dicht in alte, dunkelbraune Blattbasen und Fasern gehüllt / Krone kugelförmig bis oval / Blätter: fächerförmig, unregelmässig tief eingeschnitten, oberseitig dunkelgrün, unterseitig teilweise leicht weiss, bis 1 m Durchmesser, Blattstiele 45 - 60 cm lang (bei schattigem Standort auch über 2 m lang), glatt oder leicht gezahnt / Blüten: ca. 1 m lang, in Rispen angeordnet, weibliche Blütenstände grüngelb, männliche Blütenstände leuchtend gelb; Blütezeit: März-Mai / Früchte: nierenförmige, blaue Beeren, zu Beginn gelbgrün, im reifen Zustand blauviolett; Samen nierenförmig, etwas kleiner als die Frucht, braun / Typische Standorte: Wälder, Waldränder

Verbreitung

[**!!!**: hauptsächlich - **!**: möglich - **X**: ausgeschlossen]

Verbreitung durch	**Samen: !!!** **Wurzeln und/oder Rhizome: X**
Verbreitungswege	**!!!:** fallende (und rollende) Samen / Tierexkremente **!:** Wind (der Radius der Fallsamen wird grösser)

keine Ergänzungen

Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Samen

- **Radius:** Generell fallen die Früchte direkt von der Mutterpflanze auf den Boden. Durch Vögel oder Schwerkraft (an Abhängen) können sie aber über mehrere Meter (ca. 200m Distanz) verbreitet werden.
- **Menge:** 10'000 Samen pro weiblicher Pflanze
- **Details zur Keimung:** Keimfähigkeit: 1 bis 2 Jahre erhalten

Wurzeln und/oder Rhizome

- **Radius:** keine genaueren Angaben bekannt (nicht relevant, da keine vegetative Vermehrung aus Wurzeln)
- **Tiefe:** keine genaueren Angaben bekannt

Tatsächliche Belastung: Boden, auf dem die Chinesische Hanfpalme wächst, beziehunsweise im Radius, in welchem die Pflanze ihre Früchte und Samen verliert (bis max. doppelter Kronenradius), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Wurzeln der Pflanze sind nicht regnerationsfähig.

Potentielle Belastung: Durch ihre Verbeitungstrategie können die Früchte und Samen der Chinesischen Hanfpalme über weite Strecken verbreitet werden. Es ist in feuchten Wäldern anzunehmen, dass in einem Radius von 200 m (oder gar mehr) um die Mutterpflanze eine Belastung vorliegt.

Vorbereitungen vor dem Bodenabtrag

Pflanzen: Bevor ein Bodenabtrag erfolgt, sollten möglichst frühzeitig und regelmässig alle invasiven Neophyten fachgerecht entfernt werden. Dies reduziert die Biomasse, macht den Standort zugänglich und beugt einer zusätzlichen Belastung des Bodens durch einen weiteren Sameneintrag vor. Der Cercle Exotique stellt dazu unter www.cercleexotique.ch für eine Auswahl an Pflanzen sowohl Bekämpfungsmerkblätter als auch eine Empfehlung zum korrekten Umgang mit den Grünabfällen bereit.

Boden: Die Wurzeln dieser Pflanze sind nicht regenerationsfähig und unproblematisch.

Bodenbehandlung

- Wenn, dann kann die biologische Belastung in Böden nur mit erheblichem zeitlichen und finanziellem Aufwand reduziert werden (z.B. Bodenwaschanlage oder Dämpfverfahren). Dabei werden die Ressource Boden zerstört und das resultierende Substrat muss aufwändig wiederbelebt und aufgebaut werden.
- Biologisch belasteter Boden darf nicht mit biologisch unbelastetem Boden vermischt werden (siehe auch Rekultivierung).

Entsorgung

Diese Art gehört zu Kategorie 5. Die aufgeführten Verwertungsmöglichkeiten in diesem Abschnitt gelten nur für diese Pflanzenart. Sobald im Boden noch weitere invasive Neophyten nachgewiesen sind, gelten die Verwertungsmöglichkeiten der Pflanzenart aus der stärksten Kategorie (siehe dazu auch Anhang 4 der Empfehlung).

Diese Pflanze wurde durch das BAFU als invasiv eingestuft (BAFU, 2022). Sie verursacht in der Schweiz relevante Umweltschäden. In der Freisetzungsverordnung wird diese Pflanze im Anhang 2.2 aufgeführt. Das heisst, die Inverkehrbringung (z.B. verschenken oder verkaufen) dieser Art ist verboten. Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben.

Abgetragener Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, kann unter Einhaltung der folgenden Auflagen auf Ackerflächen verwertet werden: Im Auflagenkatalog müssen folgende Punkte enthalten sein:

- Die Fläche bleibt in den folgenden 5 Jahren in der Fruchtfolge.
- Der biologisch belastete Boden wird in einem minimalen Abstand von 5 m vom Ackerrand eingebracht.
- Invasive Neophyten auf der neu angelegten Fläche müssen bekämpft werden.
- Die Vollzugshilfe "Bodenschutz beim Bauen" des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ist einzuhalten.
- Während der Vegetationsperiode wird innerhalb von 2 Wochen nach Einbringen des Bodens eine Begrünung angesät.

Rekultivierung

Die Rekultivierungsrichtlinie des Fachverbands Baustoff Kreislauf Schweiz ergänzt die vorliegende Empfehlung des CE mit detaillierten und praxisnahen Informationen zum sachgerechten Umgang mit Boden in Materialentnahmestellen, Wiederauffüllungen und Deponien des Typs A. Erläutert werden Bodenschutzmassnahmen von der Planungsphase über den Abtrag, die Zwischenlagerung, die Rekultivierung bis hin zur Nachsorge. Zudem werden die bodenkundlichen Grundlagen beschrieben und es wird erläutert, wie die gesetzlichen Vorgaben sowie die behördlichen Bodenschutzvorgaben eingehalten werden können.

Eine Durchmischung mit nicht biologisch belastetem Boden ist zu vermeiden. Bodenzwischenlager sind getrennt anzulegen und der abgetragene Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, sollte entsprechend der Optionen in dieser Empfehlung verwertet werden.

Nachsorge

Die Nachsorge ist die weitaus wichtigste Massnahme, um die Ansiedlung und Etablierung von Neophyten auf vegetationsfreien Böden zu verhindern! Die Früherkennung hilft nach baulichen Eingriffen hohe Folgekosten zu vermeiden. Samen sind oft schon durch Pflanzen in der Nachbarschaft oder bereits im Boden vorhanden. Zudem kann zugeführter Boden mit Samen und vermehrungsfähigen Wurzeln oder Rhizomen belastet sein. Es wird empfohlen für die Dauer bzw. die Massnahmen der Nachsorge eine qualifizierte Begleitperson zu engagieren (z.B. Umweltbaubegleitung).

