C.S.I. PhänoBiota

Forschen mit pflanzlichen Neuankömmlingen

aus aller Welt

Steirische Eisenwurzen Natur- und Geopark

HBLFA Raumberg-Gumpenstein Landwirtschaft

RML:

GeoSphere Austria

FFG Forschung wirkt.

Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Programmeigentümer/ Geldgeber

Mit Unterstützung vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie sowie die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) mit dem Förderschwerpunkt Talente regional.

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:
C.S.I. PhänoBiota
https://www.eisenwurzen.com/mein-natur-und-geopark/csi-phaenobiota-forschen-mit-pflanzlichen-neuankoemmlingen-aus-aller-welt/

Natur- und Geopark Steirische Eisenwurzen GmbH
Markt 35, A-8933 St. Gallen

Autorinnen und Autoren:
DI Renate Mayer, Mag. Kathrin Blanzano, HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Dr. Gabriele Leitner, Mag. Christina Remschak, Steiermärkische Berg- und Naturwacht
Dr. Andrea Krapf, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abt. 13 Umwelt und Raumordnung
DI Eva-Maria Vorwagner, Naturpark Steirische Eisenwurzen
DI Isabella Ostovary, Claudia Plank, MSc, DI Klaus Wanninger, LACON
Thomas Hübner, ZAMG

Gesamtumsetzung:
DI Renate Mayer, Mag. Kathrin Blanzano, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Irdning-Donnersbachtal, Stand: 15. Mai 2023

Copyright und Haftung:
Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.
Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Projektleitung und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Inhalt

Unser Projekt 4

Worum geht's 4

Was wird gemacht 5

Unsere Ziele 5

Geplante Ergebnisse 6

Wer sind die Projektpartner 7

Wer sind die Bildungspartner 8

Wer kann noch mitmachen und wie verständigen wir uns 8

Wo bekomme ich Auskunft 8

Neophyten 10

Einführung 10

Die wichtigsten invasiven Neophyten im Kurzporträt 14

Neophytenmanagement 28

Abbildungsverzeichnis 39

Quellenverzeichnis 40

Im Anhang finden Sie ein Kapitel zum Thema „Klimawandel und Phänologie“ und verschiedene Lernunterlagen. Diese werden über die Projektlaufzeit von uns erweitert.

Inhalte Anhang:

1. Elternbrief (als Kopiervorlage)
2. Kapitel: Klimawandel & Phänologie (Theorie & Praxis)
3. Kochen mit Neophyten
4. Neophyten-Memory (verschiedene Schwierigkeitsstufen)
5. Stundenbild 1: Neophytenmanagement Praxis-Einheit (eigenständig)
6. Stundenbild 2: Neophytenmanagement Praxis-Einheit (eigenständig)
7. Pflanz- und Pflegeanleitung - getopft
8. Pflanz- und Pflegeanleitung - wurzelnackt
9. Knöterich-Flöten
10. UBZ - Unterrichtsmaterialien für die Praxis
11. Springkraut Suchspiel
12. Versuchsplan Drüsiges Springkraut
13. CSI Video-Anleitung Android
14. CSI Video-Anleitung iOS
15. Neophytenfächer-Aliens sichtbar machen

Unser Projekt

Worum geht's

Unsere Landschaft verändert sich zunehmend auch durch die Ausbreitung von nichtheimischen Pflanzenarten, die sich rasch und flächendeckend entlang von Gewässern, Waldrändern, (Forst)Straßen, Bahndämmen oder in Schutzgebieten ansiedeln und dichte Bestände bilden können.

Seit 1. Jänner 2015 ist die EU-Verordnung (Nr. 1143/2014) über die Vorbeugung und das Management der Einführung und **Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten** in Kraft. Oberstes Ziel ist es, die nachteiligen Auswirkungen auf die heimische Artenvielfalt sowie die menschliche Gesundheit und die Sicherheit zu verhindern. In diesem Zusammenhang gilt es, ein fachgerechtes **Management zur Eindämmung von invasiven Neophyten** umzusetzen und vor allem jene Gebiete zu schützen, die eine hohe heimische Artenvielfalt aufweisen oder wo Gefahren für Menschen und Umwelt auftreten können. Das betrifft die EU gelisteten Arten wie z.B. das Drüsige Springkraut und den Riesenbärenklau. LandbewirtschafterInnen, die Bevölkerung, SchülerInnen, GemeindemitarbeiterInnen, Abfallwirtschaftsverbände und Vereine sowie die Steiermärkische Berg- und Naturwacht tragen dazu bei, dass Flächen von invasiven Neophyten freigehalten werden. Die langjährigen Erfahrungen, der Steiermärkischen Berg- und Naturwacht, der HBLFA Raumberg-Gumpenstein, im Nationalpark Gesäuse, dem Naturschutzbund Steiermark und dem Natur- und Geopark Steirische Eisenwurzen zeigen, dass die Wirksamkeit der Maßnahmen zur Eindämmung von der Zusammenarbeit aller Institutionen und der konsequenten Durchführung abhängt und die Bewusstseinsbildung für die Vermeidung der Ausbringung notwendig ist. Gleichzeitig ist das Erforschen und Erproben von Methoden wichtig, um neue Erkenntnisse für das nachhaltige Management, auch für bisher nicht in der Europäischen Union gelistete, nicht heimische Problempflanzen gewinnen zu können.

Im Bezirk Liezen sind es vor allem das **Drüsige Springkraut**, die **Kanadische Goldrute** und die **Riesen-Goldrute** sowie der **Japanische Staudenknöterich**, die sich innerhalb der letzten 20 Jahre sehr erfolgreich etabliert haben und mittlerweile Dominanzbestände ausbilden und sich nur mehr schwer zurückdrängen lassen. Auch der **Riesen-Bärenklau** breitet sich an einigen Stellen aus und seit 2018 wurden die ersten Funde der **Beifußblättrigen Ambrosie** im Bezirk dokumentiert. Diese beiden Arten werden für den Menschen als gesundheitsgefährdende invasive Neophyten eingestuft (ÖWAV, 2019). **Robinien** sind vereinzelt in Parks oder an Gewässern zu finden. Die invasiven Neophyten verdrängen unsere heimischen Pflanzenarten und verändern unsere natürlichen Lebensräume nachhaltig.

Im Projekt C.S.I. PhänoBiota möchten wir mit SchülerInnen die **phänologische Entwicklung der für unsere Region wichtigsten invasiven Neophytenarten unter dem Einfluss des Klimawandels erforschen.** Die **Phänologie** befasst sich mit den im Jahresablauf wiederkehrenden Entwicklungserscheinungen in der Natur. Diese Erscheinungsformen vom Keimling oder der Knospe zur Blüte, zur Frucht, zur Samenbildung bis zum Laubfall und dem Absterben von Pflanzenteilen durch den Frost, werden das ganze Jahr über beobachtet. Durch die Mitwirkung der Kinder und Jugendlichen entsteht ein Citizen-Science-Informationsnetzwerk, welches den Vergleich mit heimischen Pflanzen und invasiven Neophyten herstellt. Maßnahmen für eine erfolgreiche Eindämmung können zeitlich besser abgestimmt werden.

Was wird gemacht

Das Talente Regional Projekt **C.S.I. PhänoBiota - Forschen mit pflanzlichen Neuankömmlingen aus aller Welt** (2020-2023) ist ein **Talente regional Forschungsprojekt**, welches vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie sowie der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) unterstützt wird. Kinder und Jugendliche forschen im Bezirk Liezen gemeinsam mit WissenschaftlerInnen und Fachkräften aus der Region. Sie befassen sich mit verschiedenen heimischen und nicht heimischen Pflanzenarten und ihrem Aussehen im Jahresverlauf und untersuchen ihre Verbreitung und Auswirkungen auf die Umwelt. Sie bestimmen die Pflanzen in der Natur, beobachten und dokumentieren auf spielerische Art und Weise das Wuchsverhalten ausgewählter Pflanzenarten in der Natur und in eigenen Versuchsanlagen. Gemeinsame Maßnahmen werden Gemeinsam mit den Projektpartnern werden Maßnahamen durchgeführt und die NachwuchsforscherInnen lernen interessante Berufsbilder kennen.

Unsere Ziele

- Der spannende Themenkomplex „Neophyten – Klimawandel – Phänologie“, verbindet Naturwissenschaft und Technik und ermöglicht SchülerInnen, sich für Forschung zu begeistern.
- In einem themenübergreifenden Ansatz lernen die Kinder und Jugendlichen unterschiedliche Techniken und Arbeitsweisen zu verknüpfen und anzuwenden und erforschen komplexe Zusammenhänge von Pflanze, Umwelt und Klima auf einfache Weise.
- Innovative, abwechslungsreiche Lernmethoden tragen dazu bei, das erworbene Wissen zu vertiefen und zu festigen.
- Es besteht die Möglichkeit, nach einer wissenschaftlichen Herangehensweise, eigene Forschungsfragen zu formulieren und eigenständig Experimente durchzuführen.
- Hands-on Aktivitäten werden gemeinsam umgesetzt und die Ergebnisse dokumentiert und präsentiert.
- Ausbildungsmöglichkeiten und interessante Berufe im Zusammenhang mit dem Projektthema werden vorgestellt (z.B. KlimatologIn, PhänologIn, LandschaftsökologIn, BiologIn, GeographIn, Neophytenfachkraft, SchutzgebietsbetreuerIn, SoftwareentwicklerIn, Berg- und NaturwächterIn).
- Bei Schulbesuchen und gemeinsamen Aktivitäten mit ExpertInnen lernen die TeilnehmerInnen männliche und weibliche Role Models mit unterschiedlicher Herkunft kennen, die Vorbilder für ihre berufliche Laufbahn werden können.
- Eltern werden aktiv in das Projekt eingebunden und zum Mitforschen eingeladen.
- Kinder und Jugendliche verschiedenster Herkunft können ihre persönlichen Fähigkeiten einbringen und Interessen stärken, indem sie Informationen und Vergleiche mit Pflanzenarten aus ihren ursprünglichen Heimatländern vorstellen und ihr Wissen austauschen.
- Die Begeisterung für Technik und Naturwissenschaft erreicht alle Altersstufen und Fähigkeiten.
- Zusammenarbeiten auf gleicher Augenhöhe über die Altersgruppen hinweg stärkt das Selbstbewusstsein und die Wertschätzung jeder einzelnen Person.

Geplante Ergebnisse

- Ein interdisziplinäres, langfristig bestehendes Kooperationsnetzwerk zwischen Forschungs- und Bildungseinrichtungen wird aufgebaut und stellt für SchülerInnen und die interessierte Bevölkerung Wissen, Infrastruktur und Beratung zum Thema Invasive Neophyten zur Verfügung und ermöglicht die Teilnahme an Forschungs-Bildungsangeboten vor allem durch Aktivitäten im Freiland.
- ForschungspartnerInnen in der Region ermöglichten den SchülerInnen längerfristig in räumlicher Nähe interessante Zugänge zu Standorten mit naturwissenschaftlichen und technischen Schwerpunkten (Feld-Forschungstage, Projekte, Praktika, Exkursionen, vorwissenschaftliche Maturaarbeiten, Workshops, Exkursionen, Kinderakademie).
- Der fächerübergreifende Unterricht wurde durch externe ExpertInnen aufgewertet und innovative Praktiken im Unterricht ausprobiert.
- Das Interesse der Mädchen und Burschen für die Forschung wurde auf vielfältige Weise geweckt (z.B. Praktika, Tag der offenen Tür, Science Days, Vorwissenschaftliche Maturaarbeiten).
- Die Projektthemen erreichten die Bildungseinrichtungen vom Kindergarten bis zur Matura und die breite Öffentlichkeit, die Inhalte wurden in das Lehrprogramm integriert.
- Das Bewusstsein für Artenvielfalt und das Interesse für den Schutz der heimischen Landschaft wurde geweckt und entsprechende Handlungsweisen gefördert.
- Interessante Berufe und Aktivitäten in Naturwissenschaft und Technik weckten bei Kindern und Jugendlichen das Interesse, insbesondere die Vielfalt der Aufgabenbereiche und spannende, abwechslungsreiche Tätigkeiten.

WICHTIGER HINWEIS – Citizen Science Aufruf

C.S.I. PhänoBiota ist ein Forschungsprojekt, welches neben der Zusammenarbeit von Bildungseinrichtungen mit der Forschung auch zur Bürgerbeteiligung aufruft. Alle sind willkommen, am Projekt mit zu forschen und uns bei den Beobachtungen zu unterstützen! Naturinteressierte sind herzlich eingeladen, die spannende phänologische Welt der Neophyten und der heimischen Pflanzenarten kennenzulernen und zu vergleichen.

Mit Hilfe der Naturkalender ZAMG App können phänologische Beobachtungen dokumentiert und mit vielen Naturinteressierten in der Steiermark geteilt werden. Sie leisten damit einen wertvollen Beitrag für die Forschung zur Phänologie der Neophyten.

Die Informationen tragen dazu bei, dass Maßnahmen zur Eindämmung zum richtigen Zeitpunkt und mit der bestmöglichen Methode durchgeführt werden können, für den Erhalt der heimischen Artenvielfalt und der Lebensräume.

