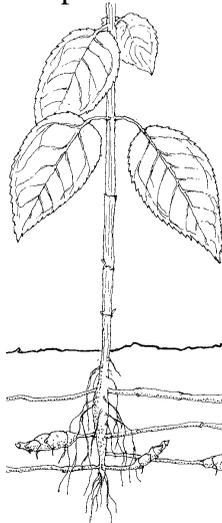
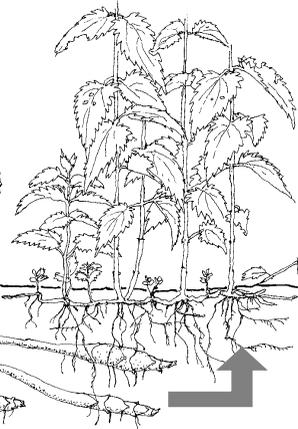


Führer zur Abteilung "Invasionsbiologie"

Topinambur



Brennnessel



Mit weitkriechenden
Rhizomen werden
Konkurrenten "unter-
wandert" und verdrängt.

Öffnungszeiten: Mo.-Do. 8.00 - 15.45 Uhr; Fr. 8.00 - 13.30 Uhr

Auflage 2 (Juni 2009): 300 Exemplare

Fragen und Anregungen bitte an:

Dr. Gregor Schmitz
Botanischer Garten
Universität Konstanz
Universitätsstr. 10
D-78457 Konstanz

07531/883597
e-mail: gregor.schmitz@uni-konstanz.de

Abteilung "Invasionsbiologie"

"Biologische Invasionen" sind die durch den Menschen direkt oder indirekt geförderten Ausbreitungen von Tieren, Pilzen und Pflanzen in Gebieten, in denen sie zuvor nicht vorkamen. Einheimische Arten können durch die "gebietsfremden" Arten verdrängt werden, Ökosysteme können sich verändern.

Mit diesem Phänomen beschäftigt sich die **"Invasionsbiologie"**, ein junger, Wissenschaftszweig innerhalb der Ökologie, der zunehmend wichtig geworden ist, denn biologische Invasionen sind mittlerweile eine der Hauptursachen für den weltweiten Artenrückgang.

Die Abteilung "Invasionsbiologie" des Botanischen Gartens wurde im August 2004 eröffnet und gibt einen Überblick über die **Ursachen, Mechanismen und Folgen pflanzlicher Invasionen:**

Die Stationen 1 - 5 beschäftigen sich mit der Fragen: Was sind Neophyten, wie kommen sie zu uns und wie breiten sie sich aus. Station 6 und 7 zeigen die wichtigsten Problemneophyten. Auswirkungen gebietsfremder Pflanzen auf den Genpool heimischer Arten, auf des Bodenleben, die menschliche Gesundheit und die Tierwelt wird in den Stationen 8 - 17 thematisiert. Die letzte Station zeigt heimische Pflanzen, die in Übersee Probleme bereiten.

A) Geschichte und Wege der Einbürgerung

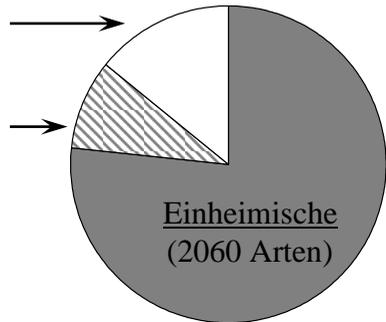
Station 1

Gebietsfremde Pflanzen in der Flora Deutschlands

Knapp 1/4 der ca. 2700 in Deutschland wildlebenden Farn- und Blütenpflanzen sind durch den Menschen direkt oder indirekt hier hin gelangt. Diese "gebietsfremden" Pflanzen lassen sich nach dem **Zeitpunkt der Einbürgerung** unterteilen in:

Neophyten (= Neueinwanderer)
nach Entdeckung Amerikas 1492
eingebürgert (380 Arten),

Archaeophyten (= Alteinwanderer)
d.h. vor der Entdeckung
Amerikas eingebürgert (250 Arten)



Die hier ausgestellten Arten der Gattung *Artemisia* repräsentieren diese drei Gruppen in Deutschland:

1. Einheimische: **Gemeiner Beifuß, *Artemisia vulgaris***
über Pollenfunde ist der Windblüher schon für die Steinzeit nachgewiesen; auf stickstoffreichen Schuttböden weit verbreitet.
2. Archaeophyt: **Wermut, *Artemisia absinthium***
heimisch vom Mittelmeerraum bis nach Zentralasien; bereits im 9. Jahrhundert in Kloostergärten am Bodensee angebaut, insektenblütige Arzneipflanze.
3. Neophyt: **Verlots Beifuß, *Artemisia verlotiorum***
heimisch in Ost-Asien, nah mit *A. vulgaris* verwandt, aber ausläufer-treibend, in Baden-Württemberg erstmals 1920 verwildert, heute z.T. Rhizomunkraut in Wein- und Gartenbau.

