UBZ Umwelt-Bildungs-Zentrum Steiermark

Stundenbild

Neobiota im Wald

► Natur/Lebensräume

Was sind Neobiota?
Welche Neobiota finden wir im Ökosystem Wald?
Wie können Neobiota einfach kartiert werden?

Mehr als 2 000 Neobiota (davon mehr als 1 200 Neophyten) können zurzeit in Österreich nachgewiesen werden. Praktisch alle Ökosysteme sind davon betroffen, so auch die heimischen Wälder.

Bei einem Lehrausgang oder Wandertag in einen Wald können Neobiota gesucht und optional auch mittels einer App in einer Online-Karte verortet werden. Als Vorbereitung dazu werden in der Schule zuvor heimische Baumarten und forstrelevante Neobiota kennen gelernt

Springkraut am Waldrand; U. Kozina

Ort	Schulstufe
Klassenraum, Wald	5.-8. Schulstufe
Gruppengröße	**Zeitdauer**
Klassengröße	1 Schulstunde Vorbereitung, Lehrausgang

Lernziele

- ► Wissen über heimische Baumarten festigen
- ► Verschiedene waldrelevante Neobiota kennen lernen
- ► Deren Auswirkungen auf den heimischen Wald erörtern und erkennen
- ► Ökologische Wechselwirkungen im Wald nachvollziehen können

Sachinformation

Neobiota sind Pflanzen-, Tier- oder Pilzarten, die bei uns eingewandert sind oder - bewusst oder unbewusst - von Menschen eingeschleppt und verbreitet wurden. Bei diesen neuen, nichtheimischen Pflanzen spricht man von **Neophyten**, bei den Tieren von **Neozoen** und bei den Pilzen von **Neomyceten**.

Wenn sich auch der Großteil der mehr als 2 000 in Österreich vorkommenden Neobiota neutral bis unauffällig verhält, so gibt es etwa 20-50 Arten der bestehenden Neophyten und ca. 50 Arten der Neozoen, die sich negativ auf die Biodiversität, Gesundheit und Volkswirtschaft auswirken. Die Schäden sind oft nicht mehr reversibel. Man spricht in diesem Fall von **invasiven Neophyten** bzw. **invasiven Neozoen**. EU-weit belaufen sich die Kosten für Bekämpfungsmaßnahmen jährlich auf etwa 12,5 Milliarden Euro.

Es ist der weltumspannende Handel, der in erster Linie für die Verbreitung der Neobiota verantwortlich ist – so in den Bereichen Land- und Forstwirtschaft, Jagd und Fischerei sowie Zierpflanzen- und Tierhandel. Rund 60 % der europäischen Neophyten wurden absichtlich als Kultur- oder Zierpflanzen nach Europa eingeführt.

Neobiota besiedeln bei uns die unterschiedlichsten Lebensräume. Dabei fällt auf, dass viele vom Menschen beeinflusste Standorte den „neuen Arten“ bessere Entwicklungsmöglichkeiten als naturnahe Standorte bzw. naturnahe Gebiete eröffnen. Es sind dies zB Ruderalstellen, Lebensräume entlang von Bahndämmen und Straßen, Gewässerränder, Äcker und Feldwege sowie Wälder, Waldlichtungen und Waldränder. Besonders gefährlich ist das Eindringen von Neobiota in naturnahe Standorte wie Halbtrocken- und Trockenrasen und auch Auenbereiche, da es dadurch zu einer Umwandlung des vorhandenen Arteninventars kommt.

Ob eine neue Art zu einer Bedrohung für die heimische Natur wird, ob sie sich etabliert oder gar invasiv wird, lässt sich nicht sicher vorhersagen und und hängt mit der Häufigkeit der Einschleppung sowie dem „propageal pressure“ (Ausbreitungsdruck) zusammen. Neophyten bzw. Neozoen treten zunächst nur lokal auf und breiten sich über viele Jahre nicht nennenswert aus. Plötzliche Veränderungen der Lebensbedingungen, wie etwa Überdüngung oder Bodenfeuchtigkeit, sind nicht selten der Auslöser dafür, dass die Art unvermittelt und rasant ihr Areal erweitert. Solche Ausbreitungen erfolgen dann meist entlang von Verkehrswegen und Fließgewässern. Besonders viele Neobiota findet man auch in Städten.

Was den Erfolg vieler Neobiota begründet sind bestimmte charakteristische Eigenschaften wie zB hohe Reproduktion, frühe Geschlechtsreife, große Anpassungsfähigkeit, kurzer Lebenszyklus, starkes Ausbreitungspotenzial, genetische Variabilität und bei Pflanzen häufig „Allelopathie“. Das ist das Abgeben eigener Stoffe, die das Wachstum anderer Pflanzen in unmittelbarer Umgebung hemmt.

Ein weiterer und nicht unbedeutender Faktor für die starke Verbreitung vor allem wärmeliebender Neobiota ist der Klimawandel. Speziell aufgrund ihrer Langlebigkeit werden Waldökosysteme von den Folgen der sich ausbreitenden Neobiota und von den Auswirkungen des immer deutlicher werdenden Klimawandels besonders stark betroffen sein. Wärmeres Klima in Kombination mit verstärkter Trockenheit sorgt für Stress in Österreichs Waldökosystemen. Intakte Wälder sind erwünscht und enorm notwendig, da sie u. a. wichtige Schutzfunktionen (Schutz- und Bannwälder) haben, als Wasserspeicher dienen und große Mengen des Treibhausgases CO_2 speichern können.

Was bedeutet der Klimawandel für die Steiermark?

Nicht nur weltweit, auch in der Steiermark sind die Auswirkungen des Klimawandels bereits heute deutlich spürbar. Dazu zählen Änderungen bei den Schneeniederschlägen, ansteigende Intensität und Häufigkeit von Starkregenereignissen oder vermehrt auftretende Hitzetage.

Weltweit hat es seit 1880 mit einem globalen Mittelwert von +0,8° C bereits einen deutlichen Temperaturanstieg gegeben. In Österreich ist es im selben Zeitraum sogar um rund 2° C wärmer geworden. Klimamodellrechnungen des Wegener Zentrums der Universität Graz ergeben für die Zeit bis 2050 einen weiteren Temperaturanstieg von rund 1,5° C für die Steiermark.