Mehr Infos unter: www.eisenwurzen.com

Wer sind die Projektpartner

Natur- und Geopark Steirische Eisenwurzen GmbH, Projektleitung

Der Natur- und Geopark Steirische Eisenwurzen umfasst eine Fläche von 586 km^2 von Altenmarkt bis Wildalpen und leistet einen großen Beitrag zum Erhalt und zur Förderung der biologischen Vielfalt und zum Schutz besonderer geologischer Vorkommen. www.eisenwurzen.com

Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein

Die HBLFA Raumberg-Gumpenstein vereint Forschung und Lehre zu Landwirtschaft sowie Umwelt- und Ressourcenmanagement. Mit Kindern und Jugendlichen werden invasive Neophyten aufgespürt, die Pflanzenarten analysiert, die Standorte begutachtet, die phänologischen Phasen dokumentiert, Forschungsexperimente mit Pflanzenteilen durchgeführt und Bekämpfungsmaßnahmen erprobt und dokumentiert. Mehr Infos unter: www.raumberg-gumpenstein.at

Regionalmanagement Liezen

Das RML unterstützt und fördert die Regionalentwicklung im Bezirk Liezen und schafft Rahmenbedingungen für die Weiterentwicklung und Aufwertung der Region. Im Projekt kümmern sich die KommunikationsexpertInnen um die Öffentlichkeitsarbeit. Mehr Infos unter: www.rml.at

Steiermärkische Berg- und Naturwacht

Die Steiermärkische Berg- und Naturwacht ist eine Körperschaft öffentlichen Rechts, welche Behörden bei der Vollziehung landesgesetzlicher Vorschriften für den Natur- und Landschaftsschutz unterstützt. Die Berg- und NaturwächterInnen sind ExpertInnen für Naturschutz, Landschaftspflege und Gewässerschutz. Mehr Infos unter: https://bergundnaturwacht.at

GeoSphere Austria

Die Die GeoSphere Austria bündelt das Wissen der früheren Forschungsanstalten ZAMG und GBA, und vereint somit Expertise im gesamten Bereich der Geosphäre: von der Atmosphäre bis in den Untergrund. Im Projekt wird erklärt, wie Pflanzen auf Witterung und Klimaveränderungen reagieren. Die nicht heimischen, invasiven Pflanzen im Jahresverlauf werden anhand bestimmter Merkmale erforscht. Mehr Infos unter: www.geosphere.at

Wer sind die Bildungspartner

WIKI Kindergarten Donnersbachwald: www.wiki.at/Kinderbetreuung/Kindergaerten/Donnersbachwald/

Naturpark Volksschule Altenmarkt: https://altenmarkt.istsuper.com/index.php?id=11450

Naturpark Volksschule St. Gallen: https://vs-stgallen.istsuper.com/index.php?id=6416

Volksschule Aigen im Ennstal: www.aigen.at/volksschule

Mittelschule Stainach Pürgg: https://mittelschule.stainach-puergg.at/

Stiftsgymnasium Admont: https://www.gymnasium-admont.at/

Bundesanstalt für Kindergartenpädagogik Liezen: https://www.bafep-liezen.at/

Mittelschule Irdning: www.msirdning.at

Wer kann noch mitmachen und wie verständigen wir uns

Auch Eltern, Großeltern, Geschwister und interessierte Citizen Scientists werden in das Projekt eingebunden, um sie für die gemeinsame Forschung zu begeistern.

Jede teilnehmende Bildungseinrichtung, Klasse oder Gruppe bekommt einen eigenen Aktivitäts- und Zeitplan mit Vorschlägen zu entsprechenden Projektangeboten, Versuchspläne, Experimentieranleitungen und eine Arbeitsmappe zum Projekt, die während des Projektverlaufes ergänzt wird.

Elternbriefe und Newsletter informieren über den Stand des Projektverlaufs.

Vernetzungstreffen finden virtuell und im direkten Kontakt, nach Maßgabe der Corona-Bestimmungen, statt, um sich untereinander auszutauschen und Erfahrungen, Ergebnisse, Ideen, Wünsche, Anregungen und Empfehlungen weiterzugeben.

Wo bekomme ich Auskunft

Projektleitung

Martin Gebeshuber: m.gebeshuber@eisenwurzen.com

Fragen zu wissenschaftlichen Experimenten, Wuchsverhalten, Maßnahmen zur Bekämpfung

Renate Mayer: renate.mayer@raumberg-gumpenstein.at

Fragen zu Phänologie und Klimabeobachtung

Thomas Hübner: thomas.huebner@geosphere.at

Klaus Wanninger: kwanninger@lacon.at

Fragen zur Steiermärkischen Berg- und Naturwacht, Neophyten in der Steiermark

Fritz Stockreiter: fritz.stockreiter@bergundnaturwacht.at

Margit Daxböck: margit.daxboeck@a1.at

Fragen zur Öffentlichkeitsarbeit, Radio und Schreibwerkstatt

Sabine Schaumberger: sabine.schaumberger@rml.at

Neophyten

Einführung

1. Was sind Neobiota und wo kommen sie her?

Neobiota oder gebietsfremde Arten sind Tiere, Pflanzen, Pilze und Mikroorganismen, die von Natur aus nicht bei uns vorkommen. Diese **nicht heimischen Arten** sind erst durch den **Einfluss der Menschen** zu uns gekommen. Die Entdeckung Amerikas durch Christoph Kolumbus im Jahr 1492 wird als Zeitpunkt für den Beginn der Verbreitung dieser Arten festgelegt. Damit begann der verstärkte Handel quer über die Kontinente besonders zwischen Europa, Asien, Amerika und Australien und es wurden immer mehr Lebewesen bewusst oder unbewusst in neue Lebensräume eingebracht. Zu nicht heimischen Pflanzenarten in Europa zählen auch viele landwirtschaftliche Kulturarten. Die wichtigsten davon sind Mais und Erdäpfel aus Südamerika sowie Reis aus Asien, Arten, die heute nicht mehr aus unserem Speiseplan wegzudenken sind und welche uns vor großen Hungersnöten bewahrten.

Gebietsfremde Arten, die nach 1492 in unsere Landschaft eingebracht wurden, heißen **„Neobiota“!**

Diese umfassen:

Neozoen = gebietsfremde Tierarten

Neophyten = gebietsfremde Pflanzenarten

Neomyzeten = gebietsfremde Pilze

Abb. 2: Beschreibung Neobiota (Mayer, R. 2021)

2. Warum sind Neobiota so erfolgreich?

Neobiota breiten sich in ihrer neuen Heimat teilweise erfolgreich aus, egal ob es sich um bewusste Einfuhr, z.B. als Zierpflanzen oder Nutzarten für Land- und Forstwirtschaft, Jagd, Fischerei, oder unbewusste Einschleppung über den Luft- oder Seeweg, die Schiene oder Straße handelt. Verschiedene Umstände und Faktoren beeinflussen die Verbreitung. Viele dieser Arten breiten sich vor allem auf von Menschen veränderten (anthropogenen) Standorten aus. Die folgenden Faktoren beeinflussen bzw. fördern die Ausbreitung:

- Ihre Anpassungsfähigkeit ist groß.
- Natürliche Feinde und Krankheiten fehlen.
- Besondere Ansprüche an Lebensräume werden nicht gestellt.
- Ihre Vermehrungsrate ist sehr hoch.
- Die Geschlechtsreife und das Wachstum erfolgen früh.
- Bei Tieren ist das Nahrungsspektrum oft breit.
- Die genetische Variabilität ist hoch.
- Sie verbreiten Stoffe oder Krankheiten, welche heimische Arten verdrängen.

Quelle: vgl. neobiota.steiermark.at, bearbeitet durch HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2021)

3. Invasive gebietsfremde Arten

Es gibt nicht heimische Pflanzenarten, die nur gelegentlich oder zerstreut auftreten. Sie werden als ***unbeständige Pflanzen*** bezeichnet. Einige Arten haben sich über einen längeren Zeitraum, ohne Einfluss des Menschen in der Natur ausgebreitet und sich so etabliert.

Manche Pflanzenarten haben auch keine Auswirkungen auf heimische Pflanzen und verursachen keine Schäden und sind ***bisher nicht invasiv***.

Es gibt Pflanzen, die möglicherweise nicht gewünschte Auswirkungen haben oder in Zukunft Probleme verursachen könnten. Diese werden als ***potentiell invasiv*** eingestuft.

Einige dieser neu eingewanderten oder eingeschleppten Arten breiten sich jedoch ungehindert aus, da sie vor Ort keine natürlichen Feinde oder Konkurrenten haben oder mit den Lebensbedingungen besonders gut zurechtkommen. Als ***invasiv*** bezeichnen wir gebietsfremde Arten, die durch ihre starke Ausbreitung die Artenvielfalt und Lebensräume unserer Heimat gefährden und beeinträchtigen.

Massenbestände, aber auch einzelne Vorkommen können sowohl wirtschaftliche, ökologische wie auch gesundheitliche Schäden verursachen.

Übersicht der Neobiota als nicht heimische Arten

Neobiota **Neozoen, Neophyten und Neomyzeten**		
Unbeständige Arten Kommen nur gelegentlich und zerstreut vor		**Etablierte Arten** Können sich über lange Zeit, ohne menschlichen Einfluss, vermehren
Bisher nicht invasiv Bringen bis jetzt keine Probleme mit sich	**Potenziell invasiv** Könnten eventuell zu Problemen führen	**Invasiv** Bringen bereits Probleme für heimische Lebensräume und die Artenvielfalt mit sich

Abbildung 3: Einteilung der Neobiota (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021)

4. Die Ursachen der Verbreitung von invasiven Pflanzenarten

Man unterscheidet hier zwischen **aktiver** und **passiver** Verbreitung.

Viele Arten werden **aktiv,** das heißt absichtlich durch den Menschen, verbreitet:

- als Zierpflanzen in Parkanlagen und in Gärten, durch Grabschmuck, durch die Begrünung von Verkehrsflächen, Begleitwege entlang von Straßen oder Fußwegen,
- als Sichtschutz z.B. Hecken, raschwüchsige Baum- oder Straucharten zur Holzgewinnung,
- als Bienenweide oder Futterpflanze,
- als Heilpflanze.

Pflanzen werden auch **passiv**, das heißt unabsichtlich, verschleppt:

- durch Samen (verunreinigtes Saatgut oder Futtermittel, z.B. im Vogelfutter),
- Verbreitung von Samen durch Tiere (in Wolle, Fell, Fußsohlen, Ausscheidung, Durchwühlen von Erde),
- Verbreitung durch Wind, Wasser (Samen, Wurzelstücke), Sog von Fahrzeugen, Eisenbahn, Profil von Autoreifen, Arbeitsgeräte, Fußtritte (Schuhe),
- Ablagerung und Umlagerung von Erdmaterial (Bodenaushubmaterial), Entsorgung von Gartenabfällen im Freiland entlang von Straßenböschungen, im Wald, an Gewässerrandstreifen,
- durch verunreinigte Komposterde, Deponien.

5. Invasive Neophyten und ihre Auswirkungen auf die Gesellschaft

Invasive Neophyten haben nicht nur schädliche Wirkungen, sondern auch nützliche Eigenschaften und deshalb wurden sie auch eingesetzt, ohne die Folgewirkungen zu erkennen.

- **Neophyten als Nahrungsquelle:** invasive Pflanzenarten werden als Zierpflanzen oder Nahrungsquelle eingesetzt (z.B. Bienenweide, Heilpflanzen, Futter- und Nahrungsmittel).
- **Neophyten als Baumaterial:** die Pflanzen eignen sich als Sichtschutz, als Baustoff für Möbel oder Heizmaterial.
- **Gesundheitliche Aspekte:** bestimmte Neophyten können bei Menschen Allergien und Verätzungen bewirken und bei Nutztieren zu schweren Vergiftungen führen.
- **Wirtschaftliche Aspekte:** in der Landwirtschaft verursachen invasive Pflanzen Schäden durch das Überwachsen von Kulturen und können die Ernteerträge mindern. Der vermehrte Pestizideinsatz für die Beseitigung kommt zur Anwendung und beeinträchtigt den Naturhaushalt, die mechanische Beseitigung und Entsorgung ist sehr arbeits- und kostenintensiv. Die Flächenbewirtschaftung wird erschwert und verursacht einen enormen ökologischen Eingriff, wenn beeinträchtigte Böden entsprechend behandelt werden müssen, um invasive Neophyten zu beseitigen.
- **Invasive Neophyten als Gefahrenpotenzial:** entlang von Fließgewässern oder Böschungen können Reinbestände von invasiven Neophyten wie z.B. Drüsiges Springkraut oder Japanischer Staudenknöterich dazu führen, dass Erdmaterial am Hang abrutscht. Die geringe Durchwurzelung durch fehlende Pflanzenarten mit unterschiedlichen Wurzeltiefen beeinträchtigt die Stabilität im Uferbereich. Durch extrem dichte Bestände kann es auch zu Verklausungen bei Hochwässern kommen. Gleichzeitig können invasive Pflanzenarten (z.B. der Japanische Staudenknöterich) Schutzmaßnahmen wie Steinschlichtungen, Ufermauern und Bauwerke durch die tief eindringenden Wurzeln destabilisieren. Einige Knöterich-Arten keimen sehr leicht in Mauerritzen. Dominanzbestände verhindern in der Forstwirtschaft das Aufkommen junger Bäume und Sträucher. Die sich rasch ausbreitenden Neophyten führen zu einem Verlust der Artenvielfalt, verändern Lebensräume und beeinträchtigen je nach Art das Landschaftsbild, den Wasserhaushalt und die Nährstoffverhältnisse im Boden.