Station 2

Wie kamen sie hierher?

Ein weiteres Kriterium die gebietsfremden Pflanzenarten einzuteilen ist die **Art der Einführung**:

A) Unabsichtlich eingeschleppte Arten

z.B. Vogelfutterbegleiter: als Bestandteil von Vogelfutter meist vorübergehend eingeschleppt (= "unbeständig")

Kanarienglanzgras, *Phalaris canariensis*:

Heimat: Kanarische Inseln, NW-Afrika, im Mittelmeerraum angebaut

Ramtillkraut, *Guizotia abyssinica*:

Heimat: Abessinien; beliebtes Papageienfutter

Echte Hirse, *Panicum miliaceum*:

Heimat: SO-Asien, alte Kulturpflanze

Sonnenblume, *Helianthus annuus*:

Heimat: Nordamerika; Kulturpflanze mit zahlreichen Sorten

B) "Heimatlose" = Sippen, die erst in historischer Zeit durch Kreuzungen entstanden sind

Vogelmiere, *Stellaria media*

Kreuzungsprodukt aus Auwald-Sternmiere, *S. neglecta* (aus Auwäldern), und Bleicher Sternmiere, *S. pallida* (aus Kiefernwäldern).

C) Absichtlich eingebrachte Arten, die dann verwilderten, z.B.

Zierpflanzen:

Silberkraut, *Lobularia maritima*

Heimat: Mittelmeerraum; beliebte Steingartenpflanze, in Norddeutschland regelmäßig in den Ortschaften verwildert

Schlitzblättriger Sonnenhut, *Rudbeckia laciniata*

Heimat: Nordamerika; Zierstaude, die an Flussufern verwilderte

***Lamium argentatum*, Silbernessel**

Herkunft unbekannt; meist vegetativ verbreitet durch (illegales) Abkippen von Gartenabfällen in Wälder und Gebüsche

Station 3

Pflanzen die Verkehrswegen folgen

Auch bei der Eroberung des neuen Gebietes durch die fremdländische Pflanze ist der Mensch oft beteiligt, indem die Pflanzen seinen Verkehrswegen folgen:

Siedlerstraßen: Breitwegerich (*Plantago major*)

Die Indianer Nordamerikas nahmen die Besiedlung ihres Landes durch Europäer auch dadurch wahr, dass plötzlich neue Pflanzenarten auftauchten. Längs der Siedlerstraßen fanden sie regelmäßig den Breitwegerich, den sie entsprechend "Fußstapfen des Weißen Mannes" nannten.

Waldwege: Zarte Binse (*Juncus tenuis*)

Unauffällig verlief dagegen die Ausbreitung der aus Nordamerika stammenden Zarten Binse auf Waldwegen in Mitteleuropa. Bei feuchter Witterung verschleimende Samen werden an Schuhen, Reifen oder Hufen klebend transportiert.

Autobahnen: Verschiedensamige Melde (*Atriplex micrantha*)

Manche eingeschleppte Pflanzen folgen - begünstigt durch Fahrtwind und Bodenarbeiten - den Autobahnen und wachsen hier am Seitenrand und auf dem Mittelstreifen in kilometerlangen Bändern. So haben die Verschiedensamige Melde und das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens*, s. Station 6) in Mitteleuropa schnell an Areal gewonnen.

Kanäle: Erzenzelwurz (*Angelica archangelica*)

Flüsse sind von alters her wichtige Ausbreitungswege für Pflanzen. Samen und Wurzelstücke werden mit dem Wasser transportiert. So auch die der Erzenzelwurz, einer neophytischen Staude, die sich von der Ostsee aus längs der Schifffahrtskanäle in Norddeutschland ausgebreitet hat.

Station 4

Klimaveränderung als Wegbereiter für biologische Invasionen

Ab dem letzten Jahrzehnt ist eine Ausbreitung von Tieren- und Pflanzen zu beobachten, die aus wärmeren Klimaregionen stammen.