Bei den Niederschlägen ist davon auszugehen, dass es tendenziell in den Wintermonaten mehr Niederschläge geben wird, in den Sommermonaten weniger als im Vergleichszeitraum. Demnach werden sich im Jahresmittel die Niederschlagssummen zwar nicht wesentlich verändern, doch die Niederschlagsverteilung und -intensität wird sich weiter wandeln.

Hier stellt sich die Frage: Wie kann sich die Steiermark, ihre Bevölkerung und ihre Wirtschaftszweige, somit auch die Forstwirtschaft, bestmöglich auf die klimatischen Änderungen vorbereiten, um auch unter geänderten Klimabedingungen zukunftsfähig zu sein?

Auf diese Frage zielt die Klimawandelanpassungs-Strategie Steiermark 2050[1] ab, die das Ziel verfolgt, die Steiermark so gut wie möglich auf die zukünftigen klimatischen Bedingungen anzupassen, um negative Klimawandelfolgen zu vermindern und Chancen zu nutzen.

Neobiota und Wald

Neophyten und Neozoen sind in den österreichischen Waldökosystemen vor allem in Auen entlang von Flüssen und in wärmeren Gebieten in den Wäldern selbst, an Lichtungen und an den Waldrändern verbreitet. Was Neomyceten (Gastpilzarten) betrifft, so sind derzeit in Österreich 83 Arten[2] bekannt (wahrscheinlich sind es deutlich mehr). Davon stellen 6 Pilzarten eine Bedrohung aus naturschutzfachlicher Sicht dar und ca. 30 Pilzarten verursachen als Parasiten Schäden im Bereich der Land- und Forstwirtschaft. Das aktuell bekannteste Beispiel eines eingeschleppten Schadpilzes ist das Falsche Weiße Stängelbecherchen, das für das Eschensterben verantwortlich ist.

Abb. 1: Eschensterben; U. Kozina

Neben fremdländischen Baumarten sind es vor allem krautige Pflanzen wie das Drüsige Springkraut, die Kanadische Goldrute und die Riesen-Goldrute, der Japanische Staudenknöterich, die Amerikanische Kermesbeere, die Indische Scheinerdbeere u. a. m., die unsere Waldökosysteme beeinflussen. An bestimmten Orten können diese krautigen Neophyten auch flächendeckend vorkommen und damit vegetationsverändernd wirken. Auf diese Weise beeinflussen oder verhindern sie die natürliche Verjüngung der einheimischen Bäume und Sträucher.

Der für Österreich bis zum Ende des 21. Jahrhunderts mögliche prognostizierte Temperaturanstieg von bis zu 4° Celsius bereitet der Forstwirtschaft große Sorgen. Die Fichte wird als Hauptwirtschaftsbaumart sehr leiden, insbesondere in tieferen Lagen wird dann ohne neue Baumarten keine gewinnbringende Forstwirtschaft mehr möglich sein. Im Rahmen der Österreichischen Waldinventur wird das Vorkommen diverser neophytischer Baumarten erhoben. Allein die drei gebietsfremden Gastbaumarten Douglasie *(Pseudotsuga menziesii)*, Robinie *(Robinia pseudoacacia)* und Hybridpappel *(Populus sp.)* umfassen demnach insgesamt 0,5 % des Gesamtvorrates in Österreich.[3] Doch wer aufmerksam durch unsere steirischen Wälder streift, dem werden neben diesen noch weitere von der heimischen Forstwirtschaft verwendete, aber nicht im Rahmen der Waldinventur erfasste Baumarten auffallen, die durchaus bereits mit Erfolg bewirtschaftet werden. Dabei handelt es sich um die Riesen- oder Küstentanne (*Abies grandis*), die Rot-Eiche (*Quercus rubra*) und die Schwarznuss (*Juglans nigra*).

In Zukunft könnten aus forstwirtschaftlicher Sicht noch weitere Baumarten eine gewisse Bedeutung erlangen: Baumhasel (*Corylus colurna*), Gleditschie (*Gleditsia triacanthos*), Japanlärche (*Larix kaempferi*), Platane (*Platanus sp.*), Riesenlebensbaum (*Thuja plicata*), Riesenmammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*) und Tulpenbaum *(Liriodendron tuilpifera*)[3].

In Österreich werden im Anhang des Forstgesetzes 1975 idgF jene Holzgewächse (Nadel- und Laubgehölze) genannt, die sich für eine forstliche Nutzung eignen. Darunter sind auch fremdländische, bestandsbildende Arten oder Hybriden (siehe Tabelle), von denen aber manche aus ökologischen Gründen problematisch sein können.

Mögliche Gastbaumarten für die österreichische Forstwirtschaft	
Deutscher Name	Lateinischer Name
Baumhasel	*Corylus colurna*
Douglasie	*Pseudotsuga menziesii*
Eschen-Ahorn	*Acer negundo*
Gleditschie	*Gleditsia triacanthos*
Götterbaum	*Ailanthus altissima*
Hybridpappel	*Populus sp.*
Japanlärche	*Larix kaempferi*
Manna-Esche	*Fraxinus ornus*
Ölweide	*Eleagnus sp.*
Pazifische Edeltanne	*Abies procera/A. nobilis*
Platane	*Platanus sp.*
Riesen- oder Küstentanne	*Abies grandis*
Robinie	*Robinia pseudoacacia*
Rot-Eiche	*Quercus rubra*
Schwarznuss	*Juglans nigra*
Tulpenbaum	*Liriodendron tulipifera*
Weymouthskiefer	*Pinus strobus*

Insbesondere Götterbaum und Robinie sind als invasiv und ökologisch höchst bedenklich zu bewerten. Auch der Eschen-Ahorn hat ein invasorisches Potential.

Beispiele für Baum-Neophyten in Österreich

Im pannonischen Raum Ostösterreichs, somit auch in Teilen der Oststeiermark, treten einzelne Gastbaumarten als invasive Gehölze in Erscheinung und verursachen Schäden. Vor allem Robinie und Götterbaum dringen teilweise massiv in die Strauch- und Baumschicht der Wälder ein und verursachen tiefgreifende Vegetations- und Standortsveränderungen.