6. Invasive Pflanzenarten und ihre Auswirkung auf Artenvielfalt und Lebensräume

Naturschutzfachliche Probleme entstehen, wenn heimische Pflanzenarten verdrängt werden und sich die invasiven Pflanzen flächendeckend ausbreiten. Vor allem in Schutzgebieten mit besonderen Bewirtschaftungsauflagen (eine Mahd pro Jahr im Spätsommer bzw. Herbst) oder in sensiblen Lebensräumen, wie z.B. in Feuchtgebieten, bedeutet das den Verlust der heimischen Pflanzenartenvielfalt und Folgewirkungen auf andere Lebensformen sowie die Veränderung der Kulturlandschaft. Unter Umständen kommt es für die heimische Tierwelt zu einem Verlust von Nahrungsquellen, Brutplätzen und Deckungsmöglichkeiten vor Feinden.

Die Lebensräume werden nachhaltig verändert, die Artenvielfalt geht zurück und es entstehen Monokulturen, d.h. nur eine Pflanzenart bestimmt den Standort. Im Wald können z.B. keine Jungpflanzen mehr aufwachsen und die Kraut- und Strauchschicht verschwindet zunehmend. Durch die mangelnde Durchwurzelung des Bodens besteht die Gefahr der Destabilisierung der Standorte und es steigt die Anfälligkeit für Naturgefahren wie Windwürfe, Erosion, Oberflächenabfluss oder Schädlingsbefall.

Auch die Nähstoffverhältnisse können sich verändern. Beispielsweise kommt es durch Robinien zu einer hohen Stickstoffanreicherung im Boden oder es gibt eine hohe Wasser- und Nährstoffkonkurrenz zwischen den heimischen und den invasiven Pflanzenarten. Die Kreuzung von ähnlichen heimischen Arten mit den nicht heimischen invasiven Arten kann zu einer genetischen Vereinheitlichung führen.

Die wichtigsten invasiven Neophyten im Kurzporträt

1. Beifußblättriges Traubenkraut, Ambrosie, Ragweed

Das **Beifußblättriges Traubenkraut**, Ambrosie, Ragweed *(Ambrosia artemisiifolia L.)* gehört zur Familie der Korbblütler *(Asteraceae)* und stammt ursprünglich aus dem östlichen Teil Kanadas.

Abbildung 4: Ausbreitung Ambrosie (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021)

Der genaue Zeitpunkt der Einschleppung ist unbekannt, das erste Auftreten ist Mitte des 19. Jahrhunderts in Frankreich dokumentiert. Die Ambrosie wurde unabsichtlich mit Saatgut, Futtermittel und Vogelfutter transportiert. Heutzutage verbreitet sich die Ambrosie über Materialtransport, Bodenaushub, Wind, Tiere und Fahrzeuge.

Verbreitung: Die Pflanze hat sich in Österreich vor allem in den östlichen und südlichen Bundesländern etabliert (Wien, Burgenland, Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark und Kärnten) und ist in Mittel- und Osteuropa bereits weit ausgebreitet.

Erkennungsmerkmale: Die einjährige Pflanze kann bis zu 2,5 Meter hoch werden und besitzt eine Pfahlwurzel. Die Stängel sind ab der Basis stark verzweigt, behaart und oft rötlich gefärbt. Die doppelt gefiederten, kurzstieligen, grünen Blätter sind kurz beidseitig behaart. Die traubigen, grüngelben Blütenstände tragen glockenförmige Blüten, die sich von Ende Juni bis Oktober zeigen und bis zu 1 Milliarde Pollen pro Pflanze produzieren können. Jede Pflanze weist männliche und weibliche Blüten auf. Die bis zu 40.000 Samen pro Pflanze sind hartschalig, 4-5 Millimeter lang und haben statt eines Haarkranzes (Pappus) kurze Stacheln und bleiben bis zu 40 Jahre keimfähig.

Abbildung 5: Jungpflanze Ambrosie (Leitner, G. 2021)

Abbildung 6: Blattform Ambrosie (Leitner, G. 2021)

Ausbreitung: Die Pflanze ist durch die Klimaerwärmung begünstigt, da sie höhere Temperaturen bevorzugt. Die Ansiedelung erfolgt hauptsächlich auf offenen Böden, Straßen- und Bahnrändern, in Gärten, unter dem Vogelhaus, auf Baustellen, landwirtschaftlichen Flächen und Uferböschungen.

Die Samen haften an Reifenprofilen von Fahrzeugen und landwirtschaftliche Maschinen ebenso wie an Kleidung, Schuhwerk und Tieren. Der flugfähige Pollen kann über hunderte Kilometer verfrachtet werden. Höhere Temperaturen und CO2-Gehalt führen zu einer früheren Blütezeit und damit auch zu einer höheren Pollenproduktion.

Abbildung 7: Ambrosie Blüten (Leitner, G. 2021)

Ökologische Folgen: Die Bildung von Dominanzbeständen fördert die Veränderung der heimischen Erstbesiedler auf Brachflächen oder Rohböden. Die Art ist jedoch gegenüber anderen Pflanzen konkurrenzschwach.

Ökonomische Folgen: Diese Art ist ein Problemunkraut in der Landwirtschaft z.B. in Kürbis-, Sonnenblumen-, Soja- und Maiskulturen. Bei ausreichender Nährstoff- und Wasserversorgung kann sie flächendeckend auftreten, was zu hohen Ertragseinbußen führt.

Wissenswertes

In ihrer Heimat in Nordamerika wurde die Ambrosie wegen der entzündungshemmenden und schmerzstillenden Wirkung von den Ureinwohnern als Heilpflanze verwendet.

Gesundheitliche Auswirkungen: Die Pflanze produziert zwischen 70 Millionen und eine Milliarde Pollen. Diese lösen starke Allergien aus, die Bronchitis, Atemnot und allergisches Asthma hervorrufen können. Durch die späte Blütezeit verlängert sich die Pollensaison für Allergiker um bis zu zwei Monate, von denen immerhin 35% auch auf Ambrosia Pollen reagieren. Bei sensiblen Menschen kann direkter Hautkontakt mit der blühenden Pflanze Ekzeme auslösen.

Verwechslungsmöglichkeit: Diese besteht mit dem zur gleichen Familie gehörigen Gemeinen Beifuß *(Artemisia vulgaris),* dessen Blätter an der Unterseite im Gegensatz zur Ambrosie jedoch weiß filzig behaart sind.

Im Fachjournal "Nature Communications" (April 2020) berichtet ein Forscherteam mit österreichischer Beteiligung (Schaffner, U. et al.) von einem aus Amerika seit 2013 eingeschleppten Käfer *(Ophraella communa),* der dem Ragweed so zusetzt, dass es 82% weniger Pollen produziert. Bei bewusster weiterer Ausbreitung dieses Käfers in Europa würden 2,3 Millionen Allergiker in der Ragweed Saison aufatmen können und die Gesundheitssysteme wären um 1,1, Milliarden Euro weniger im Jahr belastet, so die Berechnung der Forscher. Laut bisheriger Studie zeigten sich bei eng verwandten Kultur- und Zierpflanzen sowie einheimischen gefährdeten Arten keine signifikanten negativen Auswirkungen von *Ophraella communa*.

Quelle: vgl. Neobiota Land Steiermark, bearbeitet durch HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2021)

2. Drüsiges Springkraut, Indisches Springkraut, Himalajabalsam

Das **Drüsige oder Indische Springkraut oder Himalajabalsam** *(Impatiens glandulifera)* gehört zur Familie der Springkrautgewächse *(Balsaminaceae)* und stammt ursprünglich aus der Region rund um den Himalaja, China und dem Indischen Subkontinent.

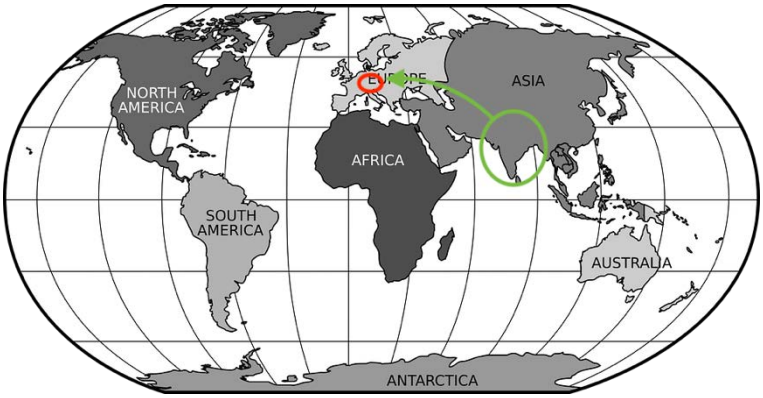


Abbildung 8: Ausbreitung des Indischen Springkrauts (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021)

Die Art wurde in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts absichtlich als Zierpflanze und später auch als Bienenweide nach Europa eingeführt. Es handelt sich um die größte in Mitteleuropa wachsende einjährige Wildpflanze. Die bis zu 2.500 Samen pro Pflanze werden dabei aktiv aus den Früchten geschleudert, wenn diese reif sind und eine mechanische Berührung erfahren. Sie werden dabei mehrere Meter wegkatapultiert. Ihre Keimfähigkeit beträgt einige Jahre, ihre Schwimmfähigkeit einige Tage. Die Keimlinge sind im Frühjahr an ihren breiten, ovalen Blättern erkennbar, die in ihrer Mitte eine leichte Einkerbung aufweisen. Diese Art kann sich auch vegetativ vermehren, wenn die Stängel direkten Bodenkontakt haben.

Verbreitung: In Österreich in allen Bundesländern etabliert. In Europa weit verbreitet.

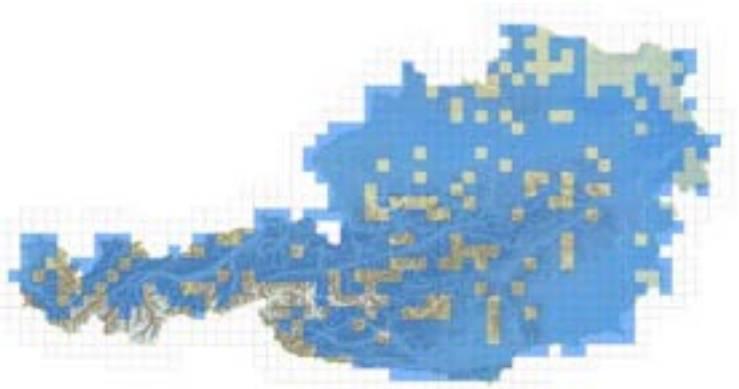


Abbildung 9: Verbreitung Drüsiges Springkraut in Österreich © über neobiota.steiermark.at (aufgerufen am 01.03.2021)

Abbildung 10: Springkraut-Keimling (Leitner, G. 2021)

Erkennungsmerkmale: Das Drüsige Springkraut ist eine krautige, einjährige, bis zu drei Meter hohe Pflanze, die nur flach in der Erde wurzelt. Der dicke, kahle, meist unverzweigte Stängel ist hohl, knotig untergliedert und hin und wieder auch rot überlaufen. An diesen Knoten (Nodien) kann die Pflanze bei Bodenkontakt Wurzeln bilden und erneut austreiben. Dasselbe passiert, wenn sie abgemäht wird. Die Blätter sind schmal lanzettlich bis eilanzettlich und gegenständig am Stängel angeordnet. Die auffälligen weißen, roten bis violetten Blüten tragen einen dicken, gekrümmten Sporn und erscheinen, je nach Höhenlage, von Mitte Juni bis zum ersten Frost. Die keulenförmigen Kapselfrüchte entlassen bei Berührung und abgeschlossener Reife ihre Samen explosionsartig.

Ausbreitung: Als Lebensräume gelten Gewässerrandstreifen, Auwälder, Waldlichtungen und Hochstaudenfluren. Die Pflanze bevorzugt lichtreiche, feuchte bis mäßig-feuchte Standorte und wandert bis in höhere Lagen im Gebirge. Das Springkraut breitet sich vor allem auf Brachen und entlang von Straßen- und Bahnrändern (Verkehrswege) aus. Die Ausbreitung geschieht auch durch Imkerei, durch mit Samen verunreinigtem biogenem Material, Materialtransporte sowie (Boden)aushub, verunreinigte Arbeitsgeräte, Kraftfahrzeuge, unsachgemäße Entsorgung und Gartenflüchtlinge.

Abbildung 11: Springkraut-Blütenknospen (Leitner, G. 2021)

Ökologische Auswirkungen: In Konkurrenz um Nährstoffe, Wasser und Licht ist diese Art durch rasches Wachstum und Aufbau großer Populationen Gewinner gegenüber standorttypischen Pflanzen, die sie verdrängt. Die hohe Streumenge, die nach Absterben der Pflanze anfällt, wirkt sich im darauffolgenden Jahr hemmend auf die Keimung heimischer Arten aus. Dies stellt z.B. bei der natürlichen Verjüngung von Gehölzen in Auwäldern ein Problem dar. Die Art wirkt negativ auf Ökosysteme ein, da es zu Veränderungen von Nahrungsbeziehungen und Vegetationsstrukturen kommen kann.