In den Wäldern der Südschweiz (Tessin) nehmen, vermutlich aufgrund der milderen Winter, immergrüne Gehölze zu. Ein Teil dieser Arten ist gebietsfremd, wie die **Hanfpalme** (*Trachycarpus fortunei*) und der Kirschlorbeer (*Prunus laurocerasus*, s. Station 5).



Hanfpalme und
Kirschlorbeer im
Unterwuchs eines
Eßkastanienwaldes

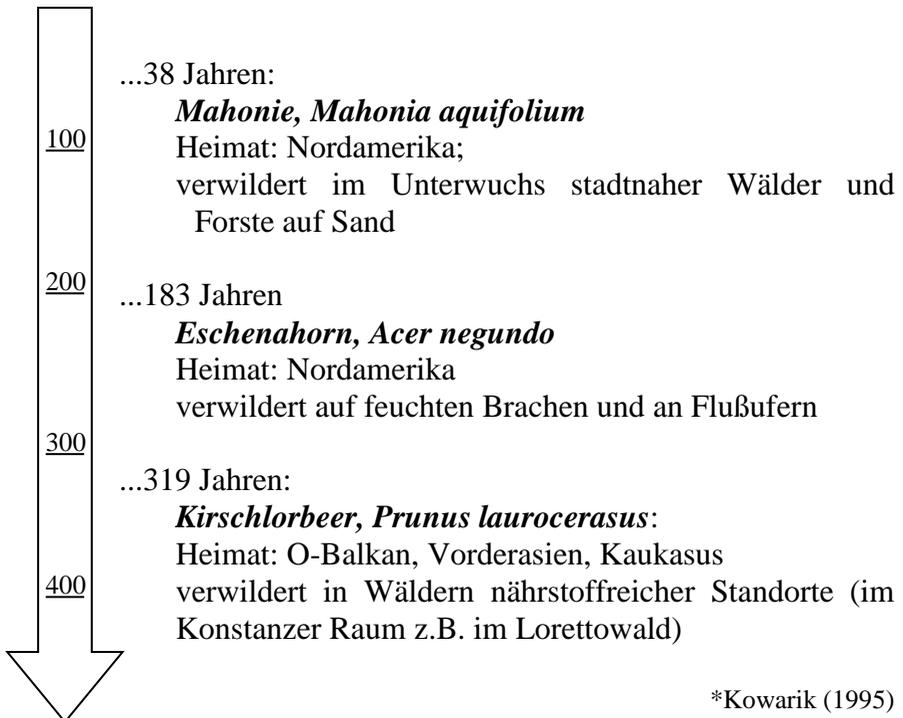
Auch im Konstanzer Raum sind die ersten Versamungen von immergrünen Gehölzen zu beobachten: Keimlingsfunde der ostasiatischen **Aukube** (*Aucuba japonica*) markieren möglicherweise den Beginn einer Verwilderung in Mitteleuropa.

Station 5

"time lag"

Der Zeitraum zwischen der ersten Kultivierung und der ersten spontanen Vermehrung im neuen Gebiet wird als "time lag" bezeichnet. Er liegt bei Gehölzen im Mittel bei 147 Jahren, wobei die Streuung sehr groß ist: Minimum 29 Jahre, Maximum 415 Jahre (Untersuchung von 184 Gehölzarten in Berlin und Brandenburg*).

Beispiele: Verwilderungen nach...



B) Problemneophyten

Station 6

Beispiele von Problemneophyten

Von den 380 in Deutschland vorkommenden Neophyten erwiesen sich ca. 20 Arten als problematisch für den Naturschutz, da sie sich massiv ausbreiten und heimische Arten verdrängen, die Naturverjüngung in Wäldern verhindern oder zur Erosion der Gewässerufer beitragen.

Auf der rechten Wegseite sind 16 dieser Problemneophyten gepflanzt. Sie sind in die Lebensgemeinschaften über Nahrungsnetze weniger stark eingebunden als die heimischen Verwandten. So kommen an ihnen nur 1/3 der pflanzenfressenden Insektenarten vor, die an heimischen Verwandten leben. (an der linken Wegseite gepflanzt).

Es folgen die Einzelbeschreibungen.