Die Nachsorge beinhaltet:

- Rasche Begrünung von unbedecktem Boden mit schnell wachsenden, einheimischen und standortgerechten Arten (im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an die kantonale Fachstelle für Naturschutz).
- 5 Jahre regelmässige Kontrolle vegetationsfreier, frisch angesäter Flächen (im ersten Jahr während der Vegetationsperiode monatlich; danach zwei bis drei Mal jährlich während der Vegetationsperiode).
- Die Übergabe der Kontrolle und Bekämpfung von Neophyten an den regulären Unterhalt ist so zu organisieren, dass eine lückenlose Pflege sichergestellt ist.
- Sofortige Bekämpfung neuer Vorkommen von Neophyten; siehe Bekämpfungsmerkblätter des Cercle Exotique.

Rechtliche Grundlagen

- FrSV: Verordnung vom 10. September 2008 über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV, SR 814.911)
- VVEA: Verordnung vom 4. Dezember 2015 über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600)
- VBBo: Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo; SR 814.12)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 1 Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen (VHBB; BAFU, 2021)
- Vollzugshilfe Bodenschutz beim Bauen; Modul 2 Verwertungseignung von Boden (VHVB; BAFU, 2021)

Links

- www.cercleexotique.ch > AG Neophytenmanagement
- www.infoflora.ch > Neophyten
- www.agroscope.admin.ch > Pflanzenbau > Pflanzenschutz > Neobiota
- www.bafu.admin.ch > Themen > Thema Boden > Publikationen und Studien
- www.bafu.admin.ch > Themen > Biotechnologie > Fachinformationen > Invasive gebiestfremde Arten

Anhang 2: Tabelle "Invasive Neophyten - Relevante Ausbreitungswege"

Anhang 2: Invasive Neophyten – Relevante Ausbreitungswege

Legende: !!! = hauptsächlich ! = möglich X = ausgeschlossen

Art	Ausbreitung durch		Hauptvektoren	Mögliche Vektoren	Hinweise
	Samen	Wurzeln/Rhizome			
Ailanthus altissima Götterbaum	!!!*	!!!	Wind (inkl. Fahrtwind) / Mensch (Bodenverschiebungen, Anpflanzungen)	Fliessgewässer	*Die Samen brauchen zur Keimung bzw. die Keimlinge für ein Aufwachsen ein mildes Klima (z.B. Tessin oder südlich exponierte niedrige Tallagen der Alpennordseite möglich)
Ambrosia spp. (A. artemisiifolia, A. confertiflora, A. psilostachya, A. trifida) Ambrosien	!!!	X	Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, Tierfutter), Tierexkremente (Vögel)	an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend / Fliessgewässer	keine Ergänzungen
Artemisia verlotiorum Verlotscher Beifuss	!	!!!	Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, betrieblicher Unterhalt)	Fallsamen / an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend	keine Ergänzungen
Asclepias syriaca Syrische Seidenpflanze	!!!	!!!	Wind / Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, illegale Deponien) / Fliessgewässer / an Fahrzeugen	keine Angaben	keine Ergänzungen
Aster novi-belgii aggr. Neubelgische Aster	!*	!!!	Fliesgewässer / Mensch (Anpflanzung, Landwirtschaft, Bodenverschiebungen, illegale Deponien) / an Fahrzeugen / Wind	keine Angaben	* Die Effizienz der Verbreitung über Samen unter natürlichen Bedingungen ist bisher noch nicht geklärt.
Broussonetia papyrifera Papiermaulbeerbaum	!*	!!!	Wind / Mensch (Bodenverschiebungen)	Vögel	* nur wenige weibliche Individuen in der Schweiz bekannt. Wenn eine Störung vorliegt und lichte Verhältnisse herrschen ist die Keimrate hoch
Buddleja davidii Sommerflieder	!!!	!	Wind (inkl. Fahrtwind)	Fliessgewässer / an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend	keine Ergänzungen

Art	Ausbreitung durch		Hauptvektoren	Mögliche Vektoren	Hinweise
	Samen	Wurzeln/Rhizome			
Bunias orientalis Orientalisches Zackenschötchen	!!!	!*	Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, betrieblicher Unterhalt)	Tierexkremente / an Tierfell anhaftend	*Regenerative Pfahlwurzel
Celastrus orbiculatus Rundblättriger Baumwürger	!!!	!!!	Tierexkremente (Vögel) / Mensch (Bodenverschiebungen, Anpflanzungen)	keine Angaben	keine Ergänzungen
Cyperus esculentus Erdmandelgras	!*	!!!**	Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, Tierfutter)	keine Angaben	*Samen sind nur zu einem geringen Teil keimfähig **Erdmandeln im Boden sind für die vegetative Vermehrung verantwortlich
Erigeron annuus Einjähriges Berufkraut	!!!	!*	Wind (inkl. Fahrtwind)	an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend / Tierexkremente / Fliessgewässer /	*in der obersten Bodenschicht ausgebracht können Wurzeln auch auf neuen Standorten weiterwachsen
Galega officinalis Geissraute	!!!	!*	menschliche Aktivitäten (Landwirtschaft / Bodenverschiedung / Zierpflanzensektor)	Fallsamen / an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend	*Regenerative Pfahlwurzel, aber keine Rhizomen. Kann sich aus knotentragende Stammsegmente regenerieren
Heracleum mantegazzianum Riesenbärenklau	!!!	!*	Mensch (früher Zier- oder Nutzzwecke; heute Bodenverschiebungen und Schneeräumung) / Fliessgewässer	Wind (der Radius der Fallsamen wird grösser) / an Tierfell anhaftend	*Regenerative Pfahlwurzel
Humulus scandens Japanischer Hopfen	!!!	x*	Gewässer	Mensch	*keine Vermehrung über Stängelstücke oder Wurzeln (vegetativ)
Impatiens glandulifera Drüsiges Springkraut	!!!	!*	Fliessgewässer	an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend	* oberirdische Stängelstücke sind in ausreichend feuchtem Millieu überlebensfähig, d.h. einzelne Fragmente können Wurzeln und Sprosse bilden
Lonicera henryi Henrys Geissblatt	!!!	!!!	Vögel / Mensch (Bodenverschiebungen, illegale Deponien)	an Fahrzeugen	keine Ergänzungen