Abbildung 12: Drüsiges Springkraut (Pixabay, 2021)

Ökonomische Auswirkungen: Anstieg von Ufererosionen auf unbefestigten Ufern nach Absterben der Pflanzen und Beeinträchtigung der natürlichen Waldverjüngung. Forstkulturen benötigen einen erhöhten Pflegebedarf.

Gesundheitliche Auswirkungen: Die Pflanze ist leicht giftig. Der Verzehr ihrer Blätter im rohen Zustand kann Brechreiz auslösen. Das Berühren kann bei empfindlichen Personen Hautrötungen hervorrufen. Gekocht können Teile der Pflanze jedoch verzehrt werden. Aus den Blüten kann man Gelee herstellen, die nussig schmeckenden Früchte können im unreifen und reifen Zustand genossen werden (siehe Anhang „Kochen mit Neophyten“).

Verwechslungsmöglichkeit: Die Keimlinge könnten mit Keimlingen der Hainbuche verwechselt werden.

Wissenswertes

Die Art wird auch als „Orchidee des armen Mannes" bezeichnet. Sie war früher eine beliebte Gartenpflanze, besonders in Bauerngärten.

Ausgewachsene Blätter enthalten nadelförmige Kristalle (Raphiden), welche die Pflanze vor Schneckenfraß schützen. Die roten Drüsen an den Blättern (daher der Name Drüsiges Springkraut) scheiden Nektar aus, der Ameisen anlockt, die das Drüsige Springkraut gegen Schädlinge verteidigen.

Quelle: vgl. Neobiota Land Steiermark, bearbeitet durch HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2021)

3. Kanadische Goldrute und Riesen Goldrute

Die beiden nicht heimischen Goldrutenarten, die **Kanadische Goldrute** (*Solidago canadensis*) und die **Riesen-Goldrute** (*Solidago gigantea*) gehören zur Familie der Korbblütler *(Asteraceae)* und stammen ursprünglich aus Nordamerika. Sie wurden nach der 1. Hälfte des 18. Jahrhunderts als Zier- und Nutzpflanze (Bienenweide) nach Europa eingeführt.

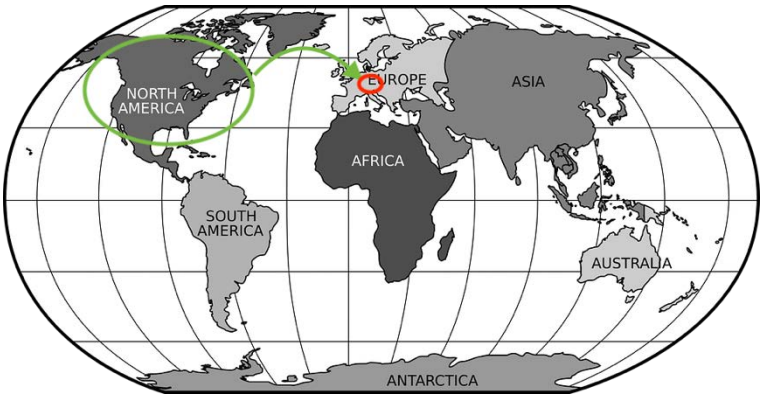


Abbildung 13 Ausbreitung Goldruten (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021)

Verbreitung: in Österreich sind die Arten in allen Bundesländern etabliert. In Mitteleuropa vom Tiefland bis in die Mittelgebirge verbreitet.

Erkennungsmerkmale: Die nicht heimischen Goldrutenarten sind mehrjährige, bis zu 2 Meter hohe Stauden mit zahlreichen unterirdischen Wurzelsprossen (Rhizome). Die Blätter sind lanzettförmig und auf der Unterseite behaart. Die gelben Blüten stehen in einem verzweigten, rispigen, Blütenstand. Die Pflanzen blühen von Juli bis September/Oktober. Ihre Samen sind mit einem flugfähigen Haarkranz (Pappus) versehen.

Unterscheidungsmerkmale: Die Stängel der **Kanadischen Goldrute** *(Solidago canadensis L.)* sind fein behaart und grün. Die Stängel der **Riesen-Goldrute** *(Solidago gigantea Aiton)* sind kahl und oft bläulich bereift.

Abbildung 14: Goldrute (Leitner, G. 2021)

Ausbreitung: Die Goldrutenarten verbreiten sich vor allem auf Brachen, entlang von Straßen- und Bahnrändern. Die Ausbreitung geschieht durch Handel, Imkerei, Materialtransporte sowie (Boden)aushub, Wind, Fahrzeuge, Gartenwerkzeug, Blumenschmuck auf Gräbern, Zierpflanze im Garten und unsachgemäße Entsorgung von Gartenabfällen. Eine Förderung des Ausbreitungsrisikos durch den Klimawandel wird angenommen, da die Art große Trockenheits- und Hitzetoleranz besitzt. Die Kanadische Goldrute ist sehr licht- und wärmeliebend.

Die bevorzugten Standorte können trocken bis feucht und nährstoffreich bis nährstoffarm sein, längere Überflutungen werden nicht überdauert. Sie bevorzugt von Menschen veränderte Standorte, wie z.B. (industrielle) Brachflächen, Rohböden, Straßen- und Bahnböschungen. Auch Äcker, Wiesen, Flussufer und Auen werden stark besiedelt. Die Verbreitung erfolgt durch zahlreiche Samen (bis zu 19.000 pro Pflanze), die vom Wind vertragen werden, sowie vegetativ über ein stark verzweigtes, filziges Wurzelsystem, aus dem sich neue Pflanzen entwickeln.

Chemische Stoffe verhindern das Wachstum anderer Pflanzen, sodass sich schnell Dominanzbestände ausbilden. Diesen Effekt nennt man **Allelopathie**. Er hält auch noch an, wenn die Goldrute ausgerissen wurde. Andere Pflanzen verkümmern an diesen Standorten oder wachsen nur sehr langsam.

Ökologische Folgen: Durch die zahlreichen Rhizome (bis zu 300 pro m²) bilden sich Dominanzbestände, die zur Verarmung und Verdrängung der pflanzlichen und tierischen Artenvielfalt führen können. Dies ist vor allem beim Einwandern in Magerrasen, Streuwiesen und nährstoffarme Bahnbrachen, auf denen lichtliebende und seltene Arten vorkommen, problematisch.

Ökonomische Folgen: Beide Arten sind sehr beliebte Gartenpflanzen, die der Handel anbietet und häufig in Blumengebinden verwendet werden. Darüber hinaus schätzen sie die Imker, da sie viele Bienen in einer bereits blüharmen Zeit anlocken.

Gesundheitlichen Auswirkungen: Beide Goldrutenarten können für AllergikerInnen problematisch sein.

Abbildung 15: Riesengoldrute (Leitner, G. 2021)

Wissenswertes

In Amerika gibt es über 100 Goldruten-Arten. Die Indianer verwendeten die Kanadische Goldrute als Heilpflanze und zum Färben von Textilien sowie anderen Materialien. Auch in der Homöopathie findet sie Verwendung

In Europa begann die Kanadische Goldrute nach dem 2. Weltkrieg auf den Schuttflächen zu verwildern und sich auszubreiten.

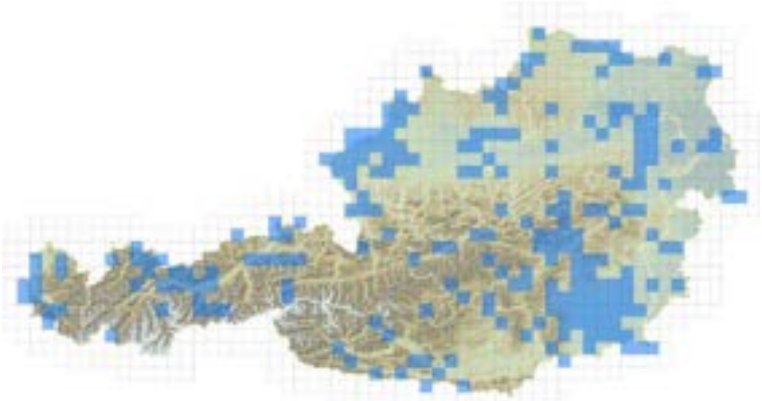
Verwechslungsmöglichkeit: Verwechslungen sind vor allem mit der heimischen Echten Goldrute *(Solidago virgaurea)* und dem Fuchs-Greiskraut *(Senecio ovatus)* möglich. Die Blätter des Fuchs-Greiskrautes sind im Gegensatz zur Kanadischen Goldrute und zur Riesen Goldrute auf der Blattober- und -unterseite kahl, die äußeren Zungenblüten sind viel länger. Die Echte Goldrute bleibt mit einem Wuchs von maximal 1 Meter Höhe viel niedriger als ihre kanadische Verwandte.

Abbildung 16 Goldrute (Leitner, G. 2021)

Quelle: vgl. Neobiota Land Steiermark, bearbeitet durch HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2021)

4. Riesenbärenklau, Herkulesstaude

Der **Riesenbärenklau, Herkulesstaude** *(Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier)* gehört zur Familie der Doldengewächse *(Apiaceae)* und stammt ursprünglich aus dem westlichen Kaukasus. Als Zierpflanze wurde der Riesenbärenklau gegen Ende des 19. Jahrhunderts nach England eingeführt.



Verbreitung: In Österreich in allen Bundesländern etabliert. In weiten Teilen Europas verbreitet.

Abbildung 17: Verbreitung Riesenbärenklau in Österreich © neobiota.steiermark.at (aufgerufen am 01.03.2021)

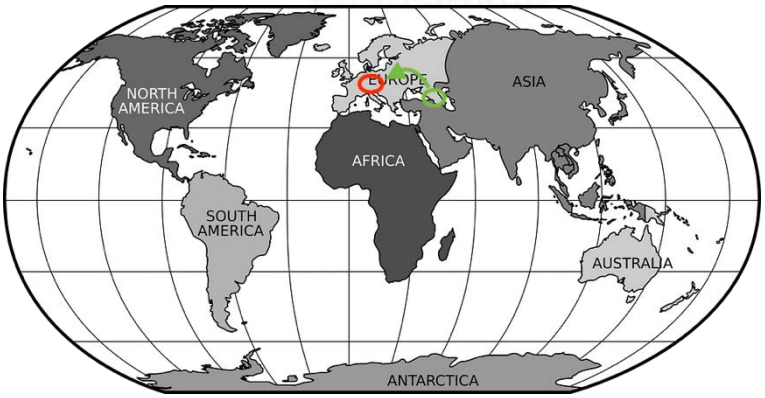


Abbildung 18: Ausbreitung des Riesenbärenklaus (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021)

Erkennungsmerkmale: Beim Riesenbärenklau handelt es sich um eine kräftige Staude mit einer Höhe bis zu 5 Meter. Der Stängel ist hohl, gefurcht, im unteren Teil gefleckt und am Grund bis zu 10 cm dick. Die 3- oder 5-fiederteiligen Blätter können bis zu 2 Meter groß werden. Die weißen Blüten sind zu Doppeldolden bis zu 50 Zentimeter Durchmesser zusammengefasst und von Juni bis August zu sehen. Die bis zu 50.000 Früchte pro Pflanze besitzen eine flache, ovale Form und sind 10-14 Millimeter lang. Bei Reife gut zu erkennen sind die einseitig verdickten Ölstriemen auf den Früchten.

Abbildung 19: Riesenbärenklau (Pixabay, 2021)

Ausbreitung: Der Riesenbärenklau verbreitet sich durch Wind, Wasser, Gartenbau und gelegentlich auch Tiere (epizoochor), mit Samen versetzte Materialtransporte sowie (Boden)aushub, Geräte, Kraftfahrzeuge, unsachgemäße Entsorgung von Garten-abfällen und Gartenflüchtlingen.

Abbildung 20: Riesenbärenklau (Leitner, G. 2021)

Der Riesenbärenklau besiedelt frische bis nasse Hochstaudenfluren, Ufer von Fließ- und Stillgewässern, Waldränder, Waldlichtungen, Straßenränder sowie Grünlandbrachen. Er ist relativ kurzlebig und stirbt nach Bildung des Blütenstandes, in der Regel im zweiten Jahr nach der Keimung, vollständig ab. Die Lebenszeit dieser Art kann sich unter Umständen um einige Jahre verlängern, wenn die Pflanze vor der Blütezeit abgeschnitten wird oder an einem ungünstigen Standort heranwächst. Der Riesenbärenklau ist nicht auf die Bestäubung von Insekten angewiesen, eine Selbstbestäubung unter ungünstigen Bedingungen ist möglich. Ausbreitung und Vermehrung erfolgen ausschließlich durch Samen, die bis zu 15 Jahre keimfähig bleiben und auch einige Tage schwimmfähig sind. In 1 m² Boden können sich bis zu 12.000 Samen befinden. Seine Bekämpfung wird durch diese enorm hohe Samenproduktion sowie durch die gute Regenerationsfähigkeit erschwert. Der Riesenbärenklau verträgt weder längere Trockenheit noch hohe Temperaturen. Es ist anzunehmen, dass der fortschreitende Klimawandel und die damit verbundenen Temperaturänderungen zu einer Verschiebung der Wuchsgebiete führt.