Station 6.1

Robinie (*Robinia pseudoacacia*)

- **Heimat:** östliches Nordamerika
- **Einbürgerung:** 1670 erstmals eingeführt in Berlin; in den letzten 2 Jahrhunderten weltweit massenhaft angebaut, heute weltweit dritt wichtigste Hartholzart.
- **Lebensraum:** Forste, Feldgehölze, Dämme, Brachen, Trocken- und Halbtrockenrasen
- **Auswirkungen auf die Vegetation:** Bis 25 m hoher sommergrüner Pionierbaum auf verschiedenartigen Böden (Auehlm bis Sand), starke vegetative Vermehrung und Regenerationsfreudigkeit (daher schwer zu bekämpfen); erste Früchte nach 6 Jahren. Problematisch in schützenswerten Sandtrockenrasen durch Aufdüngung des Bodens (Knöllchenbakterien) und Übershattung lichtliebender Arten.
- **Bedeutung für die Tierwelt:** Wenige pflanzenfressende Insektenarten (5 Arten robinienpezifisch und aus Nordamerika eingeschleppt), große Bedeutung als Honigbienenweide. Keine gemeinsamen Insektenarten mit dem Wundklee (*Anthyllis vulneraria*) als heimischem Verwandten.



Mit unterirdischen
Ausläufern dringt die
Robinie in die offene
Fläche vor.

Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*)

- **Heimat:** östliches Nordamerika
- **Einbürgerung:** Erstmals 1623 in Europa kultiviert. Zur Bodenverbesserung und zur Waldbrandvorbeugung in armen Kiefernforsten zwischen 1930 und 1950 in den Niederlanden gepflanzt, in Deutschland noch bis in die 1980er Jahre.
- **Lebensraum:** Forste und Wälder auf lockeren sandigen Böden, so in den Kiefernforsten Nord- und Ostdeutschlands.
- **Auswirkungen auf die Vegetation:** Verdrängung lichtliebender Arten in Waldgesellschaften und angrenzenden Offenlandbiotopen. Behinderung der Naturverjüngung. Waldbauliche Maßnahmen werden behindert.

Lichter Kiefernwald mit dichtem Unterwuchs aus Spätblühender Traubenkirsche



- **Bedeutung für die Tierwelt:** Beeren werden von Vögeln und Säugetieren verbreitet, Blüten von unspezialisierten Insekten besucht (z.B. Schwebfliegen). Es wurden erst wenige Traubenkirschen-Spezialisten beobachtet (z. B. die Zwergzikade *Zyginidia nigratarsis*). Zuweilen gibt es Massenvermehrungen bestimmter Rüsselkäfer auf der Pflanze. Auch der Segelfalter nimmt die Pflanze an.

Station 6.3

Schmetterlingsstrauch / Sommerflieder (*Buddleja davidii*)

- **Heimat:** China
- **Einbürgerung:** Vor etwa 100 Jahren wurden Pflanzen aus China als Zierpflanzen eingeführt. Erste Verwilderungen traten in den 30er Jahren in England auf. Eine starke Ausbreitung fand nach dem 2. Weltkrieg statt, als Trümmerschuttfelder der zerbombten Innenstädte besiedelt wurden.
- In Gebieten mit kontinentalem Klima ist der Strauch auf die Städte (Wärmeinseln) beschränkt. In wintermilden Gebieten auch außerhalb von Ortschaften auf Kahlschlägen und an Flussufern
- **Auswirkungen auf die Vegetation:** Auf Industrie und Bahnflächen z.T. Reinbestände bildend und andere Pflanzen verdrängend. Ähnliches wird für Flußschottergebiete in der Schweiz festgestellt. Zahlreiche winzige Samen werden weit verbreitet (50 – 100 pro Frucht, ca. 3 Mio. pro Strauch).
- **Bedeutung für die Tierwelt:** Blüten werden von zahlreichen Falterarten befliegen. An den Blättern fressen 5 Insektenarten, die ursprünglich ausschließlich auf Königskerze (Fam. Rachenblütler = Scrophulariaceae) vorkamen. Das zeigt die nahe Verwandtschaft zwischen beiden Familien (Buddlejaceae / Scrophulariaceae) an.