Robinie

Die Robinie oder „Falsche Akazie“ (*Robinia pseudoacacia*) stammt aus Nordamerika und wurde um 1630 nach Frankreich eingeführt. Neben ihrem Ursprungsgebiet ist sie heute in weiten Teilen Europas, in Nordafrika und Asien verbreitet. Im Osten Österreichs kann sie häufig auch Waldbestände bilden. Durch eine Wurzelsymbiose mit Bakterien hat sie die Fähigkeit, Luftstickstoff zu binden und somit auf nährstoffarmen Böden zu gedeihen, diese aber gleichzeitig auch zu düngen. Zudem scheiden die Wurzeln Pflanzengifte aus, um andere Arten im Wachstum zu hindern. Dieser Umstand macht sie auf natürlicherweise „mageren“ Standorten, wie artenreichen Trockenrasen und Flaumeichenwäldern, zu einer unerwünschten Art. Vom Naturschutz wird sie als extrem invasiv eingestuft. Die Robinie liefert andererseits das härteste in Österreich verwendete Holz und ist somit waldwirtschaftlich interessant, außerdem ist sie in der Imkerei eine weithin geschätzte Baumart.

Die Robinie nutzt rasch jeden frei gewordenen Lebensraum und ihre Samen können bis zu 30 Jahre im Boden überdauern. Außerdem breitet sie sich durch Wurzelschösslinge aus. Die Bekämpfung erweist sich als schwierig, zeitaufwändig und teuer. Man geht davon aus, dass die Robinie von den steigenden Temperaturen im Klimawandel profitieren wird.

Götterbaum

Beheimatet in Süd- und Ostasien wurde der Götterbaum (*Ailanthus altissima*) 1743 erstmals in Paris

Abb. 2: Robinie; E. Lenhard

angepflanzt (aus China importiert). In Österreich kennt man ihn seit 1850 als Park- und Forstbaum. Wie die Robinie besitzt auch der Götterbaum ein sehr großes Invasionspotenzial. Der Baum wächst rasch, kann Höhen bis 30 m erreichen und 100 Jahre oder mehr alt werden. Die Vermehrung verläuft neben der Samenverbreitung vor allem über Wurzelausläufer. Der Götterbaum besitzt eine hohe Trockenheitstoleranz, was ihm einen deutlichen Konkurrenzvorteil gegenüber einheimischen Baumarten verschafft. Auch der Götterbaum scheidet über seine Wurzeln ein Pflanzengift aus, welches andere Pflanzen unterdrückt und deren Keimung hemmt. Aus Naturschutzsicht als problematisch betrachtet wird sein Eindringen in Lebensräume wie Trockenrasen und Auenlandschaften.

Der Götterbaum zählt gemeinsam mit dem Riesen-Bärenklau und der Ambrosia zu den am meisten gesundheitsgefährdenden invasiven Pflanzenarten. Alle drei Arten können bei Hautkontakt zum Teil schwere allergische Reaktionen hervorrufen. Außerdem wird der Götterbaum zu den 100 problematischsten invasiven Arten Europas gezählt.

Douglasie

Diskutiert wird zurzeit die Rolle der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) in der heimischen Forstwirtschaft. Diese Baumart ist einerseits forstlich hochinteressant, andererseits naturschutzfachlich durchaus als problematisch zu sehen. Sie breitet sich aktuell langsam aus, ist aber nicht invasiv. Tatsache ist aber, dass bereits jetzt 0,2 Prozent der österreichischen Bäume Douglasien sind.

Dieser der heimischen Tanne sehr ähnliche Baum aus Nordamerika produziert Qualitätsholz mit hohen Festigkeitswerten, guter Witterungsbeständigkeit und guten Verarbeitungseigenschaften.

Was die Douglasie in Zeiten des Klimawandels so interessant macht ist die Anpassung an Trockenperioden im Sommer – etwas, was heimische Bäume, beispielsweise die Fichte, nicht aufweisen. Ein weiterer Vorteil der Douglasie ist ihr rasches Wachstum: Sie kann bereits nach 45 Jahren geerntet werden, 25 Jahre vor der Fichte. Außerdem konnte festgestellt werden, dass sie bisher vom Borkenkäfer verschont wurde.

Trotzdem droht der Douglasie von Seiten anderer auf sie spezialisierter Schädlinge (Neozoen, Neomyceten) Gefahr, von denen einige bereits in Europa vorkommen. Weitere könnten folgen, wenn die Douglasie vermehrt angebaut wird.

Rot-Eiche

Die Amerikanische Rot-Eiche (*Quercus rubra*) wurde bereits vor 400 Jahren aus Amerika nach Europa eingeführt. Sie gilt als ausgesprochen zuwachsstarke Baumart, ist widerstandsfähig und sturmfest und wird gerne als Ersatz für die heimischen Eichen verwendet. Die Qualität des Holzes und dessen Wert lässt sich jedoch mit dem unserer heimischen Eichen nicht vergleichen. Der geringeren Wertleistung steht im Vergleich zu den heimischen Eichen aber eine erhöhte Massenleistung gegenüber.

Manna-Esche

Die Manna-Esche oder Blumen-Esche (*Fraxinus ornus*) ist eine Neophytenart aus dem östlichen

Abb. 3: Götterbaum; E. Lenhard

Abb. 4: Douglasie; links: W. Siegmund; rechts: M. Richter

Mittelmeerraum. Sie wächst langsam, bildet sehr gerade Stämme und wird bis etwa 15 m hoch. Ihr Holz ist hart und kann in der Möbel- bzw. Parkettindustrie verwendet werden. Sie gilt außerdem als hervorragende Bienenfutterpflanze. Da sie deutlich resistenter gegenüber Trockenheit ist als die einheimische Esche, steht sie eindeutig auf der Gewinnerseite des Klimawandels und könnte die Gemeine Esche ersetzen. Dies auch aus dem Grund, da sich die Manna-Esche bis jetzt als weniger anfällig für das Eschentriebsterben erwiesen hat.