Abbildung 21: Bärenklau-Jungpflanze (Leitner, G. 2021)

Abbildung 22: Bärenklau-Blatt (Leitner, G. 2021)

Ökologische Folgen: Dominanzbestände des Riesenbärenklaus konkurrieren mit standorttypischen Pflanzen um Nährstoffe, Wasser und Licht, wobei heimische Arten gerne verdrängt werden. Oftmals kommt es zu einer Veränderung der Artenzusammensetzung von Pflanzen und Tieren. Zudem ist eine Gefährdung des heimischen Wiesenbärenklaus *(Heracleum sphondyllium)* durch Naturhybride (ohne menschliches Zutun entstandene Kreuzungen von ähnlichen Pflanzenarten) möglich.

Ökonomische Folgen: Erosionsgefahr an Gewässerböschungen sowie erschwerte Zugänglichkeit von Uferabschnitten, erhöhter Pflegeaufwand bei Straßenerhaltung, Parkpflege und an Spielplätzen sowie erhöhte Kosten im Gesundheitsbereich. Das Auftreten von Dominanzbeständen kann negative Auswirkungen auf die Landwirtschaft durch Ertragseinbußen ergeben.

Ökonomische Auswirkungen: der Kontakt mit dem Pflanzensaft, in Kombination mit UV-Strahlung und Schweiß, kann zu Hautreizungen und Verbrennungen bis zum 3. Grad führen (Phototoxische Reaktion). Verantwortlich dafür sind in der Pflanze enthaltene Inhaltsstoffe (Furanocumarine). Auch Tiere sind an den von Haaren nicht bedeckten Stellen empfindlich und reagieren mit Hautentzündungen.

Krankheitsverlauf:

- Zeitpunkt maximaler Gefährdung nach Kontakt mit dem Saft: 30 Minuten bis 2 Stunden.
- 24 Stunden danach: Hautrötungen gefolgt von Ödemen (Flüssigkeitsansammlungen).
- Nach 1 Woche: starke Verdunkelung der Haut (Hyperpigmentierung), die monatelang anhalten kann und dem Sonnenlicht nicht ausgesetzt werden soll.

Wichtig:

- Betroffene Hautstelle nach Kontaktnahme mit dem Pflanzensaft schnellstmöglich mit Seife und Wasser abwaschen.
- 48 Stunden kein Sonnenlicht auf die betroffenen Hautstellen lassen.
- Sonnencreme auftragen.
- Arzt aufsuchen.

Abbildung 23:.Stängel des Riesenbärenklaus (Leitner, G. 2021)

Wissenswertes

Die Herkulesstaude war wegen ihrer imposanten Erscheinung als Zierpflanze in den Adelsgärten überaus beliebt. Zar Alexander I von Russland übergab am Wiener Kongress (1814) Fürst Metternich als Gastgeschenk eine wertvolle Malachit Vase voll mit Samen des Riesenbärenklaus. Dieser ließ sie in seiner Sommerresidenz in Böhmen anpflanzen. Die daraus entstandenen Pflanzen gediehen prächtig und deren Samen wurden wiederum getauscht. Auch der damals bereits sehr betagte Dichter Goethe pflanzte sie in seinem Garten und stieg auf einem Treppchen zu den mächtigen Blütendolden empor, um die Blüten und Samen zu studieren. Neben den Adeligen verbreiteten auch die Imker fleißig diese Pflanze, als Futter für ihre Bienen. Mitte des letzten Jahrhunderts setzte dann plötzlich die Eroberung verschiedener Lebensraumtypen ein.

Sogar die Rockband Genesis widmete dem „Giant Hogweed", wie der Riesenbärenklau auf Englisch heißt, ein Lied und warnte (ironisch) vor seiner Gefährlichkeit.

Die Herkulesstaude ist in den früheren „Ostblockstaaten" auch als „Stalins Rache" bekannt. Auf persönlichen Erlass von Josef Stalin, der mit dieser Pflanze in Russland das Problem der Viehfutterknappheit lösen wollte und ihre Kultivierung anordnete, kam es zur massenhaften Verbreitung. Gegen Ende 1940 bis in die 1970er Jahre gab es aktive Anpflanzungen. Durch dieses Viehfutter wurde jedoch die Milch der Kühe bitter und war zum Verzehr nicht mehr geeignet.

Die verwilderten Kulturen sowie ihre weitere Ausbreitung konnten nicht mehr eingedämmt und verhindert werden.

Der Riesenbärenklau besitzt möglicherweise ein medizinisches Potenzial, da die Art, wie auch andere Heracleum-Arten, testosteronähnliche Substanzen produziert.

Verwechslungsmöglichkeit: Der Riesenbärenklau wird immer wieder mit dem heimischen Wiesenbärenklau *(Heracleum sphondyllium),* und der Waldengelwurz *(Angelica sylvestris)* verwechselt. Allein schon durch die Größe des Riesenbärenklaus ist ein Unterschied zu den genannten Arten gegeben. Die stark eingeschnittenen, großen Blätter sind ein weiteres gutes Unterscheidungsmerkmal. Genauere Unterscheidungsmerkmale von Riesen- und Wiesenbärenklau sind unter *https://www.lokalkompass.de/xanten/c-natur-garten/wiesen-baerenklau-oder-riesen-baerenklau-wissenswertes-ueber-beide-arten_a572173* zu finden.

Quelle: vgl. Neobiota Land Steiermark, bearbeitet durch HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2021)

5. Gewöhnliche Robinie, Falsche Akazie, Schein-Akazie

Die **Gewöhnliche Robinie, Falsche Akazie, Schein-Akazie** *(Robinia pseudoacacia L.)* gehört zur Familie der Schmetterlingsblütler *(Fabaceae)* und stammt ursprünglich aus Nordamerika. Die Robinie wurde nach der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts als Zierpflanze nach Europa (Frankreich) eingeführt.

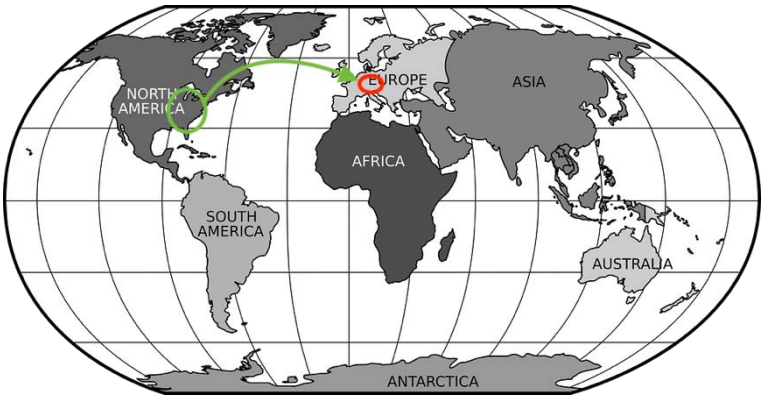


Abbildung 24: Ausbreitung Robinie (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021)

Verbreitung: in Österreich in allen Bundesländern etabliert. In weiten Teilen Europas kultiviert und verwildert.

Erkennungsmerkmale: Sommergrüner, schnellwüchsiger Laubbaum von bis zu 25 Meter Höhe. Die Rinde junger Bäume ist glatt und entwickelt eine dicke, dunkle, längsrissige, netzartige Borke.

Die Zweige besitzen paarig angeordnete Nebenblätter, die zu Dornen umgewandelt sind. Die Blätter sind unpaarig gefiedert mit bis zu 19 ovalen Teilblättern, die erst spät austreiben. Die weißen, hängenden Blütentrauben verströmen von April bis Mai ihren Duft. Vier bis acht braune Samen stecken in bis zu 10 Zentimeter langen, bei Reife braunen Hülsen. Die Früchte sind sogenannte Wintersteher und öffnen sich oft erst zu Beginn des Frühjahrs.

Abbildung 15: Robinie (Pixabay, 2021)

Ausbreitung: Handel, Forstwirtschaft, Garten- und Landschaftsbau, Materialtransporte, (Boden)aushub, Wasser, Wind, anthropogene Fernausbreitung über Verkehrswege.

Auswirkungen des Klimawandels: Die Robinie bevorzugt sonnige Standorte, verträgt große Hitze sowie Trockenheit. Eine Förderung durch den Klimawandel wird angenommen.

Biologie und Ökologie: als Pioniergehölz wird sie im Ursprungsgebiet nach wenigen Jahrzehnten von anderen Gehölzarten verdrängt. Bei uns bildet sie dauerhafte, durch ihre Wurzelausläufer oft undurchdringliche Bestände aus und lässt sich von heimischen Baumarten nicht verdrängen. Zur Keimung braucht sie konkurrenzfreie, lichte Standorte, da die Keimlinge wenig Schattentoleranz zeigen. Die Robinie erreicht ein Alter von bis zu 200 Jahren. Bereits im 6. Jahr kann der Baum fruchten. Er breitet sich generativ durch Samen und vegetativ durch zahlreiche Wurzelsprosse aus. Die Samen werden durch den Wind verbreitet und fallen in einem Umkreis von ca. 100 Metern um den Mutterbaum zu Boden, sind langlebig und bleiben ein Jahrzehnt im Boden keimfähig. Die Robinie kann, wie alle Schmetterlingsblütler, mit Hilfe von Knöllchenbakterien Luftstickstoff binden.

Magere Standorte wie Halbtrocken- und Trockenrasen werden dadurch in kurzer Zeit nachhaltig gedüngt und in der Artenzusammensetzung verändert. Die Robinie gedeiht auf sonnigen bis halbschattigen, trockenen bis frischen, felsigen, schottrigen, sandigen bis lehmreichen, basisch bis mäßig sauren Böden. Sie besiedelt Auwälder, trockene Wälder, Waldränder, Trocken- und Magerwiesen, in erster Linie jedoch veränderte Lebensräume, wie Ruderalplätze, Schottergruben, Bahngleise und Industriebrachen.

Ökologische Folgen: die Anreicherung des Bodens mit Stickstoff führt zu einer nachhaltigen Veränderung des gesamten Lebensraums. Spezialisierte und seltene Lebensgemeinschaften verschwinden und werden häufig durch stickstoffliebende Pflanzen ersetzt. Durch die Wurzelausläufer entsteht eine dichte, fast undurchdringliche Monokultur, die das Wachstum anderer Pflanzen durch Lichtentzug und eigene chemische Stoffe der Robinien unterbindet (Allelopathie).

Ökonomische Folgen: entlang von Gewässern und Bahngeleisen verursacht die Robinie einen hohen Pflegeaufwand.

Ökonomischer Nutzen: die Robinie wird aufgrund ihres harten, dauerhaften Holzes, und ihres raschen Wachstums als Bau- und Möbelholz, vor allem im Außenbereich, eingesetzt. Ihre Blütentracht wird von Imkern wegen des „Akazien-Honigs“ gepflanzt. Sie ist ein guter Bodenbefestiger und wird zur Brennholzgewinnung und als Parkbaum eingesetzt.

Gesundheitliche Auswirkungen: Rinde, Blätter, Nebenblattdornen und Samen sind giftig und rufen bei Einnahme u.a. Übelkeit bis zum Erbrechen, Magen- und Bauchschmerzen, Durchfall, Müdigkeit Schwindel sowie Ausschläge hervor. Für manche Tiere ist die Robinie tödlich giftig.

Wissenswertes

In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts wurde die Robinie vom Gärtner des französischen Königshofes, Jean Robin, als Zierbaum eingeführt. Heute gibt es die Robinie im Handel in vielen Sorten und Farben. Sie wird nach wie vor gerne als Stadtbaum gepflanzt, da sie hitze- und trockenheitsbeständig ist und Abgase, Feinstaub und Streusalz sehr gut verträgt. Das Holz enthält Substanzen, die es gegen Pilz- und Insektenbefall äußerst widerstandsfest machen. Nach dem 2. Weltkrieg eroberte sie die zerstörten Städte und breitete sich auch am Land aus. Im deutschsprachigen Raum wird die Robinie fälschlicherweise als Akazie bezeichnet, ist aber mit der zur botanischen Unterfamilie der Mimosengewächse gehörigen Akazie nicht identisch. Die amerikanischen Ureinwohner nutzten Wurzeln, Triebe und Rinde zu medizinischen Zwecken.

Verwechslungsmöglichkeit: Die Robinie kann im jungen Zustand durch die gefiederten Blätter mit dem zur gleichen Familie zählenden Gemeinen Goldregen *(Laburnum anagyroides)* sowie dem bereits potenziell invasiven Bastard-Indigo *(Amorpha fruticosa)* verwechselt werden. Beiden Arten fehlen jedoch die für die Robinie charakteristischen Nebenblattdornen. Während der Blütezeit sieht man den Unterschied deutlich. Die Blütentrauben des Goldregens sind gelb, während die ährenförmigen, aufrechten Trauben des Bastard Indigos eine violette bis rostbraune Farbe aufweisen. Beide Arten erreichen eine maximale Höhe von 4-6 Meter.

Quelle: vgl. Neobiota Land Steiermark, bearbeitet durch HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2021)

6. Japanischer Staudenknöterich, Japan-Knöterich

Der **Japanische Staudenknöterich, Japan-Knöterich** (*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr.) gehört zur Familie der Knöterichgewächse (*Polygonaceae*) und stammt ursprünglich aus Ostasien (China, Japan, Korea).