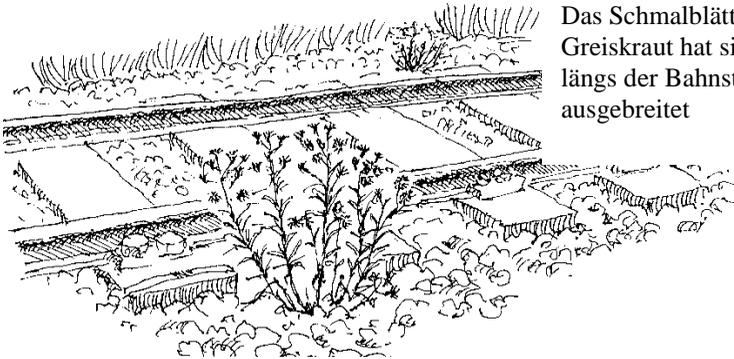
Admiral und Kleiner Fuchs sind häufige Gäste des Schmetterlingsstrauches



Station 6.4

Schmalblättriges Greiskraut (*Senecio inaequidens*)

- **Heimat:** Südafrika
- **Einbürgerung:** mehrfach nach Europa mit Wolltransporten eingeschleppt. In Deutschland seit ca. 1970 in massiver Ausbreitung, vor allem entlang von Schienen und Straßen.
- **Lebensraum:** offene Schuttstandorte
- **Auswirkungen auf die Vegetation:** Die Art ist sehr blühfreudig und produziert viele Samen, bildet z.T. Reinbestände auf Bahn- und Industriebrachen und auf anderen Ruderalstandorten. Verdrängt hier viele ein- und zweijährige Kräuter.
- **Bedeutung für die Tierwelt:** Die Verdrängung anderer Pflanzen führt meist auch zu einer Verarmung der Insektenwelt. Von den 62 Arten pflanzenfressenden Insekten sind nur 4 wirtsspezifisch, d.h. stammen von heimischen *Senecio*-Arten, wie dem Jakobs-Greiskraut (*Senecio jacobea*). Die Blüten werden von einer Vielzahl von Insekten besucht, Früchte werden von Finkenvögeln gefressen.



Das Schmalblättrige Greiskraut hat sich v.a. längs der Bahnstrecken ausgebreitet

Station 6.5

Lupine (*Lupinus polyphyllus*)

- **Heimat:** N-Amerika
- **Einbürgerung:** 1829 nach Europa als beliebte Gartenpflanze eingeführt, später auf bodensauren Standorten zur Bodenfestlegung, Gründüngung, als Zwischensaat in Gehölzpflanzungen sowie als Wildfutter ausgebracht; ersten Verwilderungen um 1890 (Bayern).
- **Lebensraum:** Straßenböschungen, lichte Wälder, Waldränder, Bergwiesen auf sauren Böden
- **Auswirkungen auf die Vegetation:** Durch starken Wuchs und Stickstoffanreicherung (Knöllchenbakterien) verändert die Lupine die Vegetation stickstoffarmer Wiesen mit Arnika und Borstgras.
- **Bedeutung für die Tierwelt:** Lebensräume von Wachtelkönig und Birkhuhn werden negativ verändert (Rhön). Blüten werden von Hummeln besucht. Wildschweine graben Samen aus und verändern damit den Lebensraum. Zur den pflanzenfressenden Insekten liegen kaum Informationen vor.

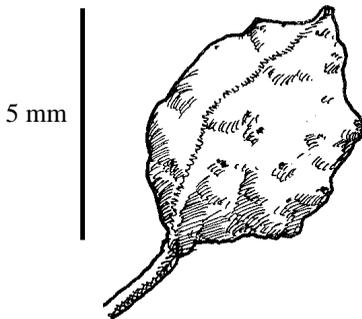
Station 6.6



Station 6.6

Morgenländische Zackenschote (*Bunias orientale*)

- **Heimat:** Sibirien bis nach Ost- und Südosteuropa
- **Einbürgerung:** Früher als Futterpflanze angebaut. Zunehmende Ausbreitung in den vergangenen 200 Jahren über weite Teile Europas.
- **Lebensraum:** Standorte mit Bodenstörungen wie Böschungen, Wiesen, Ruderalstellen, Äcker, Ufer- und Straßenränder (hier Transport der Samen mit Bodenmaterial)
- **Auswirkungen auf die Vegetation:** mehrjährige, raschwüchsige Staude, die an Stellen mit Bodenstörungen schnell dichte Bestände bilden kann und sich dann dort jahrelang hält.
- **Bedeutung für die Tierwelt:** Auswirkungen kaum bekannt. Einige Insekten, die auf Kreuzblütler spezialisiert sind (z.B. Kohlweißlinge, Rapsglanzkäfer) nutzen die Pflanze.