Es gibt in Österreichs Wäldern noch weitere Gehölzarten, die unbeständig oder etabliert sind, aber (noch) nicht invasiv auftreten, so etwa die **Gewöhnliche Mahonie** (*Mahonia aquifolium*) und die **Spätblühende Traubenkirsche** (*Prunus serotina*). In Auwaldgebieten dringen der **Eschen-Ahorn** (*Acer negundo*), die **Rot- oder Pennsylvanische Esche** (*Fraxinus pennsylvanica*) und der **Scheinindigo** *(Amorpha fruticosa)* verstärkt in die Ökosysteme ein.

Abb. 5: Rot-Eiche; O. Winder

Abb. 6: Manna-Esche; O. Winder

Die Frage, ob bestimmte Baumarten generell als invasiv einzustufen sind, wird intensiv diskutiert. Es gilt zu berücksichtigen, dass Bäume im Vergleich zu den sich meist schnell verbreitenden krautigen Pflanzen sehr langlebig sind. Eine unkontrollierte Verbreitung kann in einem bewirtschafteten Wald durch Pflegemaßnahmen vergleichsweise einfach eingedämmt werden.[(3)]

Bekämpfungsmethoden

Die einfachste Form der Bekämpfung von neophytischen Gehölzen ist deren **Rodung** (ggf. mit Entfernung des Wurzelstocks). Eine weitere Strategie ist die Förderung der **Naturverjüngung** einheimischer Baumarten. Als nicht so einfach erweist sich aber die Bekämpfung von Robinie und Götter-baum. Nach Fällen der Bäume ohne spezielle Vormaßnahmen kommt es zu einem starken Austrieb von Wurzelausläufern bzw. zu Stockausschlag. Diese nachwachsenden Triebe müssen 3-5 Jahre hindurch konsequent entfernt werden. Bei beiden Baumarten hat sich das **Ringeln** der Bäume als erfolgreiche Strategie erwiesen. Hierzu wird die Rinde im Sommer des ersten Jahres in einem breiten Band rund um den Stamm bis auf einen kleinen Steg entfernt. Im nächsten (oder übernächsten) Jahr kann auch dieser entfernt werden. Durch diese Ringelung wird der Saftstrom unterbrochen und dadurch der Baum sowie sein Wurzelsystem entscheidend geschwächt. Sein langsames Absterben wird eingeleitet. Zwei bis drei Jahre nach der Maßnahme kann der Baum schließlich gefällt werden.

Abb. 7: Ringeln als Bekämpfungsmethode; U. Kozina

Heimische Baumarten als Gewinner oder Verlierer des Klimawandels

In Österreich war der Temperaturanstieg in den vergangenen Jahrzehnten etwa doppelt so hoch wie im globalen Mittel. Durch den Klimawandel steigt auch die Wahrscheinlichkeit für Phasen längerer Trockenheit. Für Pflanzen und somit auch für viele Baumarten bedeutet Trockenheit eine große Belastung. Speziell junge Bäume sind in den ersten Jahren nach ihrer Keimung oder Pflanzung extrem empfindlich für Trockenheit. Bei älteren Bäumen führt Wassermangel zu langsamerem Wachstum und allgemeiner Schwächung des Organismus. Diese Schwächung wird zum Trittbrett für nachfolgenden Insekten- oder Pilzbefall.

Zusätzlich zu Erwärmung und Trockenheit gehen viele ForscherInnen davon aus, dass Extremwetterereignisse zunehmen werden. Heftige Gewitter, Überschwemmungen, orkanartige Stürme und länger anhaltende Dürreperioden werden unseren Wäldern stark zusetzen.

Es ist zu erwarten, dass einige Baumarten in Teilen Österreichs stark zurückgedrängt oder ganz verschwinden werden, während andere Arten, darunter auch etliche Gastbaumarten, von den neuen klimatischen Gegebenheiten profitieren werden.

In der Forstwirtschaft wird bereits umgedacht: Insbesondere tiefwurzelnde Baumarten, die wesentlich widerstandsfähiger sind, werden bevorzugt. Durch Beratungen und Förderungen ist es gelungen, den Mischwaldanteil in der Steiermark zu erhöhen. So konnte in den letzten 35 Jahren der Nadelholzanteil um fast zehn Prozent reduziert und dementsprechend der Laubholzanteil und der Anteil der Mischwälder in diesem Ausmaß erhöht werden. Die folgende Auflistung zeigt einige heimischen Baumarten und wie diese auf den Klimawandel reagieren:

Gemeine Fichte (*Picea abies*)

Als häufigste Baumart der Alpen und großflächig angepflanzt im Tiefland wird die Fichte durch den Klimawandel stark zurückgedrängt werden und auf die höheren Berglagen beschränkt sein. Als Flachwurzler ist sie der prognostizierten Zunahme von Sturmereignissen nicht gewachsen, außerdem leidet sie sehr unter der Zunahme von Hitze- und Trockenperioden. Gestresst und geschwächt ist sie letztlich dem Borkenkäfer sowie dem Hallimasch (Pilz) ausgeliefert.

Europäische Lärche (*Larix decidua*)

Diese typische Gebirgsbaumart gerät durch den Klimawandel in erhebliche Bedrängnis. Denn die Nische der Europäischen Lärche wird als Ganzes durch hohe Temperaturen begrenzt. Je höher die Sommertemperatur ist, desto geringer ist die Vorkommenswahrscheinlichkeit.

Weißtanne (*Abies alba*)

Die heimische Weißtanne wird oft als wertvollste Nadelbaumart bezeichnet. Sie stabilisiert Wälder und entnimmt dem Boden Nährstoffe, wo sie für andere Baumarten nicht mehr zur Verfügung stehen. Sie ist weniger trockenheitsanfällig und gleichzeitig aufgrund ihres tiefgreifenden Wurzelsystems sturmfester als die Fichte. Die Tanne hat das Potenzial, die Fichte in weiten Bereichen Mitteleuropas gut zu ersetzen.