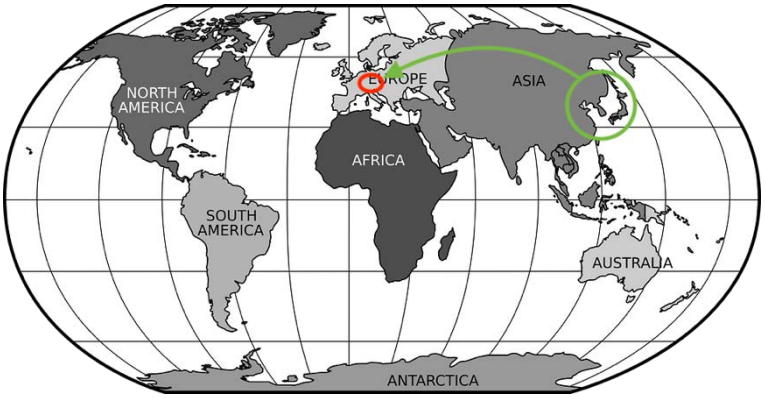


Abbildung 26: Ausbreitung Staudenknöterich (HBLFA Raumberg-Gumpenstein)

Der Japanische Staudenknöterich wurde in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts als Zier- und Nutzpflanze nach Europa gebracht.

Verbreitung: Die Pflanze ist in Österreich in allen Bundesländern und in ganz Europa verbreitet.

Erkennungsmerkmale: Die Art ist zweihäusig, das heißt, es gibt männliche und weibliche Pflanzen. Die Stauden können eine Höhe von bis zu 4 Metern erreichen. Die Stängel sind kräftig, knotig gegliedert (deshalb auch der Name Knöterich), meist rot gesprenkelt und hohl. Die kahlen, lederartigen Blätter sind breit eiförmig, spitz zulaufend und weisen einen gestutzten Blattgrund auf. Die rispenartig verzweigten Blütenstände zeigen von Ende Juli bis September kleine zarte Blüten. Es werden kleine geflügelte Früchte ausgebildet.

Abbildung 27: Japanischer Staudenknöterich (Mayer, R. 2018)

Ausbreitung: Handel, Garten- und Landschaftsbau, Landwirtschaft, Imkerei, Jagd (Wildfutter), Kraftfahrzeuge, Materialtransporte sowie (Boden)aushub, Gerätschaften, Wasser, Tiere (Fernausbreitung), unsachgemäße Entsorgung.

Auswirkungen des Klimawandels: Eine Förderung des Invasionsrisikos durch den Klimawandel wird angenommen.

Biologie und Ökologie: Die Verbreitung erfolgt hauptsächlich durch langlebige robuste unterirdische Ausläufer (Rhizome). Kleinste Teile von 1-1,5 Zentimeter können bereits wieder zu einem neuen Bestand führen. Auf 1 m³ Bodenfläche können bis zu 150 Rhizome vorkommen, die je nach Bodenbeschaffung horizontal oder vertikal ausgerichtet sind. Die oberirdischen Teile der krautigen Staude sterben im Herbst nach den ersten Frösten ab, das unterirdische Rhizom überdauert den Winter als Speicherorgan bis über 4 Meter tief im Boden. Ende März beginnt das Wachstum der oberirdischen Teile, die je nach Witterung von April bis Ende Juni in ihrer Hauptwachstumsphase bis zu 15, manchmal sogar bis 30 cm pro Tag wachsen können.

Die zahlreich vorhandenen unterirdischen „schlafenden" Knospen der Rhizome können jederzeit zu neuen Pflanzen austreiben, sodass sich in kürzester Zeit dominante Bestände entwickeln. Die Verbreitung durch Samen ist in unseren Gebieten noch nicht genau erforscht, denn die Bestände umfassen entweder rein weibliche oder rein männliche Pflanzen. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt nach wie vor an Fließgewässern, jedoch werden auch zahlreiche andere Lebensräume wie z.B. Wald- und Wegränder, Bodenaufschüttungen sowie auch trockene Ruderalstandorte oder Gärten besiedelt. Der Japanische Staudenknöterich kommt mit allen Standorten und Nährstoffbedingungen zurecht und wandert bis über 1.500 m Seehöhe. Überschwemmungen verträgt die Pflanze sehr gut.

Abbildung 28: Staudenknöterich-Jungpflanzen (Leitner, G. 2021)

Ökologische Folgen: Dichte, dominante Bestände verhindern durch die Wurzelkonkurrenz und Schattenbildung der Blätter jegliches Wachstum angestammter Arten. Junge Triebe werden von Rehen, Schafen oder Ziegen gefressen.

Wissenswertes

In Japan wird der Staudenknöterich als Gemüse angebaut, weil er zahlreiche Inhaltsstoffe wie z.B. Phosphor, Eisen, Vitamin C, Kalium Kupfer, Resveratrol u.a. enthält. Junge Triebe können roh verzehrt werden oder ähnlich wie Rhabarber, mit dem er verwandt ist, zu Kompott verkocht werden. In der Traditionellen Chinesischen Medizin (TCM) wird die Wurzel des Japanischen Stauden- und des Sachalinknöterichs zu Heilzwecken verwendet.

Ökonomische Folgen: Die in Sprossnähe bis zu 10 Zentimeter dicken Rhizome können Schäden an der bestehenden Infrastruktur verursachen und z.B. Uferbefestigungen oder Dämme destabilisieren und zerstören. Schmale Ritzen und Asphalt können durchwachsen und beschädigt werden (z.B. Risse) und Lärmschutzwände durchdrungen werden. Für den Straßen-, Bahn- und Gewässererhaltungsdienst verursachen großflächige Bestände einen erhöhten Pflegeaufwand. Die Kosten für Managementmaßnahmen und sachgemäße Entsorgung bei allen Staudenknöterich-Arten werden als sehr hoch eingestuft.

Eine positive Eigenschaft der Pflanze ist, dass sie schwermetalltolerant ist und deshalb zur Sanierung von Böden, die mit Schwermetallen und anderen Giftstoffen wie Zink, Cadmium oder Blei angereichert sind, eingesetzt werden kann. Die Gifte werden von der Pflanze aufgenommen und abgebaut. Der Staudenknöterich ist eine gute Bienenweide.

Es sind aktuell keine **gesundheitlichen Auswirkungen** bekannt.

Verwechslungsmöglichkeiten bestehen mit anderen Knöterich-Arten, wie z.B. dem Sachalin Staudenknöterich oder dem Böhmischen Staudenknöterich (Hybrid zwischen Japan- und Sachalin-Staudenknöterich), die genauso stark wuchern.

Quelle: vgl. Neobiota Land Steiermark, bearbeitet durch HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2021)

Neophytenmanagement

1. Management und Maßnahmen zur Eindämmung von Invasiven Neophyten

Ein dreistufiger Plan kann helfen, die invasiven Neophyten zu reduzieren. Dabei sind je nach Pflanzenart angepasste Methoden anzuwenden und das Zusammenspiel unterschiedlicher Akteure notwendig.

1) Vorbeugung der Einbringung und der Verbreitung
   Rechtliche Rahmenbedingungen mit klaren Vorgaben für Managementaufgaben und Akteure
   Information und Beratung
2) Beobachtung/ Überwachung und Beseitigung
   Früherkennung
   Meldung
   Anwendung nach Pflanzenart entsprechender Beseitigungsmaßnahmen zum richtigen Zeitpunkt
   Sachgerechte Entsorgung
   Kontrolle und Nachschau
3) Wiederherstellung der Lebens- und Wirtschafträume
   Einsatz von heimischen Pflanzenarten
   Bestandspflege
   Langzeitmonitoring und Warnsystem

Vorbeugung

Um die Ausbreitung invasiver Neophyten grundsätzlich zu vermeiden, dürften diese Pflanzenarten weder im Garten noch an anderen Standorten angepflanzt werden, noch als Blumen, Stauden oder Samen in Umlauf gebracht werden (z.B. Grabschmuck, Blumengestecke, Ziergegenstände, etc.). Die wichtigste Maßnahme ist die Verhinderung der (un)absichtlichen Ausbreitung. Sobald sich einzelne Pflanzen ansiedeln, müssen diese sofort beseitigt und eine Nachkontrolle durchgeführt werden. Im Gartenbau werden Alternativpflanzen an Stelle von Neophyten angeboten und beworben sowie bei den Landschaftsgärtnereien konsequent eingesetzt und als Empfehlung in den Planungen für die Grünraumgestaltung eingebracht und vorgeschrieben. Weitere Maßnahmen sind die rasche Bestockung von Rohböden. Kontaminiertes Bodenmaterial darf nicht mit unbelasteten Bodenmaterial vermischt oder über den Restmüll entsorgt werden. Auf den Deponien wird das Bodenaushubmaterial kontrolliert und eine Ausbreitung verhindert (geschlossene Gebinde).

Bewusstseinsbildende Maßnahmen werden über die Körperschaften Öffentlichen Rechts, wie z.B. Steiermärkische Berg- und Naturwacht, Verbände und andere Institutionen durchführt, wirken aber nur, sofern auch die Regulierungen bekannt sind und entsprechende Handlungsweisen vorgegeben sind, die dann im eigenen Wirkungsbereich umgesetzt werden.

Die Rechtsgrundlagen umfassen die auf S. 4 beschriebene EU Verordnung (Nr. 1142/2014) und eigenen Begleitgesetze in den jeweiligen Bundesländern. Für die Steiermark gilt das Steiermärkische Invasive Arten Gesetz – StIAG (LGBl. Nr. 62/2017) mit den jeweiligen Änderungen.

.

Beobachtung und Früherkennung

Um die jahreszeitliche Entwicklung gut erkennbarer invasiver Neophyten zu erfassen, wird im Projekt C.S.I Phänobiota ein **Frühwarnsystem als App** unter Einbeziehung von Wissenschaftlern, FachexpertInnen und versierten Laien aus Floristik, Faunistik, Naturschutz, Tier- und Pflanzenschutz sowie der Partnerschulen aufgebaut. Gleichzeitig werden Neophyten-Hotspots im Umkreis der Partnereinrichtungen erkundet und der Ausbreitungsgrad artspezifisch dokumentiert. Besonders in Schutzgebieten werden die entsprechenden Entwicklungsstufen dokumentiert, um den günstigsten Zeitpunkt für Managementmaßnahmen zu erheben. Eine Hilfe bietet auch der **Neophytenfächer**, der neben der Beschreibung der im Bezirk relevanten Arten eine anschauliche Beschreibung der Phänologischen Phasen der Pflanzen sowie Managementmaßnahmen bis hin zur Beseitigung umfasst und in jede Hosentasche passt.

Sofortmaßnahmen, Bekämpfung

Sind durch invasive Neophyten der Naturhaushalt, die menschliche Gesundheit oder wirtschaftliche Aktivitäten bedroht oder Schäden für heimische Arten zu befürchten, werden Beseitigungsmaßnahmen notwendig. **Je nach Pflanzenart kommen unterschiedliche Methoden zum Einsatz,** wobei laufend geforscht wird, um optimale, naturverträgliche Lösungen zu entwickeln. Effiziente Maßnahmen sind bei großen Beständen oft mit erheblichen personellen und finanziellen Aufwendungen verbunden.

Im Projekt wird je nach Pflanzenart ein entsprechendes Methodenset zur Beseitigung angeboten und vorgezeigt, wie die Maßnahmen durchgeführt werden. In Abstimmung mit den Schulpartnern, GrundbesitzerInnen, Wassergenossenschaften, Baubezirksleitung, Gemeinden und Ortsstellen der Berg- und Naturwacht können Aktionstage durchgeführt werden.

Bei den Bekämpfungsmaßnahmen ist zu beachten, dass Handschuhe, geeignete Kleidung und Schuhwerk getragen werden und eine gründliche Reinigung von Mäh- und Erntemaschinen, Kleidung und Schuhwerk nach Abschluss der Maßnahmen vorgenommen wird (v.a. bei Goldrutenarten und Ragweed). Auch die richtigen Werkzeuge sind zu berücksichtigen und die sachgemäße Entsorgung der invasiven Pflanzen muss organisiert werden (z.B. Gemeinde, Abfallwirtschaftsverband). Arbeiten im steilen Gelände und entlang von Bächen erfordern größte Achtsamkeit. Diese Arbeiten sind ein wichtiger Teil der Landschaftspflege und werden nur nach Einschulungen und unter Aufsicht von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt. Grundsätzlich sind Handlungsanleitungen zu beachten und fachkundiges Personal gibt Auskunft über die richtigen Maßnahmen für die jeweilige Pflanzenart am richtigen Ort.

Im nächsten Kapitel werden Maßnahmen zu den ausgewählten Pflanzenarten kurz beschrieben.