Art	Ausbreitung durch		Hauptvektoren	Mögliche Vektoren	Hinweise
	Samen	Wurzeln/Rhizome			
Lonicera japonica Japanisches Geissblatt	!!!	!!!	Vögel / Mensch (Bodenverschiebungen, illegale Deponien)	an Fahrzeugen	keine Ergänzungen
Lupinus polyphyllus Vielblättrige Lupine	!!!	!!!	Fliessgewässer / Mensch (Bodenverschiebungen, betrieblicher Unterhalt, Anpflanzungen)	Tierexkrementean Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend	keine Ergänzungen
Phyllostachys aurea Goldbambus	!*	!!!	eigenständig über Rhizome (mehrere Meter pro Jahr) und Mensch (Bodenverschiebungen, betrieblicher Unterhalt)	Wind	*Blühzyklen selten (ca. alle 15 - 30 Jahre)
Prunus laurocerasus Kirschlorbeer	!!!	!!!	Tierexkremente (Vögel) / Mensch (Bodenverschiebungen, Anpflanzungen)	keine Angaben	keine Ergänzungen
Pseudosasa japonica Japanischer Bambus	!*	!!!	eigenständig über Rhizome (mehrere Meter pro Jahr) und Mensch (Bodenverschiebungen, betrieblicher Unterhalt)	Wind	*Blühzyklen selten (ca. alle 15 - 30 Jahre)
Pueraria lobata Kudzu	!!!	!!!	Mensch (Bodenverschiebungen) / an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend	Erdklumpen in Reifen bzw. Schuhprofilen oder Tierklauen können vermeherungsfähiges Pflanzenmaterial beinhalten, welches zur einer Verschleppung führt	keine Ergänzungen
Reynoutria spp. / Polygonum polystachium Asiatische Staudenknötericharten inkl. Hybride	!*	!!!**	Fliessgewässer / Mensch (Bodenverschiebungen, Landwirtschaft, betrieblicher Unterhalt)	keine Angaben	* keimfähige Samen wurden in Ausnahmefällen beobachtet ** oberirdische Stängelstücke sind in ausreichend feuchtem Millieu überlebensfähig, d.h. einzelne Fragmente können Wurzeln und Sprosse bilden

Art	Ausbreitung durch		Hauptvektoren	Mögliche Vektoren	Hinweise
	Samen	Wurzeln/Rhizome			
Rhus typhina Essigbaum	!*	!!!	Wurzeln	an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend	*Die Samen brauchen zur Keimung bzw. die Keimlinge für ein Aufwachsen ein mildes Klima (z.B. Tessin oder südlich exponierte niedrige Tallagen der Alpennordseite möglich)
Robinia pseudoacacia Robinie	!!!	!!!	Wind (inkl. Fahrtwind) / Mensch (Bodenverschiebungen, Aufforstungen)	an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend	keine Ergänzungen
Senecio inaequidens Schmalblättriges Greiskraut	!!!	X	Wind (inkl. Fahrtwind)	Fliessgewässer / an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend	keine Ergänzungen
Sicyos angulatus Haargurke	!!!	X	an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend / Fliessgewässer	an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend	keine Ergänzungen
Solidago spp. Amerikanische Goldrutearten inkl. Hybride	!!!	!!!	Wind (inkl. Fahrtwind)	an Fahrzeugen, Tierfell und/oder Gegenständen anhaftend / Fliessgewässer	keine Ergänzungen
Toxicodendron radicans Kletternder Giftsumach	!	!!!	Mensch	Tiere / Wasser	keine Ergänzungen
Trachycarpus fortuneii Chinesische Hanfpalme	!!!	X	fallende (und rollende) Samen / Tierexkremente	Wind (der Radius der Fallsamen wird grösser)	keine Ergänzungen

Anhang 3: Tabelle "Invasive Neophyten – Bodenbelastung"