Waldkiefer (Rotföhre) (*Pinus sylvestris*)

Die Kiefer gilt als dürreresistenter als die Fichte. Dennoch fielen in den vergangenen Jahren in Ostösterreich wie in Süddeutschland eine erhebliche Anzahl von Kiefern der heißen Sommerwitterung zum Opfer. Bei wiederholtem Auftreten von hohen Temperaturen (35-40° C) versagt offenkundig das Kühlsystem der Kiefer, wodurch die Nadeln abtrocknen und in der Folge die gesamte Krone des Baumes regelrecht verdorrt. Der Baum ist also nicht in der Lage, ausreichend Wasser in die Kronen zu transportieren. Die Waldkiefer zählt gemeinsam mit Europäischer Lärche und Fichte zu den künftig gefährdeten Baumarten.

Rotbuche (*Fagus sylvatica*)

Der Anteil der Rotbuche am österreichischen Wald beträgt rund 10 Prozent, sie ist damit die am häufigsten vertretene Laubbaumart. Da sie trockenheitsanfällig ist, wird sie sich aus den wärmeren, trockeneren Tieflagen mehr zurückziehen und in höhere Lagen vordringen. Trotzdem wird sie weiterhin eine bedeutende Rolle für die Forstwirtschaft spielen.

Hainbuche (*Carpinus betulus*)

Die Hainbuche ist recht trockenresistent und in den Waldgesellschaften der Ost- und Weststeiermark vertreten. Sie wird sich wie die Rotbuche durch den Klimawandel ausbreiten und in mittlere Hochlagen vorstoßen. Die forstwirtschaftliche Bedeutung der Hainbuche ist eher gering.

Stieleiche (*Quercus robur*), **Traubeneiche** (*Quercus petraea*), **Zerreiche** (*Quercus cerris*)

Diese drei Eichenarten sind deutlich trockenresistenter als die Buche. Sie werden deshalb im Klimawandel voraussichtlich besser bestehen können und im warmen Süden und Osten der Steiermark als eine der Gewinnerbaumarten gewertet. Noch günstiger steht es für die kalkliebende, derzeit nur zerstreut in der Steiermark vorkommende Flaumeiche. Sie wird vom Klimawandel noch mehr profitieren, ist allerdings für wirtschaftliche Zwecke kaum verwendbar. Eichen werden wie die Buche in höhere Lagen vorstoßen.

Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*)

Eigentlich sollte die Esche aufgrund der Trockenheitsresistenz und der Verträglichkeit von höheren Temperaturen auf der Gewinnerseite für die erwartete Klimaänderung stehen. Ihr Bestand ist jedoch durch das Eschensterben in ganz Europa gefährdet.

Spitzahorn (*Acer platanoides*), **Bergahorn** (*Acer pseudoplatanus*)

Diese beiden Arten bevorzugen feuchte Standorte wie Schluchtwälder. Sie gehören zu den ersten Verlierern des Klimawandels.

Silberpappel (*Populus alba*)

Pappeln finden sich meist an bodenfeuchten Standorten in See- oder Flussnähe. Solange sie Zugang zu Bodenwasser haben, können sie Trockenheit recht gut überstehen. Wenn das Grundwasser jedoch zurückgeht, sterben Pappeln schnell ab.

Esskastanie / Edelkastanie (*Castanea sativa*)

Eigentlich ist die Esskastanie keine heimische Baumart, sondern ein Archäophyt (vor 1492 eingeführt), denn sie wurde von den Römern aus dem Mittelmeerraum nach Mitteleuropa mitgebracht. Klimatisch betrachtet wird die Esskastanie von höheren Durchschnittstemperaturen profitieren, andererseits leiden Esskastanien in ganz Europa an parasitischen Erkrankungen. Die Esskastanie wird auch weiterhin eine wichtige Baumart für das Alpenvorland und die tieferen Lagen der südöstlichen Steiermark bleiben.

(Hänge)Birke *(Betula pendula)*

Die Birke ist eine recht anspruchslose Pionierbaumart, die sowohl an trockenen wie auch feuchten Standorten wachsen kann. Sie ist in vielen heimischen Wäldern anzutreffen, als Lichtbaumart aber meist an Waldrändern. Birken sind winterhart, vertragen aber heiße Sommer weniger gut, wodurch sich ihr Wuchsgebiet klimawandelbedingt eher in höhere Regionen verlagern wird. Sie sind forstwirtschaftlich derzeit noch unbedeutend.

Weitere Neophyten in heimischen Wäldern

Am bekanntesten ist wohl das aus Sibirien stammende, gelb blühende **Kleine Springkraut** (*Impatiens parviflora*), eine weit verbreitete Art, die eher schattige Waldbereiche bevorzugt und keine ökologischen Schäden verursacht.

Insbesondere an Waldrändern, auf Lichtungen und Kahlschlägen sowie entlang von Waldwegen und Forststraßen gibt es eine ganze Reihe von Neophyten, die der Krautschicht zuzurechnen sind und als invasive Pionierpflanzen gelten. Seit Jahrzehnten breiten sich **Drüsiges Springkraut** (*Impatiens glandulifera*), **Japanischer Staudenknöterich** (*Fallopia japonica*), **Riesen-Goldrute** (*Solidago gigantea*) und **Kanadische Goldrute** (*Solidago canadensis*) explosionsartig aus. Sie sind lichtbedürftig, bilden dichte Bestände, verdrängen heimische Kräuter (zB Brennnessel) und Gräser, verhindern durch Beschattung das Auskeimen von Gehölzpflanzen und destabilisieren die Böden. Außerdem sind manche für nur wenige Insekten bzw. andere Tiere als Futterpflanzen interessant. Auch die **Amerikanische Kermesbeere** (*Phytolacca americana*), der auch für Menschen gesundheitsgefährdende **Riesen-Bärenklau** (*Heracleum mantegazzianum*) sowie die **Indische Scheinerdbeere** (*Duchesnea indica*) breiten sich immer stärker aus.

Abb. 8: Kleines Springkraut; S. Wallroth

Abb. 9: Knöterich, Goldrute, Springkraut; U. Kozina

Aufgrund der sich durch den Klimawandel verändernden Waldstrukturen werden diese invasiven Neophyten möglicherweise in Zukunft auch in jene Regionen vordringen, in denen sie derzeit temperaturbedingt noch fehlen.