Maßnahmen zur Ambrosie/ Ragweed

Beim Ragweed (einjährige Pflanze) sind Straßenränder, Standorte mit wenig Bewuchs oder Vogelfütterungsstellen oft Ausgangspunkte für die Verbreitung. Das Ausreißen von Einzelpflanzen vor der Blüte ist jedenfalls am effektivsten. Größere Bestände können kurz nach Blühbeginn tief abgemäht werden. Mehrjährige Nachkontrollen sind notwendig, da sich u. U. ein großer keimfähiger Samenvorrat (Samenbank) im Boden befindet. Lt. Studien der Universität für Bodenkultur Wien führt ein Mähzeitpunkt im August und ein zweiter im September zu einer effektiven Eindämmung (Karre, G., Lommen, Boku Magazin 3, 2018, S. 21). Weitere Informationen als Praxistipps zur Bekämpfung wurden im EU Projekt INTERREG Austria_Hungary „Joint Ambrosia Action“ umgesetzt. Der Bericht steht im Anhang zur Verfügung. Kontakt: RAGWEED-KOORDINIERUNGSSTELLE im Amt der Bgld. Landesregierung, Telefon 06644047135, E-Mail ragweed@bgld.gv.at

Abb. 29: Ambrosie Jungpflanze (Leitner, G. 2021), Abb. 30: Ambrosie mit Blütenknospen (Krimberger, K. 2017)
Abb. 31: Ambrosie mit Blüte (Leitner, G. 2021)

Maßnahmen zum Drüsigen Springkraut

Die vollständige Beseitigung der in ganz Österreich verbreiteten Pflanzenart ist nicht mehr möglich. Eine lokale Eindämmung bzw. Beseitigung isolierter Populationen in Schutzgebieten und entlang von land- und forstwirtschaftlichen Flächen sowie Gewässerrandstreifen ist machbar und notwendig.

Die Bestandsreduktion dient vorsorglich der Vermeidung einer weiteren Ausbreitung und Bildung von Monokulturen. Die Maßnahmen dieser einjährigen Pflanze müssen vor der Blüte und über einige Jahre durchgehend umgesetzt werden, denn die Samen sind mehrere Jahre keimfähig. Der beste Zeitpunkt hängt davon ab, wie zugänglich der Standort ist und ob es sich um ein Schutzgebiet handelt (Einhaltung von Mähterminen, Beunruhigung von Tierarten). An bekannten Standorten mit einer hoher Dichte an Drüsigem Springkraut (z.B. kleinräumige Landschaftselemente oder Schutzgebiete, wo im Sommer nicht gemäht wird und das Betreten der Fläche nicht möglich ist), können bereits Sämlinge ab Mitte/ Ende März mit den Wurzeln entfernt werden. Zu diesem Zeitpunkt sind erst wenige Begleitpflanzen aufgekeimt. Ab Anfang Juni, wenn die Pflanzen bereits gut erkennbar sind und noch nicht blühen, können flächenhafte Bereiche leichter ausgerissen werden (weniger Biomasse, unbedingt mit der flachen Wurzel ausreißen). Entlang von landwirtschaftlichen Grünlandflächen kann mit hochgestelltem Mähwerk regelmäßig mit abgemäht werden und es dürfen keine Pflanzeninseln stehen bleiben. Bei Randstreifen zu Flurgehölzen, Gewässern oder Wald ist zu beachten, dass Kleinsäuger oder andere Tierarten wie Bodenbrüter ggf. in diesen Bereichen Schutz suchen.

Abbildung 32: Sämling Drüsiges Springkraut (Leitner, G. 2021)

Abbildung 33: Springkraut vor Blüte (Mayer, R. 2018)

Abbildung 34: Blühendes Drüsiges Springkraut (HBLFA 2019)

Abbildung 35: Springkraut-Depot auf Plane (HBLFA 2018)

Es ist zu beachten, dass die Stauden innerhalb kürzester Zeit eine enorme Biomasse produzieren können. Die sehr dichten Stängel sind ab Mitte Juni je nach Standort oft schon über 1 Meter hoch. Das Material ist vor der Blüte kompostfähig und kann an einem hellen, warmen und trockenen Standort auf einem befestigten Platz abgetrocknet werden und anschließend zum Grünschnitt auf die Kompostieranlagen der Gemeinden transportiert werden. In unwegsamen Gelände eigenen sich auch Depots auf einer dichten Unterlage (z.B. Silofolie) oder das Aufhängen auf Bäumen. Diese Depots müssen regelmäßig kontrolliert werden, damit ein Austrieb an den Knoten (Nodien) der Stängel verhindert wird. Auch am Boden verbleibende Pflanzen können bei genügend Feuchtigkeit und Licht an den Knoten wieder Wurzeln bilden und austreiben. Deshalb sollten die Pflanzen mit einer Plane abdeckt und diese beschwert werden. Sie können vor Ort kompostiert werden, die Plane wird nach dem ersten Frost entfernt. Wenn möglich, werden die Planzenteile aber gleich von der Fläche abtransportiert.

Bis zur Blütenbildung, kann sehr einfach bekämpft werden. Sobald die Samen reifen, besteht die Gefahr, dass mit jeder Berührung oder Wind die Samen weit weggeschleudert werden. Auch Wasser ist ein gutes Transportmittel für die Verbreitung der Samen daher immer am Oberlauf mit den Maßnahmen beginnen. Eine Möglichkeit ist, die Blüten zuerst mit einer Schere abzuschneiden und vorsichtig in einen dichten Müllsack zu stecken und diesen dann gut zu verschließen. Die restlichen Pflanzenstängel werden ausgerissen und (bei großen Mengen) auf Planen aus dem Gebiet gezogen, am Straßenrand deponiert sowie anschließend abtransportiert und kompostiert. Die Blüten mit den Samen müssen beim Abfallwirtschaftsverband (AWAV) sachgemäß behandelt werden. Eine laufende Nachkontrolle und wiederholte Beseitigung ist notwendig, weil bis zum ersten Frost Blüten und damit in kürzester Zeit auch die Samen gebildet werden können. Das Ausholzen von Waldrändern oder Gewässerrandstreifen begünstigt das Springkrautwachstum aufgrund der Lichtzufuhr. Die Samen sind auch gut schwimmfähig und über 3 Jahre keimfähig. Bei Hochwasser können diese in geschützte Feuchtgebiete eingeschwemmt werden.

Abbildung 36: Springkrautwachstum durch Kriechsprosse (Mayer, R. 2019)

Die Beweidung der Flächen mit Schafen oder Ziegen im Frühstadium ist möglich und verursacht geringere Trittschäden. Entlang von Gewässern ist die Bekämpfung immer in Fließrichtung durchzuführen und soweit wie möglich, am Oberlauf zu beginnen. Größere Bestände werden von außen nach innen bekämpft.

Quelle: Neobiota Land Steiermark, bearbeitet und ergänzt durch HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2021)

Maßnahmen zur Kanadischen Goldrute und Riesen Goldrute

Die Samen der Goldrutenarten verbreiten sich v.a. über Gärten und Grünanlagen im Ortsgebiet, durch Grünschnitt im Garten oder entlang von Verkehrswegen, v.a. durch Wind sowie verunreinigte Maschinen Traktorreifen oder Schuhe. Gleichzeitig vermehren sich die Pflanzen auch über ihre Rhizome.

Im Garten müssen die grünen Stängel und Fruchtstände vor der Blüten- und Samenbildung ausgerissen werden (am besten bei feuchtem Wetter, denn da lassen sich v.a. junge Triebe leichter aus der Erde ziehen). Gleichzeitig sollen, wenn möglich, auch die Rhizome z.B. mit einer Kralle entfernt werden. Ab Mitte/Ende April sind die ersten Pflanzen sichtbar. Dominanzbestände brauchen besondere Maßnahmen.

- Mahd 2x im Jahr (im Mai und vor der Blüte ab Ende Juli) möglichst nahe über dem Boden
- Mulchen
- Schlegeln
- Beweidung mit Rindern
- Bodenaustausch auf großen Flächen

Es erfordert viel Geduld und Zeit, um erfolgreiche Maßnahmen gegen die Kanadische und Riesen-Goldrute in Schutzgebieten oder naturschutzfachlich hochwertigen Lebensräumen zu setzen, da die Bestände sehr regenerationsfähig sind. Neuansiedlungen müssen langfristig unterbunden werden, denn sonst sind die bereits durchgeführten Maßnahmen Verschwendung personeller und finanzieller Ressourcen. Auch Waldstandorte, Forststraßen, Bahntrassen und Verkehrswege oder Wanderwege sind Hotspots der Verbreitung. Hier müssen v.a. die Zufahrtswege und -flächen zuerst gesäubert werden.

Quelle: vgl. Neobiota Land Steiermark, bearbeitet durch HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2021)

Abbildung 37: Kanadische Goldrute, Natura 2000 Gebiet in Trautenfels (Mayer, R. 2017)

Maßnahmen zum Riesenbärenklau

Die vollständige Beseitigung kleinerer Bestände bzw. größerer isolierter Vorkommen ist durch die Kombination von Maßnahmen möglich. Eine vollständige Beseitigung in Österreich ist hingegen nicht mehr durchführbar. Insbesondere in Schutzgebieten, ökologisch hochwertigen Flächen und an von Menschen stark frequentierten Standorten ist eine Beseitigung, trotz des hohen Aufwands, erforderlich. Diese vorsorglichen Maßnahmen dienen der Vermeidung der weiteren Ausbreitung. Nur geschultes Personal mit entsprechender Schutzkleidung soll eingesetzt werden.

Maßnahmen:

- Abstechen oder Ausgraben der Wurzel im Frühjahr und Herbst.
- Jungpflanzen zu Beginn der Vegetationsperiode ausreißen.
- Entfernung der Blütendolden kurz vor Bildung der Samen.
- Mehrmalige Mahd maschinell oder händisch (2-3x pro Jahr zu Beginn bzw. während der Blüte, bei Dominanzbeständen ab 20 Pflanzen pro m^2).
- Fräsen (am effektivsten nach der Mahd bis in eine Tiefe von 10-15 cm) und anschließend sofortige Begrünung mit geeignetem Saatgut.
- Pflügen bis zu 24 cm tief, um eine Verschüttung der Samen zu erlangen.
- Beweidung von Jungpflanzen mit Schafen, Ziegen oder Schweinen bei für Maschinen nicht zugänglichen Flächen.

Der Einsatz von Herbiziden ist nur in Ausnahmefällen zu empfehlen und in Gewässernähe verboten (Gewässerschutzbestimmungen), entsprechende Anwendungshinweise sind einzuhalten! Die Anwendung darf nur bei trockenem Wetter und Windstille durchgeführt werden. Der Beginn der Maßnahmen erfolgt im Frühjahr bei einer Wuchshöhe von 20-50 cm mit Nachbehandlung Ende Mai. Nachteil: alle übrigen Pflanzen in unmittelbarer Nähe werden damit ebenfalls vernichtet!

Achtung: Eine biologische Bekämpfung des Riesenbärenklaus ist nur mit geeigneter Schutzkleidung (Handschuhe, Mundschutz und Schutzbrille) durchzuführen. Keine Baumwollbekleidung oder Einweg-Schutzanzüge aus dünnen Stoffen verwenden, da der Pflanzensaft diese durchdringt! Die Maßnahmen nie bei prallem Sonnenlicht, sondern am frühen Abend oder an einem bedeckten, regnerischen Tag durchführen! Entsprechende Grabwerkzeuge sind notwendig und der Einsatz erfolgt unter Anleitung von geschultem Personal (z.B. Berg- und Naturwacht).

Quelle: vgl. Neobiota Land Steiermark, bearbeitet durch HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2021)

Abbildung 38: Riesenbärenklau (Miller-Aichholz,F. 2017)

Maßnahmen zum Japanischen Staudenknöterich

Große Bestände sind kaum zu sanieren, denn die Rhizome mit einem Durchmesser von bis zu zehn Zentimetern können je nach Bodenverhältnissen bis über vier Meter in die Tiefe wachsen und durchdringen auch Asphaltstraßen und Beton. Das horizontale jährliche Längenwachstum der Rhizome kann ebenfalls mindestens vier Meter umfassen.

Eine Methode zur Eindämmung ist das häufige Mähen bis zum ersten Frost. Durch Beweidung mit Schafen und Ziegen werden die frischen Triebe abgefressen. Die Rhizome können aber unterirdisch trotzdem weiterwachsen. Ab Juni sind die oberirdischen Triebe stellenweise bereits über 2,5 Meter lang, es wird eine enorme Biomasse produziert, die sehr aufwändig entsorgt werden muss. Wenn man die Stauden abscheidet, wachsen sie innerhalb kürzester Zeit wieder nach. Kann das Material auf einem befestigten Boden abtrocknen, eignet es sich für Biomasseheizwerke. Mehrjährige Nachkontrollen sind notwendig, da meist noch Rhizomstücke im Boden verblieben sind. Durch das Ausbaggern werden die Rhizomteile im gesamten Bodenkomplex verteilt. Diese Methode eignet sich nur, wenn das gesamte Bodenmaterial abtransportiert wird. Auch ist nicht sichergestellt, ob alle Ausläufer entfernt wurden. Alle Rhizome, auch die kleinsten Stücke, müssen von der Fläche entfernt und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden. Das Abdecken mit starken, reißfesten, dunklen, lichtundurchlässigen Folien über Jahre hindurch hat kaum Erfolg gebracht (Erfahrungen Altausseer See, Lake Side Park Klagenfurt) und der Einsatz von Tunnelfolien ist sehr teuer. Der gesamte Bestand inklusive einem zusätzlichen Streifen von mindestens 2 Meter müsste abgedeckt werden.