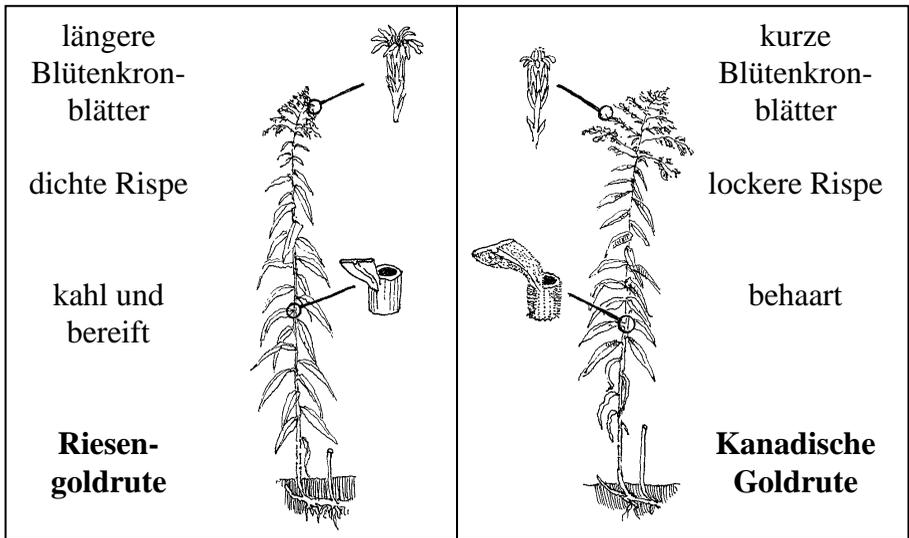
Im Gegensatz zu anderen gelbblühenden Kreuzblütlern (Raps u.a.) trägt die Zackenschote zitronenartige Schötchen.

Station 6.7

Riesengoldrute (*Solidago gigantea*) und Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*)

Unterscheidung der beiden Arten:

Riesengoldrute: Stängel (v.a. unten) und Blätter kahl
Kanadische Goldrute: Stängel und Blätter fein behaart



- **Heimat:** Nordamerika
- **Einbürgerung:** gehören zu den ältesten aus Nordamerika eingeführten Gartenpflanzen (Kanadische Goldrute seit 1645 in England). Auch als Bienenweide vielfach in freie Landschaft ausgebracht; bereits im 19. Jahrhundert in Mitteleuropa weit verbreitet.
- **Lebensraum:** Brachbiotope aller Art: auch in naturnaher Vegetation, so in Säumen und verlichteten

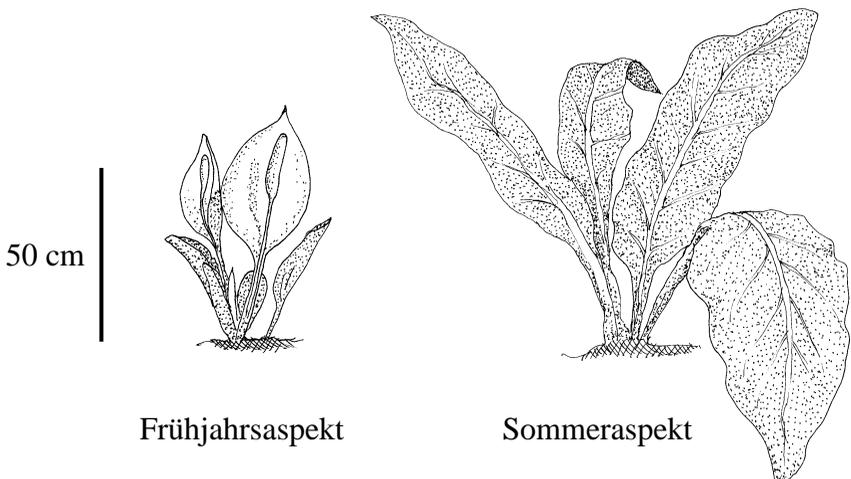
Wäldern, besonders in der Aue sowie in uferbegleitender Hochstaudenvegetation.