Forstlich bedeutender Neomycet

Ein aus Asien eingeschleppter Schlauchpilz, das **Falsche Weiße Stängelbecherchen** (*Hymenoscyphus fraxineus*) bedroht mittlerweile europaweit die Eschen-Bestände, in Österreich seit 2007. Der Pilz lebt auf den Blattspindeln abgeworfener Eschenblätter, die Fruchtkörper sind kleine, bis 7 mm große Becherchen. Die Sporen infizieren die Blätter der Baumkronen und das Pilzmyzel wächst dann in die Zweige und Äste ein, die absterben und abbrechen. Innerhalb weniger Jahre stirbt der ganze Baum. Bis heute gibt es keine wirkungsvolle Maßnahme gegen das Eschentriebsterben.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass geschwächte Eschen zusätzlich von Eschenbastkäfern befallen werden, die sich dadurch ebenfalls rasant vermehren und auch auf noch gesunde Bestände überwechseln können.

Abb. 10: Falsches Weißes Stängelbecherchen; Forstdirektion/Pfister

Forstlich interessante Neozoen

Die Zahl der gebietsfremden Tierarten (Neozoen) wird in Österreich auf 700 bis 800 geschätzt. Die überwiegende Mehrheit davon verhält sich unauffällig, rund 50 Arten hingegen werden naturschutzfachlich als potenziell invasiv oder invasiv eingestuft. Erwähnenswert in Zusammenhang mit Waldökosystemen und Klimaerwärmung sind folgende Arten:

Die zur Familie der Leder- oder Randwanzen gehörende **Amerikanische Kiefernwanze** (*Leptoglossus occidentalis*) wurde 1999 erstmals in Europa entdeckt. Die Kiefernwanze saugt an den Nadeln und den sich entwickelnden Samen von unterschiedlichen Nadelgehölzen, insbesondere an Föhre, Douglasie, Fichte und Weißtanne. Die Eiablage erfolgt ab Mai/Juni auf den Nadeln der Wirtsbäume. Nach fünf Häutungen ist die Wanze im August ausgewachsen und damit auch flugfähig. Bei uns wird nur eine Generation pro Jahr durchlaufen. Die Überwinterung erfolgt an geschützten Stellen. Für Menschen ist die Kiefernwanze harmlos. Die meisten Wanzen sind wärme- und trockenheitsliebend.

Abb. 11: Amerikanische Kiefernwanze; O. Winder

Der **Asiatische Laubholzbockkäfer** (*Anoplophora glabripennis*) wurde über unzureichend behandeltes Bau- und Verpackungsholz aus dem südostasiatischen Raum nach Europa, aber auch nach Amerika eingeschleppt. Bislang konnte der Käfer in Österreich lediglich im Bundesland Oberösterreich mehrfach nachgewiesen werden. Sofortiges Handeln durch die Forstbehörden brachte diese Vorkommen wieder zum Erlöschen. Die bis zu 5 cm langen und 1 cm dicken Larven der Käfer bohren sich durch das Holz verschiedener Laubbäume und bringen sie zum Absterben. Die Entwicklungsdauer beträgt in Europa durchschnittlich zwei Jahre. Durch die Erwärmung könnte sie weiter verkürzt werden.

Abb. 12: Asiatischer Laubholzbockkäfer; Wikimedia/Pudding4brains

Die **Edelkastanien-Gallwespe** (*Dryocosmus kuriphilus*) ist für Mensch und Tier ungefährlich. Die Körperlänge der Tiere beträgt ca. drei Millimeter. Während der Sommermonate legen die Weibchen bis zu 30 etwa 0,1 Millimeter kleine Eier in die Knospen der Edelkastanien ab. Bis in den Herbst hinein schlüpfen die winzigen Larven und überwintern in den Knospen. Erst im Frühjahr werden sie aktiv und stimulieren den Wirtsbaum, Gallen (Geschwülste an Pflanzen) anstelle von Blättern, Trieben und Blüten zu bilden. Einige Wochen lang, bis hin zur Verpuppung, ernähren sich die heranwachsenden Larven vom Gallengewebe. Die neue Wespengeneration fliegt von Mitte Mai bis Ende Juli aus. Die Atmosphärenerwärmung begünstigt die Entwicklung der Edelkastanien-Gallwespe – einerseits kommen die milderen Winter den ohnehin schon recht kälteresistenten Larven sehr entge-

Abb. 13: Edelkastanien-Gallwespe; Giovanni Bosio

gen, andererseits könnte es zur Ausbildung einer zweiten Generation (bisher gibt es nur eine Generation) während der Vegetationsperiode kommen.

Die Gewöhnliche Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*) hat bei uns in Mitteleuropa keine forstliche Relevanz, doch hat sie im urbanen Bereich als Zier- und Straßenbaum eine große Bedeutung. Die **Rosskastanien-Miniermotte** (*Cameraria ohridella*)

Abb. 14: Larve der Kastanienminiermotte; O. Winder

bedeutet für den weißblühenden Rosskastanienbestand besonders in Städten ein großes ästhetisches und in weiterer Folge auch ein ökonomisches Problem. Die Bäume verlieren bei starkem Befall durch verfrühten Blattfall ihre stadtklimatische Funktion. Der Klimawandel begünstigt die Ausbreitung der Miniermotte, denn die Vermehrung wird – wie die der meisten Insekten – durch eine Temperaturerhöhung beschleunigt. Bei uns bringt die Miniermotte 2-3 Generationen pro Jahr hervor.

Ausblick

Bei genauerer Betrachtung der unterschiedlichen Fragestellungen des Themas „Wald und Neobiota“ zeigt sich, dass heimische Waldgesellschaften insbesondere durch Neophyten immer mehr beeinflusst werden. Dabei wird man aber nicht nur mit ökologischen und wirtschaftlichen Problemen durch Neophyten konfrontiert, sondern man kann im Zusammenhang mit dem Klimawandel auch gewisse Chancen für die Waldwirtschaft vorfinden.

Quellen:

1 Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung Energie und Wohnbau (FAEW) (Hrsg.) (2015): Klimawandelanpassung-Strategie Steiermark 2050. Graz.