<u>Bekämpfung großflächiger Bestände:</u>

- Mahd zur Schwächung der Population, beginnend ab einer Wuchshöhe von 40 Zentimeter und sechs bis acht Mal pro Jahr. Diese Maßnahmen sind über mehrere Jahre zu wiederholen. Auch nach drei Jahren sind noch vier bis sechs Mähtermine pro Jahr notwendig.
- Das Ausbaggern verursacht u.U. die Verteilung kleiner keimfähiger Rhizomabschnitte im restlichen Bodenkörper und führt teilweise sogar zu einer größeren Verbreitung. Das Aushubmaterial muss daher sorgfältig entsorgt werden (Sondermüll), Abtransport in geschlossenen Gebinden und Verbringung auf einer behördlich genehmigten Deponie.
- Das Verbrennen von biogenen und nicht biogenen Materialien außerhalb von genehmigten Anlagen ist gemäß Bundesluftreinhaltegesetz idgF verboten.

Bei der Entnahme von Staudenknöterich-Material (z.B. durch „Ausreißen, Ausgraben der Rhizome“), sollte gleich anschließend mit der Einsaat oder Anpflanzung von standortstypischen Pflanzenarten begonnen werden, um den Staudenknöterich-Bestand zu schwächen. Eine vollkommene Beseitigung kann damit aber nicht garantiert werden.

<u>Maßnahmen zur Eindämmung:</u>

- Wo es vom Untergrund aus leichter möglich ist, z.B. auf sandigen Böden, bewirkt das sorgfältige Ausgraben der Rhizome über mehrere Jahre hindurch und mehrmals pro Jahr eine gute Wirkung zur Eindämmung (Erfahrungen im Nationalpark Gesäuse an einem Ennsuferabschnitt).

- Das Einbringen von zwei bis dreijährigen Weidenstecklingen zeigt an Ufern hemmende Wirkung, da diese das An- und Aufwachsen des Staudenknöterichs durch die Schattenbildung be- und verhindern, auch Erlen können nützlich sein.
- Eine Beweidung junger Pflanzenaustriebe mit Schafen, Ziegen, Pferden und Rindern, schwächt den Bestand vorübergehend. Die Nachtriebe bilden kleinere und schwächere Blätter aus. An Waldlichtungen konnte durch den Einfluss von Rehwild eine Eindämmung festgestellt werden (Klug, D. 2020).
- Der Einsatz von Herbiziden durch Injektion in die Markhöhle der unteren Stängel nach der Mahd des Knöterichs kann u. U. eine Eindämmung bewirken. Entsprechende gesetzliche Bestimmungen und Anwendungshinweise sind einzuhalten! Der Einsatz ist in Gewässernähe verboten (Gewässerschutzbestimmungen). Die Anwendung darf nur bei trockenem Wetter und Windstille stattfinden und alle übrigen Pflanzen werden dadurch ebenfalls vernichtet!

Das schnelle Wachstum und die Fähigkeit, sich aus kleinsten Spross- und Rhizomteilen zu regenerieren, machen den Japanischen Staudenknöterich zu einer kaum bekämpfbaren Art. Alle bis jetzt bekannten und ausprobierten Methoden können Staudenknöterich Arten nur schwächen bzw. ihre weitere Ausbreitung verzögern, aber selten verhindern. Der große Ressourceneinsatz führt zu hohen Kosten, deshalb ist vor geplanten Maßnahmen eine Kosten-Nutzen-Analyse durchzuführen. Gute Lösungen zur Bekämpfung müssen erst gefunden werden.

Abbildungen 39, 40: Japanischer Staudenknöterich, 22. April (Mayer, R. 2019)

Quelle: vgl. Neobiota Land Steiermark, bearbeitet durch HBLFA Raumberg-Gumpenstein (2021)

Abbildung 41: Rhizobox mit 4 monatigem Wurzelgeflecht Japanischer Staudenknöterich (HBLFA Raumberg Gumpenstein, 2019)

Maßnahmen zur Robinie

Falsche Bekämpfungsmaßnahmen (z.B. Absägen der Bäume) können das Ausbreitungsproblem verschlimmern, denn Stockausschläge sind oft dichter als die ursprünglichen Bestände.

Grundsätzlich ist auch bei der Robinie eine mehrjährige Bearbeitung sicherzustellen. Das Ausgraben oder Ausreißen der Wurzeln bei Jungpflanzen wird empfohlen.

Zur Eingrenzung des Ausbreitungspotenzials der Robinie wird seit einigen Jahren die Methode des Ringelns angewandt. Um den Stockausschlag zu unterdrücken, wird dabei mit der Motorsäge die Rinde etwa in Brusthöhe bis auf einen kleinen Steg von einem Zehntel des Umfangs entfernt. So wird der Saftstrom Großteils unterbrochen und der Transport der Assimilate zu den Wurzeln, bis auf den Steg, gestoppt. Durch das Vorhandensein dieses Steges reagiert der Baum nicht mit Angsttrieben und kaum oder keinen Stockausschlägen, sondern es kommt zu einem Vitalitätsverlust. Im Folgejahr wird der Steg/Restbrücke entfernt (= Komplettes Ringeln). Nach 1-2 Jahren ist der Baum abgestorben und kann gefällt werden.

Obwohl die Methode noch weiter spezifiziert werden muss, legen erste Ergebnisse nahe, folgendes zu beachten:

- Der Ringelzeitpunkt für das teilweise (partielle) Ringeln sollte im Winter oder Spätfrühling liegen.

- Es sollte ein mindestens handbreiter Streifen geringelt werden und dieser sollte möglichst bis ins Hartholz reichen. Die Restbrücke sollte erkennbar vertikal verlaufen und etwa 1/10 des Stammumfangs betragen.
- Die Maßnahme des kompletten Ringelns sollte in der (den) folgenden Vegetationsperiode(n) nochmals wiederholt werden, bevor die Stämme endgültig gefällt werden.
- Wo möglich, sollten alle Bäume im Bestand geringelt werden. Beim Arbeiten in den Robinienbeständen und beim Abtransportieren der gefällten Stämme sollte möglichst keine Bodenstörung verursacht werden. Eventuell kann ganz auf das Fällen der Stämme verzichtet werden. Hierbei ist aber zu beachten, dass vereinzelt Bruchgefahr bei den geringelten Stämmen besteht.

Quelle: Vgl. KOWARIK und STARFINGER (2003)

Nähere Details auch im Arbeitsblatt: Ringeln invasiver gebietsfremder Bäume mit „Restbrücke“
Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat U3, Koblenz, Stand: Oktober 2022

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Titelbild Bildersammlung aus Projektmappe....1
Abbildung 2: Beschreibung Neobiota (Mayer, R. 2021)....10
Abbildung 3: Einteilung der Neobiota (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021).... 11
Abbildung 4: Die Ausbreitung der Ambrosie (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021) 14
Abbildung 5: Jungpflanze Ambrosie (Leitner, G. 2021).... 14
Abbildung 6: Blattform Ambrosie (Leitner, G. 2021) 14
Abbildung 7: Ambrosie Blüte (Leitner, G. 2021) 15
Abbildung 8: Ausbreitung Indisches Springkraut (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021) 16
Abbildung 9: Verbreitung des Drüsigen Springkrauts in Österreich © über neobiota.steiermark.at (aufgerufen am 01.03.2021) 16
Abbildung 10: Springkraut-Keimling (Leitner, G. 2021) 16
Abbildung 11: Springkraut-Blütenknospen (Leitner, G. 2021) 17
Abbildung 12: Das Drüsige Springkraut (Pixabay, 2021).... 17
Abbildung 13 Ausbreitung Goldruten (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021) 18
Abbildung 14: Goldrute (Leitner, G. 2021).... 18
Abbildung 15: Riesengoldrute (Leitner, 2021) 19
Abbildung 16: Goldrute (Leitner, G. 2021).... 19
Abbildung 17: Verbreitung Riesenbärenklau in Österreich © neobiota.steiermark.at (aufgerufen am 01.03.2021) 20
Abbildung 18: Ausbreitung Riesenbärenklau (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021).... 20
Abbildung 19: Riesenbärenklau (Pixabay, 2021).... 20
Abbildung 20: Risenbärenklau (Leitner, G. 2021) 21
Abbildung 21: Bärenklau-Jungpflanze (Leitner, G. 2021).... 21
Abbildung 22: Bärenklau-Blatt (Leitner, 2021).... 21
Abbildung 23: Stängel des Riesenbärenklaus (Leitner, G. 2021).... 22
Abbildung 24: Ausbreitung Robinie (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021) 24
Abbildung 25: Robinie (Pixabay, 2021) 24
Abbildung 26: Ausbreitung Staudenknöterich (HBLFA Raumberg-Gumpenstein).... 26
Abbildung 27: Japanischer Staudenknöterich (Mayer, R. 20218) 26
Abbildung 28: Staudenknöterich-Jungpflanzen (Leitner, G. 2021) 27
Abbildung 29: Ragweed Jungpflanze, G. Leitner 2021)....30
Abbildung 30: Ragweed Blütenknospe (Krimberger, K. 2017)....30
Abbildung 31: Ragweed Blütenstand (Leitner, G. 2021)....30
Abbildung 32: Springkraut-Keimling (Leitner, G. 2021)....30
Abbildung 33: Drüsiges Springkraut vor Blüte (Mayer, R. 2019)....30
Abbildung 34: Drüsiges Springkraut mit Blüte (Mayer, R. 2019)....30
Abbildung 35: Springkrautdepot auf Plane (Mayer, R., 2017)....30
Abbildung 36: Springkrautwachstum durch Kriechsprosse (Mayer, R. 2019)....31
Abbildung 37: Kanadische Goldrute, Natura2000 Gebiet in Trautenfels (Mayer, R. 2017)....32
Abbildung 38: Riesenbärenklau (Miller-Aichholz,F. 2017)....33
Abbildungen 39, 40: Japanischer Staudenknöterich, 22. April (Mayer, R. 2019)....35
Abbildung 41 Rhizobox mit einjährigem Wurzelgeflecht Japanischer Staudenknöterich (HBLFA Raumberg Gumpenstein, 2019)....36

Quellenverzeichnis

- Haywood, J., Poier, P., (2019): Monitoring Invasiver Neophyten auf den Ennswiesen, Diplommaturaarbeit HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal
- Bundesanstalt für Gewässerkunde, Referat U3 (2022): Ringeln invasiver gebietsfremder Bäume mit „Restbrücke“, Koblenz; https://www.bafg.de/DE/08_Ref/U3/02_neophyten/arbeitsblatt_ringeln.pdf?__blob=publicationFile, aufgerufen 10.05.2023
- Karre, G., Lommen, S. (2018): Mit einem einzigen Pflegeschnitt Ragweed eindämmen. In: BOKU Das Magazin der Universität des Lebens, Nr. 3, September 2018, Hrsg. Universität für Bodenkultur Wien, ISSN: 2224-7416
- Klug, D., (2020): Erforschung und Monitoring des Japanischen Staudenknöterichs, Diplommaturaarbeit HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning-Donnersbachtal
- KOWARIK und STARFINGER (2003). Artensteckbrief „*Robinia pseudoacacia*“. https://neobiota.bfn.de/handbuch/gefaesspflanzen/robinia-pseudoacacia.html, aufgerufen 02.03.2021
- LGBl. Nr. 62(2017): Gesetz zum Schutz vor invasiven gebietsfremden Arten (Steiermärkisches invasive Arten Gesetz – StIAG), Amt der Steirermärkischen Landesregierung, Graz, https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/LgblAuth/LGBLA_ST_20170706_62/LGBLA_ST_20170706_62.pdfsig, aufgerufen 15.05.2023,
- Lüchow, E. (2013): Japanischer Staudenknöterich *Fallopia Fallopia* Die Schwierigkeiten den Knöterich zu beseitigen-Ein Erfahrungsbericht, NABU Gruppe Düpenautal–Osdorfer Feldmark
- Mayer, R., Plank, C., Bohner, A., Buketits, J. (2014): Neophyten in der Steiermark, in: BeNatur Transnationales Management von Natura 2000 Gebieten, Projektbroschüre HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Irdning, S. 23f
- Mayer, R., Sölkner, I., Haywood, J., Poier, P., Klug, D., Gotthart, A. (2019): Game of Clones SchülerInnen modellieren die Ausbreitung und Bekämpfung des Japanischen Staudenknöterichs, Sparkling Science Projekt, Endbericht HBLFA Raumberg-Gumpenstein
- Mayer, R., et.al. (2019): Control of Invasive plant species - Transnational best practice management, in: CAMARO-D Cooperating towards Advanced Management routines for land use impacts on the water regime in the Danube river basin, Final brochure, Interreg Danube Transnational Programme, print and publisher HBLFA Raumberg-Gumpenstein, ISBN: 978-3-902849-71-7; S. 22-23
- Mayer, R., Köck, R., Plank, C., Petrisor, V., Heywood, J., Poier, P. (2019): Best Practice Manual (BPM) Invasive Plant Species, Cluster 1,2,3. Interreg Danube Project CAMARO-D, WP T2, Project co-funded by European Union funds (ERDF, IPA), HBLFA Raumberg-Gumpenstein
- Neobiota Land Steiermark (2021). https://www.neobiota.steiermark.at, aufgerufen 02.03.2021
- ÖWAV (2016): Arbeitsbehelf 49 Neophytenmanagement Behandlung von Invasiver gebietsfremder Pflanzenarten, Wien
- ÖWAV (2019): Fachkräfte für Neophytenmanagement Erfahrungen, Entwicklungen, Ausblicke, ISBN 978-3-903309-04-3