Anhang 3: Invasive Neophyten – Ausmass der biologischen Bodenbelastung

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Ailanthus altissima Götterbaum	**Samen** • Menge: 325'000 oder gar bis zu 1 Millionen Samen pro Jahr pro Pflanze • Radius: Über 400 m, mit dem Wind verbreitet • Keimfähigkeit: Keimrate: sehr hoch; Keimfähigkeit: selten höher als 1 Jahr; im Laubstreu bis zu 5 Jahren (Keimrate nimmt aber rapide ab). **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: bis zu 20 m • Tiefe: flachwurzelnd, bis 60 cm, mit Pfahlwurzel **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem der Götterbaum wächst (inklusive einem Radius von 20 m um Mutterpflanze/Bestand), sollte als stark belastet betrachtet werden. Der Götterbaum macht Wurzelbrut, d. h. wenn die Mutterpflanze unfachgerecht gefällt oder zurückgeschnitten wird, dann spriessen aus den Wurzeln zahlreiche neue Bäume. Der Boden gilt auch dort als stark belastet, wo Wurzeln feststellbar sind. Die hohe Samendichte und Keimrate der Samen und verbleibende Wurzelstücke im Boden führen zu einem massivem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Die Samen der Götterbäume können mit dem Wind weit verbreitet werden (über 400 m). Daraus lässt sich schliessen, dass in vielen lichten Wäldern und Schuttplätzen bereits ein hoher Samendruck herrscht. Jedoch lässt die Keimrate zügig nach einem Jahr nach. Häufig fehlt das nötige milde Klima wie es z.B. im Tessin der Fall ist, wo der Götterbaum stark invasiv ist. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.
Ambrosia spp. (A. artemisiifolia, A. confertiflora, A. psilostachya, A. trifida) Ambrosien	**Samen** • Menge: 3'000 bis 60'000 Samen pro Planze • Radius: Fallen direkt von Mutterpflanze ab; keine genauere Angaben • Keimfähigkeit: Hohe Keimfähigkeit: bleibt mind. 10 Jahre erhalten. Nach 20 Jahren sind 85% der Samen immer noch keimfähig. **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: max. 10 cm; Wurzelsystem ist schwach enwickelt; keine genauen Angaben bekannt • Tiefe: max. 15 cm; keine genaueren Angaben bekannt **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem die aufrechte Ambrosie (inkl. einem Radius von 2 m) wächst, sollte wegen der hohen Anzahl Samen und deren hohen Keimfähigkeit, als stark belastet betrachtet werden. Die hohe Samendichte führt zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Die Samen der Aufrechten Ambrosie können durch Wind, Tiere und Fahrzeuge über weite Distanzen verbreitet werden. Zudem sind die Samen über einen langen Zeitraum keimfähig und können austreiben, wenn die Bodenfläche frei wird.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Artemisia verlotiorum Verlotscher Beifuss	**Samen** • Menge: 100-2'000 Samen pro Pflanze • Radius: Bis zu 5 m von der Mutterpflanze entfernt • Keimfähigkeit: Die Pflanze blüht spät (September bis November). Die meisten Samen reifen nicht aus. **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: horizontale Wurzelausläufer sind bis 1 m lang • Tiefe: Keine genauen Angaben bekannt **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem Verlotscher Beifuss wächst (inkl. einem Radius von 1 m Wurzelausläufer), sollte als stark belastet betrachtet werden. Regenerationsfähige Wurzelstücke führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Die Samen reifen nur in warmen Regionen vollständig aus und kommen vor allem um die Mutterpflanze vor. Sie können aber auch durch Gewässer und Tiere über weitere Distanzen verbreitet werden.
Asclepias syriaca Syrische Seidenpflanze	**Samen** • Menge: bis 2'500 Samen pro Pflanze • Radius: über weite Distanzen durch Wind und Fliessgewässer • Keimfähigkeit: Keimrate bis zu 70%; Keimfähigkeit über mehrere Jahre **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Pfahlwurzel mit einem ausgedehnten Seitenwurzelsystem; die seitliche Ausdehnung kann innerhalb eines Jahres bis zu 3 m betragen • Tiefe: bis 4 m tief **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem die Syrische Seidenpflanze wächst (inkl. einem Radius von 3 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Sowohl Samen als auch regenerationsfähige Wurzelausläuferstücke führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Die Pflanze kann aus kleinen Wurzelfragmenten austreiben. **Potentielle Belastung** Die Sysrische Seidenpflanzen ist in der Schweiz zerstreut vorhanden mit lokalen grösseren Vorkommen. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Aster novi-belgii aggr. Neubelgische Aster	**Samen** • Menge: mehrere hunderttausend pro m2; z.T. nur geringer Anteil lebensfähiger Samen • Radius: über weite Distanzen durch Wind und Fliessgewässer • Keimfähigkeit: Keimrate 10-80%; **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: horizontales, sich seitlich ausbreitendes Rhizomsystem; • Tiefe: Rhizome bis in ca. 30 cm Tiefe **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem die neubelgische Aster wächst (inkl. einem Radius von 1 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Rhizome und keimfähige Samen führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Kleinen Rhizomfragmente können austreiben. **Potentielle Belastung** Die neubelgische Aster kommt in der Schweiz verbreitet vor. Samen können durch Wind und Fliessgewässer über weite Distanzen verbreitet werden. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung.
Broussonetia papyrifera Papiermaulbeerbaum	**Samen** • Menge: tausende kleine leichte Samen pro Baum • Radius: mit dem Wind • Keimfähigkeit: Störungen des Bodens und lichte Verhältnisse begünstigen die Keimung (bis 50% Keimrate); bei ungünstigen Bedinungen können die Samen mehrere Jahre im Boden überdauern. **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Wurzelsystem stark verzweigt und buschig • Tiefe: Keine genauen Angaben bekannt **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem der Papiermaulbeerbaum wächst (inklusive einem Radius von 20 m um Mutterpflanze/Bestand), sollte als stark belastet betrachtet werden. Der Papiermaulbeerbaum macht Wurzelbrut, d. h. wenn die Mutterpflanze unfachgerecht gefällt oder zurückgeschnitten wird, dann spriessen aus den Wurzeln zahlreiche neue Bäume. Der Boden gilt auch dort als stark belastet wo Wurzeln feststellbar sind. Die verbleibende Wurzelstücke im Boden führen zu einem massivem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Die Samen werden mit dem Wind verbreitet. Wurzelausläuferstücke können aber bei baulichen Tätigkeiten über weite Distanzen verbreitet werden.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Buddleja davidii Sommerflieder	**Samen** • Menge: 3'000'000 Samen pro Strauch • Radius: 95 % der Samen landen weiter als 10 m entfernt vom Mutterstrauch • Keimfähigkeit: Keimfähigkeit: bis 40 Jahre, ab 2.5 Jahre starke Abnahme der Keimfähigkeit **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Abhängig von der Strauchhöhe; Regel: Höhe des Strauchs = Durchmesser beim Ausgraben • Tiefe: Hauptwurzel im Extremfall bis zu 4 m tief **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem der Sommerflieder wächst (inkl. einem Radius von 10 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die sehr hohe Samendichte von mehrjährigen Exemplaren, führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Stamm- und Wurzelstücke sind zudem regenerationsfähig **Potentielle Belastung** Die Samen des Sommerflieders können mit dem Wind weit verbreitet werden. Daher kann in vielen lichten Wäldern, an Waldrändern, an Flussufern und auf Schuttplätzen bereits ein hoher Samendruck herrschen. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.
Bunias orientalis Orientalisches Zackenschötchen	**Samen** • Menge: 5000 Samen pro Pflanze, Samenbank bis 1'000 bis 15'000 Samen pro Quadratmeter • Radius: generell nahe bei Mutterpflanze • Keimfähigkeit: Keimrate: sehr hoch; Keimfähigkeit: mehrere Jahre **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Pfahlwurzel • Tiefe: keine genauen Angaben bekannt; bei ausgewachsenen Exemplaren: bis zu 0.7 m möglich. **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem das Orientalische Zackenschötchen wächst (inkl. einem Radius von 2 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Sowohl die Samen als auch die Wurzeln führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Die Pflanze kann aus 1 cm langen Wurzelfragmenten austreiben und regeneriert sich sogar, wenn diese von einer Bodenschicht bedeckt sind. **Potentielle Belastung** Die Samen kommen vor allem um die Mutterpflanze vor.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Celastrus orbiculatus Rundblättriger Baumwürger	**Samen** • Menge: pro Frucht 2 - 4 Samen, mehrere Hundert Samen pro Pflanze • Radius: über weite Distanzen bis zu mehreren Kilometern durch Tiere (Kleinsäuger, Vogelkot) • Keimfähigkeit: Die Keimrate ist hoch und die Keimung findet auch bei wenig Licht statt. Samen können bis zu 6 Jahren keimfähig bleiben. Die meisten keimen aber im ersten Jahr. **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: kein genauen Angaben bekannt • Tiefe: kein genauen Angaben bekannt **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem der Rundblättrige Baumwürger wächst, sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Wurzelausläuferstücke sind regenerationsfähig und führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** In Regionen, wo der Rundblättrige Baumwürger vorkommt, können die Samen durch Tiere weit verbreitet werden.
Cyperus esculentus Erdmandelgras	**Samen** • Menge: keine genauen Angaben bekannt; Samen reifen nur selten aus • Radius: keine genauen Angaben bekannt • Keimfähigkeit: keine genauen Angaben bekannt; ABER: Knollen können eine Ruhezeit von 6 Jahren haben **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Rhizome 5 bis 30 cm lang mit 1 bis 2 cm langen Knöllchen • Tiefe: Rhizome mit Knollen: meist in 0-20 cm Tiefe, möglich bis zu 50 cm tief **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem das Erdmandelgras wächst (vor allem in den Teilen des Bodens wo sich die Rhizome mit den Knollen befinden) sollten als stark belastet betrachtet werden. Die Knollen führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Auf natürlichem Wege breitet sich das Erdmandelgras nicht über weitere Strecken als 1 m/ Jahr aus. Jedoch werden die Knollen mit landwirtschaftlichen Maschinen und Arbeitsgeräten über weite Strecken verbreitet.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Erigeron annuus Einjähriges Berufkraut	**Samen** • Menge: 10‘000 bis 50‘000 Samen pro Pflanze • Radius: bis mehrere Kilometer durch Wind, Fliessgewässer, Tiere oder Verkehr • Keimfähigkeit: Keimfähigkeit: bis 5 Jahre **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: max. 10 cm • Tiefe: normalerweise reichen die Wurzelballen bis max. 15 cm. Ein regelmässiger Schnitt führt jedoch zur Ausbildung einer Pfahlwurzel, welche im Extremfall bis 30cm reichen kann. Der untere Abschnitt der Pfahlwurzel ist jedoch nicht vermehrungsfähig. **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem das Einjährige Berufkraut wächst (inkl. einem Radius von 2m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Sowohl die Samendichte, als auch die Wurzeln von mehrjährigen Exemplaren, führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Es muss davon ausgegangen werden, dass die Samen in vielen Böden der meisten Regionen unterhalb 1400m ü.M. der Schweiz bereits im Boden vorkommen können. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.
Galega officinalis Geissraute	**Samen** • Menge: bis zu 9 Sammen pro Hülse / eine Pflanzen kann pro Jahr 15'000 Hülsen bilden • Radius: Kurze Distanzen; die Samen fallen direkt bei der Mutterpflanze auf den Boden. • Keimfähigkeit: Samen können Keimfähigkeit über langen Zeitraum bewahren, 15 Jahre im Boden und 26 Jahre ausserhalb Bodens. Samen brauchen Wasser/Feuchtigkeit zum Keimen **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: kein genauen Angaben bekannt • Tiefe: es wird oft von einer "tiefen" Pfahlwurzen gesprochen. Genaue Angaben sind nicht bekannt. **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem die Geissraute wächst (inkl. einem Radius von 1 m (Wurzelausläufer)) sollte als stark belastet betrachtet werden. Regenerationsfähige Wurzelausläuferstücke, führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Die Samen kommen vor allem um die Mutterpflanze vor.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Heracleum mantegazzianum Riesenbärenklau	**Samen** • Menge: 5'000 bis 10'000 Samen pro Pflanze, Samenbank bis 12'000 Samen pro Quadratmeter • Radius: 10 bis 100 m mit dem Wind; über weite Distanzen mit Gewässern • Keimfähigkeit: Keimfähigkeit: mehr als 7 Jahre **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Pfahlwurzel, bis 15 cm dick • Tiefe: bis 60 cm tief **Tatsächliche Belastung** Boden auf Riesenbärenklau wächst (inkl. einem Radius von 10 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Pfahlwurzel ist regenerationsfähig und die Samendichte um die Mutterpflanze sehr hoch, was zu einem starken Wiederaufkommen führt, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Die Samen können und durch Fliessgewässer über weite Distanzen verbreitet werden. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.
Humulus scandens Japanischer Hopfen	**Samen** • Menge: Die Zahl der Produzierten Pollen ist höher als die von Ambrosia. • Radius: Der Radius der Samen hängt von der Höhe der Samenstände ab. • Keimfähigkeit: Die Maximale Keimrate erreichen die Samen bei einer durchschnittlichen Tagestemperatur von 10-20° Celsius. Keimung erfolgt zwischen März und Mai. Samen können bis zu drei Jahre im Boden überdauern. Die maximale Tiefe, aus der Samen keimen ist 4-8cm. **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: keine genauen Angaben bekannt • Tiefe: keine genauen Angaben bekannt **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem der Japanische Hopfen wächst, sollte aufgrund der grossen Anzahl Samen innerhalb der obersten ca. 10cm als stark belastet betrachtet werden. Es fehlen Angaben zu der Vermehrungsfähigkeit der Wurzeln. **Potentielle Belastung** Keine Angaben