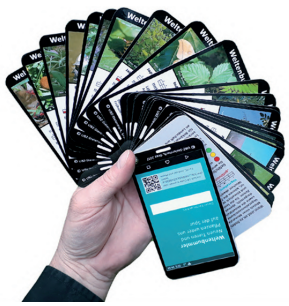
2 Essl, F., Rabitsch, W. (2002): Neobiota in Österreich. Umweltbundesamt, Wien.

3 Landwirtschaftskammer Niederösterreich (Hrsg.) (2015): Gastbaumarten-Sonderdruck. St. Pölten.

Didaktische Umsetzung

Als Vorbereitung für den Waldausflug werden die wichtigsten heimischen Baumarten, die auch forstwirtschaftlich genutzt werden, vorgestellt. Für heimische Waldgesellschaften, die Forstwirtschaft und den Naturschutz stellen neben dem Klimawandel auch immer mehr Neobiota ein Herausforderung dar, also neue, gebietsfremde Pflanzen-, Tier- und Pilzarten. Von diesen Neobiota werden 12 vorgestellt – 11 Neophyten (Pflanzen) und ein Neomycet (Pilz). Einige davon haben neben Nachteilen auch Vorteile, die angesprochen werden. Während des Lehrausgangs in einen Wald wird die Artenkenntnis gefestigt bzw. erweitert und optional werden mit Hilfe der Weltenbummler-App Standorte einiger ausgewählter Neophyten dokumentiert.

Inhalte	Methoden
Einführung - heimische Baumarten	**15 Minuten**
Eine Auswahl heimischer Baumarten wird vorgestellt. 	Material Beilage „Karten: Heimische Baumarten“ Einleitend werden alle heimischen Baumarten, die den SchülerInnen einfallen, an der Tafel gesammelt. Es wird gefragt, welche dieser Baumarten sie anhand der Blattformen erkennen können. Dazu wird die Beilage, die eine Auswahl an heimischen Baumarten und ihre Blattformen zeigt, zur Hilfe genommen. Zuerst werden nur die Bildkarten aufgelegt. Wird die Baumart erkannt, legt die Lehrperson die passende Wortkarte dazu. Fällt der Klasse keine weitere Baumart mehr ein, werden die verbleibenden Wortkarten gemeinsam zugeordnet. Je nach vorhandener Zeit und Intensität kann ergänzt werden, wie der Klimawandel sich auf diese Baumarten auswirkt.
Neophyten im Wald	**20 Minuten**
Welche Neophyten beeinflussen heimische Wälder und welche Gastbaumarten sind zu finden? 	Material Beilage „Karten: Neophyten im Wald“ Die Lehrperson erklärt kurz die Begriffe „Neobiota“, „Neophyten“, „Neozoen“ und „Neomyceten“. Es wird erläutert, dass es sich bei den Neophyten auf den Karten um jene handelt, die für heimische Wälder aktuell am problematischsten sind. Eine Karte zeigt übrigens einen Pilz (Neomycet). Die Bild- und Wortkarten werden gemischt aufgelegt. Die SchülerInnen versuchen durch optischen Vergleich zwischen Bild und Wort, die eine oder andere Wortkarte dem richtigen Bild zuzuordnen. Das kann auch in Form eines Ratespiels erfolgen. Im Anschluss löst die Lehrperson auf.

	Mit Hilfe der Beschreibungskarten wird auf die ökologischen Probleme, die diese Neobiota im Wald verursachen, aber auch auf die teilweise vorhandenen Chancen und Vorteile eingegangen. Optional können abschließend auch einige Neozoen (Tierarten) vorgestellt werden, die in den heimischen Wäldern mehr oder weniger stark als Schädlinge in Erscheinung treten. Tipps: Die Wort- und Bildkarten können (ebenso wie jene der heimischen Baumarten) auch als Memory verwendet werden. Durch Anbringen eines Kontrollsytems (zB farbige Punkte) auf den Karten kann die Zuordnung auch über Selbstkontrolle erfolgen.
Einführung in die App	**15 Minuten (optional)**
Die SchülerInnen machen sich mit der App „Weltenbummler“ vertraut. 	Material Smartphones der SchülerInnen Weltenbummler-App - *http://weltenbummler.schulatlas.at* Sollte beim Lehrausgang die Weltenbummler-App zum Einsatz kommen, wird diese gemeinsam mit den SchülerInnen auf den Smartphones installiert und anschließend getestet. Die App bietet einerseits Artensteckbriefe jener Neophyten, die dieses Stundenbild behandelt, andererseits können die gefundenen Neophyten damit auch kartiert werden. Über dieses „Crowd-Mapping“ können die SchülerInnen aktiv werden und tragen so zum Wissen um die Verbreitung von Neobiota in der Steiermark bei.
Lehrausgang	**45 Minuten oder mehr**
Im Rahmen eines Waldausfluges oder Wandertages werden die zuvor kennen gelernten Arten gesucht. 	Material Beilage „Karten: Heimische Baumarten“, Beilage „Karten: Neophyten im Wald“ evtl. Weltenbummler-Fächer - *http://www.ubz-stmk.at/neobiota* Mit dem Vorwissen begibt sich die Schulklasse in den Wald und versucht zunächst heimische Baumarten zu erkennen. Anschließend werden gemeinsam nicht heimische Pflanzen gesucht und besprochen. Zum Bestimmen der Arten können die Karten „Heimische Baumarten“ und „Neophyten im Wald“ zur Hilfe genommen werden. Auch die Weltenbummler-App kann nun zum Einsatz kommen. Zusatz Weltenbummler-Fächer: Der Fächer wird ausgedruckt und nach Anleitung hergestellt. Er bietet Beschreibungen in Wort und Bild von einigen wichtigen, in der Steiermark vorkommenden Neobiota und dient als gute Bestimmungshilfe.

Beilagen

- ► Karten: Heimische Baumarten
- ► Karten: Neophyten im Wald

Weiterführende Themen

- ► Nutzpflanzen unter den Neobiota
- ► Auswirkungen von Neobiota in anderen Bereichen (Gesundheit, Landwirtschaft ...)
- ► Klimawandelbedingte Gefahren für den Wald

Weiterführende Informationen

Praxismaterialien

- UBZ-Stundenbild „Der Wald im Klimawandel“
  behandelt detailliert die klimabedingten Auswirkungen auf den Wald; 9.-13. Schulstufe
  www.ubz-stmk.at/stundenbilder
- UBZ-Stundenbild „Neobiota unter uns“
  generelle Einführung in das Thema Neobiota; 9.-13. Schulstufe
  www.ubz-stmk.at/stundenbilder
- Weltenbummler-App
  Mit dieser App können ausgewählte Neubürger (Neobiota) kartiert werden. Sie hilft bei Bewusstseinsbildung und Monitoring der Weltenbummler und zeigt eventuelle Auswirkungen auf.
  weltenbummler.schulatlas.at
- Weltenbummler-Fächer
  Bestimmungshilfe mit Beschreibungen in Wort und Bild von einigen wichtigen, in der Steiermark vorkommenden Neobiota inkl. Informationen zur Gefährlichkeit und zu Bekämpfungsmaßnahmen.
  www.ubz-stmk.at/neobiota

Noch Fragen zum Thema?

Dr. Uwe Kozina
0043-(0)316-835404-6
uwe.kozina@ubz-stmk.at

Dr. Otmar Winder
0043-(0)316-835404-4
otmar.winder@ubz-stmk.at

Mit Unterstützung des Bundes, des Landes Steiermark und der Europäischen Union

Bundesministerium Nachhaltigkeit und Tourismus

EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums: Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

Das Land Steiermark

LE 14-20

www.ubz-stmk.at

Gemeine Fichte

(*Picea abies*)

Weißtanne

(*Abies alba*)

Europäische Lärche

(*Larix decidua*)

Waldkiefer (Rotföhre)

(*Pinus sylvestris*)

Rotbuche

(*Fagus sylvatica*)

Hainbuche

(*Carpinus betulus*)

Stieleiche
(*Quercus robur - im Bild*)

Traubeneiche
(*Quercus petraea*)

Zerreiche
(*Quercus cerris*)

Gemeine Esche

(*Fraxinus excelsior*)

Spitzahorn
(*Acer platanoides* - im Bild)

Bergahorn
(*Acer pseudoplatanus*)

Silberpappel

(*Populus alba*)

Esskastanie (Edelkastanie)

(*Castanea sativa*)

(Hänge)Birke

(Betula pendula)

Riesen-Goldrute

(*Solidago gigantea*)

Riesen-Goldrute

- bildet dichte Bestände
- verdrängt heimische Kräuter und Gräser
- Blüten bieten wichtige Insektennahrung
- Bekämpfung durch laufendes Abmähen

Drüsiges Springkraut

(*Impatiens glandulifera*)

Drüsiges Springkraut

- bildet dichte Bestände
- destabilisiert den Boden
- verdrängt heimische Kräuter und Gräser
- verhindert durch Beschattung das Auskeimen von heimischen Gehölzen
- Bekämpfung durch Mähen vor der Blütezeit

Japanischer Staudenknöterich

(Fallopia japonica)

Japanischer Staudenknöterich

- bildet dichte Bestände
- destabilisiert den Boden
- verdrängt heimische Kräuter und Gräser
- verhindert durch Beschattung das Auskeimen von heimischen Gehölzen
- Bekämpfung durch Mähen bzw. durch Beweidung im Frühjahr

Riesen-Bärenklau

(Heracleum mantegazzianum)

Riesen-Bärenklau

- ausgedehnte Bestände an Waldrändern und Ufern
- verdrängt heimische Kräuter und Gräser
- durch Kontaktgift gesundheitsgefährdend für Menschen
- Bekämpfung durch Mähen und Ausgraben der Wurzelstöcke

Amerikanische Kermesbeere

(Phytolacca americana)

Amerikanische Kermesbeere

- beschattet den Boden
- verändert den Boden durch Ausscheidungen
- verhindert dadurch Auskeimen von heimischen Gehölzen
- Bekämpfung durch Ausreißen und Abmähen

Indische Scheinerdbeere

(Duchesnea indica)

Indische Scheinerdbeere

- überwuchert niedrige Pflanzengemeinschaften
- nur kleinflächige Bestände an Waldrändern bzw. Ufern
- in Wäldern Bekämpfung nicht notwendig

Robinie

(Robinia pseudoacacia)

Robinie

- extrem invasiv
- besiedelt Waldränder und trockene Lebensräume
- verändert den Boden durch stickstoffbindende Bakterien
- verhindert dadurch Auskeimen von heimischen Gehölzen
- forstlich und in der Imkerei genutzte Baumart
- Bekämpfung durch Rodung, Ringeln und Entfernung von Stockausschlägen

Götterbaum

(Ailanthus altissima)

Götterbaum

- extrem invasiv
- besiedelt Waldränder und trockene Lebensräume
- verdrängt heimische Gehölze
- verursacht bei Kontakt allergische Reaktionen
- Bekämpfung durch Rodung, Ringeln und Entfernung von Stockausschlägen

Rot-Eiche

(Quercus rubra)

Rot-Eiche

- nicht invasiv, breitet sich langsam aus
- resistent gegen Trockenheit
- wird angepflanzt und wächst schnell
- wird forstlich genutzt
- als Ersatz für heimische Eichen

Douglasie

(Pseudotsuga menziesii)

Douglasie

- nicht invasiv, breitet sich langsam aus
- derzeit resistent gegen Borkenkäfer und Trockenheit
- wird angepflanzt und wächst sehr schnell
- wird forstlich genutzt als Ersatz für Tanne und Fichte

Manna-Esche

(*Fraxinus ornus*)

Manna-Esche

- nicht invasiv, breitet sich langsam aus
- resistent gegen Trockenheit
- wächst nur langsam
- forstlich und in der Imkerei genutzte Baumart

Foto: Forstdirektion/Pfister

Falsches Weißes Stängel-becherchen

(Hymenoscyphus fraxineus)

Falsches Weißes Stängelbecherchen

- ist ein Neomycet (Pilz)
- vernichtet mittlerweile europaweit die Eschen-Bestände
- befällt Eschenblätter, Zweige und Äste und auch Wurzeln
- die Bäume sterben durch Austrocknung
- keine wirkungsvolle Bekämpfungsmaßnahme bekannt