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Impatiens glandulifera Drüsiges Springkraut	**Samen** • Menge: 2'500 bis zu 4'000 Samen pro Pflanze; 32'000 Samen/m2 • Radius: Durch einen Katapult-Mechanismus werden die Früchte und Samen bis 7 m weit geschleudert. • Keimfähigkeit: Keimfähigkeit: bis 18 Monate, im Alpenraum 2 Jahre oder mehr; hohe Keimfähigkeit bis 80 % **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: keine genaueren Angaben bekannt • Tiefe: 10-15 cm **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem das Drüsige Springkraut wächst (inkl. einem Radius von 7 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die hohen Samendichte führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Die Samen des Drüsigen Springkrauts werden mit Fliessgewässern bis 5 km pro Jahr verdriftet.
Lonicera henryi Henrys Geissblatt	**Samen** • Menge: Keine genauen Angaben bekannt • Radius: über weite Distanzen durch Tiere • Keimfähigkeit: Nach etwa 3 Jahren scheinen die verbliebenen Samen erst zu keimen wenn der Boden wieder gestört wird. **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: ca. 2 m; leine genaueren Angaben bekannt • Tiefe: Keine genauen Angaben bekannt **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem Henrys Geissblatt wächst (inkl. einem Radius von 2 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Sowohl die Samendichte, als auch die Wurzeln führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Die Pflanze kann aus 1 cm langem Wurzelfragment austreiben und regeneriert sich sogar wenn es von einer Bodenschicht bedeckt ist. **Potentielle Belastung** Die Samen werden mit Vögeln über weite Distanzen transportiert.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Lonicera japonica Japanisches Geissblatt	**Samen** • Menge: Keine genauen Angaben bekannt • Radius: über weite Distanzen durch Tiere • Keimfähigkeit: niedrige Temperaturen zur Keimung erforderlich **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: ca. 2 m; leine genaueren Angaben bekannt • Tiefe: Pfahlwurzel **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem japanische Geissblatt wächst (inkl. einem Radius von 2 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Sowohl die Samendichte, als auch die Wurzeln führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Die Pflanze kann aus 1 cm langem Wurzelfragment austreiben und regeneriert sich sogar wenn es von einer Bodenschicht bedeckt ist. **Potentielle Belastung** Es muss davon ausgegangen werden, dass die Samen in vielen Regionen der Süd-Schweiz bereits im Boden vorkommen können. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.
Lupinus polyphyllus Vielblättrige Lupine	**Samen** • Menge: 2'000 Samen pro Pflanze • Radius: Die Samen werden bis 6 m weggeschleudert. Rund 90% der Samen befinden sich innerhalb eines 4 m Radius um die Mutterpflanze • Keimfähigkeit: Keimrate: 98% der Samen keimen; Keimfähigkeit: nach 2 Jahren sind noch ca. 10 % der Samen keimfähig. **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Pfahlwurzel, keine genaueren Angaben bekannt • Tiefe: bis 1.8 m tief **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem die Vielblättrige Lupine wächst (inkl. einem Radius von 1 m Wurzelausläufer), sollte als stark belastet betrachtet werden. Regenerationsfähige Wurzelstücke, führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Es muss davon ausgegangen werden, dass die Samen in vielen Böden der meisten Regionen unterhalb 1'400m ü.M. der Schweiz bereits im Boden vorkommen können. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Phyllostachys aurea Goldbambus	**Samen** • Menge: tausende pro Pflanze, Millionen pro Bestand • Radius: keine genauen Angaben bekannt • Keimfähigkeit: Blühzyklen selten; nur alle 15 - 30 Jahre (stressbedingt kürzere Blühzyklen). Kann im vergleich zu anderen Bambusarten mehrmals blühen. **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: können sich mehrere Meter pro Jahr ausdehnen • Tiefe: Rhizome etwa 30 cm tief, Faserwurzeln bis 1m tief **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem der Goldbambus wächst, sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Wurzelausläuferstücke sind etwa 2 Jahre regenerationsfähig und führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Der Goldbambus verbreitet sich selten durch Samen, weswegen die Ausbreitung über weite Distanzen limitiert ist. Jedoch werden gerade bei baulichen Tägtigkeiten Wurzelstücke über grössere Distanzen verschleppt.
Prunus laurocerasus Kirschlorbeer	**Samen** • Menge: oft über 1000 • Radius: keine genauen Angaben bekannt; über weite Distanzen durch Tiere (Vögel) • Keimfähigkeit: keine genauen Angaben bekannt **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Bis zu 2 m • Tiefe: Bei alten Exemplaren bis zu 1.5 m **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem der Kirschlorbeer wächst, sollte als stark belastet betrachtet werden. Verbleibende Wurzeln und Triebe im und auf dem Boden haben eine hohe Regenerationsfähigkeit. **Potentielle Belastung** Aufgrund des weitverbreiteten Vorkommens von Kirschlorbeer in Gärten und Parks und der bereits etlichen verwilderten Exemplaren in Wäldern, wird davon ausgegangen, dass Böden im Siedlungsgebiet, Waldränder und Wälder bereits schwach mit Kirschlorbeer Samen belastet sind.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Pseudosasa japonica Japanischer Bambus	**Samen** • Menge: tausende pro Pflanze, Millionen pro Bestand • Radius: keine genauen Angaben bekannt • Keimfähigkeit: Blühzyklen selten nur alle 15 - 30 Jahre. **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: können sich mehrere Meter pro Jahr ausdehnen • Tiefe: Rhizome etwa 30 cm tief, Faserwurzeln bis 1m tief **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem der Japanische Bambus wächst, sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Wurzelausläuferstücke sind etwa 2 Jahre regenerationsfähig und führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Der Japanische Bambus verbreitet sich selten durch Samen, weswegen die Ausbreitung über weite Distanzen limitiert ist. Jedoch werden gerade bei baulichen Tägtigkeiten Wurzelstücke über grössere Distanzen verschleppt.
Pueraria lobata Kudzu	**Samen** • Menge: 3-10 Samen pro Frucht • Radius: eher lokal, über weitere Distanzen durch Tiere • Keimfähigkeit: Keimrate: 20 bis 80 %; Keimfähigkeit: bildet Samenbanken aus; mehr als 5 Jahre keimfähig **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Wurzelknollen bis 2 m lang; 20-45 cm breit • Tiefe: Wurzeln und Wurzelknollen bis zu 1 - 5 m **Tatsächliche Belastung** Durch die hohe Keimrate der Samen und die sehr erfolgreiche vegetative Vermehrungsstrategie*, sollte der Boden ,auf dem Kudzu wächst (inkl. einem Radius von 2 m), als stark belastet betrachtet werden. Verbleibende Wurzeln und Triebe im und auf dem Boden haben eine hohe Regenerationsfähigkeit. Der Wurzelhalsknollen (bis maximal 50 cm unterhalb der Bodenoberfläche) muss entfernt werden. *Triebe bilden Nodien an denen sich wiederum Wurzeln bilden. Diese Triebe brechen ab und entwickeln sich selber weiter. **Potentielle Belastung** Die Samen kommen vor allem um die Mutterpflanze vor.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Reynoutria spp. / Polygonum polystachium Asiatische Staudenknötericharten inkl. Hybride	**Samen** • Menge: keine genauen Angaben bekannt • Radius: keine genauen Angaben bekannt • Keimfähigkeit: keine genauen Angaben bekannt **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: 1 bis 7 m; entscheidend ist hier zum einen das Alter und die Entstehungsgeschichte des Bestandes sowie die Bodenbeschaffenheit. Im Falle einer Unsicherheit kann durch Probegrabungen (mit Bagger oder Schaufel) Klarheit geschaffen werden. • Tiefe: 1 bis 4 m; entscheidend ist das Alter und die Entstehungsgeschichte eines Bestandes sowei die Bodenbeschaffenheit. Die Tiefe unterscheidet sich massgeblich zwischen einer ursprüngliche Anpflanzung und beispielsweise einer Überschüttung auf einer ehemaligen Baustelle oder entlang eines Fliessgewässers. Während dem Bodenabtrag sollte eine Fachperson anwesend sein. **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem Asiatische Knöteriche wachsen, sollte als stark belastet betrachtet werden. Der Boden gilt auch dort als stark belastet wo Rhizome feststellbar sind (inklusive 3 m Pufferzone ab dem letzten auffindbaren Knöterichtrieb). Verbleibende Rhizome und Stengelstücke im Boden führen zu einem massivem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Rhizome können bis zu 10 Jahren in Keimruhe sein und wieder spriessen. **Potentielle Belastung** Asiatische Knöteriche wachsen häufig an Fliessgewässern, wo Pflanzenreste und Rhizomstücke durch Überschwemmungen entlang von Gewässerufern verteilt werden.
Rhus typhina Essigbaum	**Samen** • Menge: 1'500 Samen pro Fruchtstand • Radius: keine genauen Angaben bekannt, Vebreitung durch Samen selten • Keimfähigkeit: Keimfähigkeit: keine genauen Angaben bekannt / Keimrate: max. 20 % **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: 10 m um Mutterpflanze • Tiefe: flachwurzelnd, ca. 0.5 m **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem der Essigbaum wächst (inklusive einem Radius von 10 m um Mutterpflanze/Bestand), sollte als stark belastet betrachtet werden. Der Essigbaum macht Wurzelbrut, d. h. wenn die Mutterpflanze unfachgerecht gefällt oder zurückgeschnitten wird, dann spriessen aus den Wurzeln zahlreiche neue Bäume. Der Boden gilt auch dort als stark belastet, wo Wurzeln feststellbar sind. Verbleibende Wurzelstücke im Boden führen zu einem massivem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Der Essibaum verbreitet sich selten durch Samen, weswegen die Ausbreitung über weite Distanzen limitiert ist. Jedoch werden gerade bei baulichen Tägtigkeiten Wurzelstücke über grössere Distanzen verschleppt.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Robinia pseudoacacia Robinie	**Samen** • Menge: Sehr grosse Anzahl Samen werden gebildet; 4-8 Samen pro Hülsenfrucht • Radius: Bis 100 m, mit dem Wind verbreitet; • Keimfähigkeit: Keimfähigkeit: bis zu 10 Jahren **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: 15 m um Mutterpflanze • Tiefe: flachwurzelnd, ähnlich Essigbaum: max. 1 m. Aus Literatur aber auch bis zu 5 - 7.5 m berichtet. Keimlinge: Wurzeln reichen bis 15 cm tief **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem die Robinie wächst (inklusive einem Radius von 15 m um Mutterpflanze/Bestand), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Robinie macht Wurzelbrut, d. h. wenn die Mutterpflanze unfachgerecht gefällt oder zurückgeschnitten wird, dann spriessen aus den Wurzeln zahlreiche neue Bäume. Der Boden gilt auch dort als stark belastet, wo Wurzeln feststellbar sind. Die hohe Samendichte, die lange Keimfähigkeit der Samen und verbleibende Wurzelstücke im Boden führen zu einem massivem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Die Flugsamen werden durch den Wind bis zu 100 m mit dem Wind verbreitet und sind über mehrere Jahre keimfähig. Zudem ist die Robinie in vielen Teilen der Schweiz verbreitet. Daraus lässt sich schliessen, dass in vielen lichten Wäldern und Schuttplätzen bereits ein hoher Samendruck herrscht. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.
Senecio inaequidens Schmalblättriges Greiskraut	**Samen** • Menge: 30'000 Samen pro Pflanze • Radius: bis 100 m, mit dem Wind • Keimfähigkeit: Keimfähigkeit: bis zu 2 Jahre oder mehr **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Wurzelballen, bis 15 cm • Tiefe: Pfahlwurzel, flachwurzelnd **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem das Schmalblättriges Greiskraut wächst (inkl. einem Radius von 10 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die sehr hohe Samendichte von mehrjährigen Exemplaren, führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. Stamm- und Wurzelstücke sind zudem regenerationsfähig. **Potentielle Belastung** Die Samen können über Wind (bis zu 100 m) und durch Fliessgewässer über weite Distanzen verbreitet werden. Die Verbreitung erfolgt vor allem entlang der Hauptverkehrsachsen. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Sicyos angulatus Haargurke	**Samen** • Menge: 4'500 bis 80'000 Samen pro Pflanze • Radius: über weite Distanzen durch Tiere und Gewässer • Keimfähigkeit: Keimfähigkeit: über viele Jahre hinweg **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Pfahlwurzel, max. 10 cm (geschätzt wie andere Neophyten mit Pfahlwurzel); Wurzelsystem ist schwach enwickelt; keine genaueren Angaben bekannt • Tiefe: flachwurzelnd **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem die Haargurke wächst, sollte als stark belastet betrachtet werden. Die hohe Samendichte und die lang andauernde Keimfähigkeit der Samen führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** In Regionen, wo die Haargurke vorkommt, können die Samen durch das Anhaften an Tierfellen und durch Gewässer weit verbreitet werden.
Solidago spp. Amerikanische Goldrutearten inkl. Hybride	**Samen** • Menge: 20'000 Samen pro Pflanze (sicher über 10'000) • Radius: Zwischen 0.3 bis 2.4 m bei 1 m hoher Pflanze und bei Windgeschwindigkeit von 5m/s • Keimfähigkeit: Geringe Keimfähigkeit: nur 3% der Samen keimen im Folgejahr **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: 3-6 cm • Tiefe: 20 cm **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem Amerikanische Goldruten wachsen (inkl. einem Radius von 3 m), sollte als stark belastet betrachtet werden. Vor allem die Wurzeln von mehrjährigen Exemplaren (Goldruten können bis zu 100 Jahre alt werden), führen zu einem Wiederaufkommen, wenn dieser Boden als oberste Bodenschicht bei einer Rekultivierung verwendet wird. **Potentielle Belastung** Es muss davon ausgegangen werden, dass die Samen in vielen Böden der meisten Regionen unterhalb 1400m ü.M. der Schweiz bereits im Boden vorkommen können. Beachten Sie die Situation in der näheren Umgebung. Die Nachsorge nach dem Einbringen von abgetragenem Oberboden ist auch ohne klaren Nachweis einer biologischen Belastung unausweichlich.

Art	Ausmass der biologischen Bodenbelastung
Toxicodendron radicans Kletternder Giftsumach	**Samen** • Menge: 1 Samen pro Frucht • Radius: keine genauen Angaben bekannt • Keimfähigkeit: Samen müssen einer längeren Kälteperiode ausgesetzt sein, um erfolgreich keimen zu können **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: Wurzelsystem bildet holzige Pfahlwurzel und lange Rhizome. Keine genauen Angaben bekannt. • Tiefe: kein genauen Angaben bekannt **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem der Kletternde Giftsumach wächst, sollte im Bereich des Wurzelwerks und der Rhizome als biologisch belastet betrachtet werden. **Potentielle Belastung** Keine Angaben
Trachycarpus fortuneii Chinesische Hanfpalme	**Samen** • Menge: 10'000 Samen pro weiblicher Pflanze • Radius: Generell fallen die Früchte direkt von der Mutterpflanze auf den Boden. Durch Vögel oder Schwerkraft (an Abhängen) können sie aber über mehrere Meter (ca. 200m Distanz) verbreitet werden. • Keimfähigkeit: Keimfähigkeit: 1 bis 2 Jahre erhalten **Wurzeln und/oder Rhizome** • Radius: keine genaueren Angaben bekannt (nicht relevant, da keine vegetative Vermehrung aus Wurzeln) • Tiefe: keine genaueren Angaben bekannt **Tatsächliche Belastung** Boden, auf dem die Chinesische Hanfpalme wächst, beziehunsweise im Radius, in welchem die Pflanze ihre Früchte und Samen verliert (bis max. doppelter Kronenradius), sollte als stark belastet betrachtet werden. Die Wurzeln der Pflanze sind nicht regnerationsfähig. **Potentielle Belastung** Durch ihre Verbeitungstrategie können die Früchte und Samen der Chinesischen Hanfpalme über weite Strecken verbreitet werden. Es ist in feuchten Wäldern anzunehmen, dass in einem Radius von 200 m (oder gar mehr) um die Mutterpflanze eine Belastung vorliegt.

Anhang 4: Tabelle "Invasive Neophyten – Entsorgungsmöglichkeiten für biologisch belasteten Boden"

Anhang 4: Invasive Neophyten – Entsorgungsmöglichkeiten für biologisch belasteten Boden

Der Boden ist eine ökologisch und ökonomisch wertvolle, nicht erneuerbare Ressource. Selbst beim Umgang mit biologisch belastetem Boden sollte daher eine möglichst vollständige Verwertung von geeignetem abgetragenem Ober- und Unterboden das Ziel sein.

1 = stärkste Kategorie, 5 = schwächste Kategorie

Kat.	Arten	individuelle Entsorgungsmöglichkeiten
1	Asiatische Staudenknötericharten inkl. Hybride Goldbambus Japanischer Bambus	Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben. Vorausgesetzt der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden. Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Die Rhizome sollten dabei einen Durchmesser von 3 cm nicht überschreiten. Bei einer minimalen Überdeckung von 5 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren, kann die Sprossfähigkeit der Rhizome ausgeschlossen werden. Die Ablagerung von biologisch belastetem Bodenabtrag in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.

Kat.	Arten	individuelle Entsorgungsmöglichkeiten
2*	Erdmandelgras Essigbaum Götterbaum Henrys Geissblatt Japanisches Geissblatt Kirschlorbeer Kudzu Neubelgische Aster Orientalisches Zackenschötchen Papiermaulbeerbaum Riesenbärenklau Robinie Rundblättriger Baumwürger Syrische Seidenpflanze Verlotscher Beifuss Vielblättrige Lupine	Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben. Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden. Die Ablagerung des biologisch belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 2 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit der Wurzeln und Rhizome ausgeschlossen werden. Die Ablagerung von biologisch belastetem Bodenabtrag in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist, und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist. * Sobald mit den aufgeführten Arten der Kategorie 2 auch noch Ambrosia vorkommt, muss der Ablagerungszeitraum von 10 auf 40 Jahre verlängert werden.
3	Ambrosien	Vorausgesetzt der abgetragene Boden hält die in der Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (Abfallverordnung, VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden. Die Ablagerung des mit Ambrosia belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 0.5 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 40 Jahren kann die Keimfähigkeit der Samen ausgeschlossen werden. Die Ablagerung von biologisch belastetem Bodenabtrag in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 40 Jahren noch zu eruieren ist.

Kat.	Arten	individuelle Entsorgungsmöglichkeiten
4	Haargurke Japanischer Hopfen Kletternder Giftsumach Schmalblättriges Greiskraut	Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben. Vorausgesetzt, der abgetragene Boden hält die in der Abfallverordnung (VVEA; SR 814.600) festgelegten Grenzwerte ein, kann das Material je nach seiner Zusammensetzung auf der entsprechenden Deponie abgelagert werden. Die Ablagerung des belasteten Materials in geeigneten Deponien des Typs A oder B wird primär als sicherste Entsorgung empfohlen. Bei einer minimalen Überdeckung von 0.5 m zu allen Seiten und über einen Zeitraum von 10 Jahren, kann die Keimfähigkeit der Samen bzw. die Sprossfähigkeit der Wurzeln ausgeschlossen werden. Die Ablagerung von biologisch belastetem Bodenabtrag in Deponien sowie geeigneten Kiesgruben oder Steinbrüchen setzt voraus, dass eine Eingangskontrolle stattfindet, die Betreiber über entsprechend ausgebildetes und instruiertes Personal verfügen, welches bei der Anlieferung anwesend ist, und der genaue Ablagerungsort festgehalten wird, damit er nach 10 Jahren noch zu eruieren ist.
5	Amerikanische Goldrutearten inkl. Hybride Chinesische Hanfpalme Drüsiges Springkraut Einjähriges Berufkraut Sommerflieder	Der abgetragene Boden kann eingeschränkt verwertet werden, sofern für die im Boden vorhandenen invasiven gebietsfremden Pflanzenarten am Ort der Verwertung eine etablierte Massnahme (z. B. eine bestimmte Form der Bewirtschaftung), die nachweislich die Weiterverbreitung der Art verhindert, anwendbar ist und im Sinne der Nachsorge ausgeführt wird. Eine Verwertung am Entnahmeort ist immer zulässig. Die Einhaltung der FrSV ist bei der korrekten Umsetzung gegeben. Abgetragener Boden, der mit dieser Pflanze belastet ist, kann unter Einhaltung der folgenden Auflagen auf Ackerflächen verwertet werden: Im Auflagenkatalog müssen folgende Punkte enthalten sein: • Die Fläche bleibt in den folgenden 5 Jahren in der Fruchtfolge. • Der biologisch belastete Boden wird in einem minimalen Abstand von 5 m vom Ackerrand ausgebracht. • Invasive Neophyten auf der neu angelegten Fläche müssen bekämpft werden. • Die Vollzugshilfe "Bodenschutz beim Bauen" des Bundesamts für Umwelt (BAFU) ist einzuhalten. • Während der Vegetationsperiode wird innerhalb von 2 Wochen nach Ausbringen des Bodens eine Begrünung angesät.