- **Auswirkungen auf die Vegetation:** Massives vegetatives Wachstum (über 300 Halme / qm!) führt zur Verdrängung ansässiger Pflanzen (s. auch Station 7). Verarmung der Flora in Halbtrockenrasen und Brachen.
- **Bedeutung für die Tierwelt:** 41 pflanzenfressende Insektenarten in Mitteleuropa an Goldrute festgestellt, von denen jedoch nur 2 Nahrungsspezialisten sind, d.h. ursprünglich nur auf der heimischen Gemeinen Goldrute (*Solidago virgaurea*) lebten. In der Heimat Nordamerika ca. 180 pflanzenfressende Insektenarten an den Goldruten bekannt. Blüten werden von zahlreichen Insekten genutzt.

Station 6.8

Stinktierkohl (*Lysochiton americanum*)

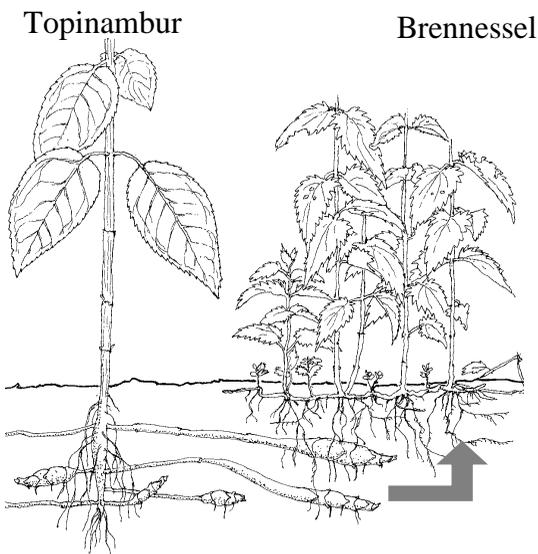
- **Heimat:** Küstenregion von Alaska bis Kalifornien
- **Einbürgerung:** Seit 1980 wurde die Art mehrfach an den oberen Bachläufen des Taunus illegal ausgepflanzt (Herkunft Botanischer Garten Frankfurt). Seitdem starke Ausbreitung bachabwärts, die jetzt bekämpft wird. Durch Auswilderung auch lokale Vorkommen in England und der Schweiz.
- **Lebensraum:** Ufer kleiner Waldbäche (Taunus), Erlenbrüche.
- **Auswirkungen auf die Vegetation:** Starke vegetative Vermehrung und Samenbildung führt zu dichten Beständen, in denen die ursprünglichen Kräuter zurückgehen (z.B. Milzkraut, Sumpf-Veilchen).
- **Bedeutung für die Tierwelt:** Blätter werden fast nur von Schnecken befallen (auch der heimische Aronstab, *Arum maculatum*, beherbergt kaum Nahrungsspezialisten).
- Die gelben Blütenstände werden im zeitigen Frühjahr von zahlreichen Glanz- und Kurzflügelkäfern besucht.



Station 6.9

Topinambur (*Helianthus tuberosus*)

- **Heimat:** zentrales und östlichen Nordamerika
- **Einbürgerung:** Bereits von Indianern angebaut und dadurch in Nordamerika weit verbreitet. Erste Knollen wurden 1607 nach Europa gebracht (1627 erste belegte Kultivierung in Deutschland), feldmäßiger Anbau bis in das 18. Jhd., später durch die Kartoffel verdrängt (auch als Viehfutter und zur Wildäsung).
- Ab 1930er Jahre starke Verwilderung in Deutschland.
- **Lebensraum:** Vor allem in Flußauen, auch an Waldrändern, an Böschungen und auf Brachen
- **Auswirkungen auf die Vegetation:** Durch unterirdische Ausläufer unterwandert Topinambur die ansässige Staudenvegetation und verdrängt diese. In den zurückliegenden warmen Jahren erstmals auch Heranreifung von Samen beobachtet.
- **Bedeutung für die Tierwelt:** gering, Rhizome von Wühlmäusen genutzt



Mit weitkriechenden Rhizomen werden Konkurrenten "unterwandert" und verdrängt.

Station 6.10

Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)

- **Heimat:** Kaukasus
- **Einbürgerung:** als Zierpflanze Mitte des 19. Jhd. in Europa angepflanzt, etwa 100 Jahre später setzten Verwilderungen ein.
- **Lebensraum:** Flussufer, Bachauen, feuchte, verbrachte Wiesen und Waldsäume
- **Auswirkungen auf die Vegetation:** Ausbreitung nur durch Samen (z.T. über 50.000 / Pflanze). Mit den riesigen Blättern verdrängt die zweijährige Staude die ansässige Vegetation und verändert das Mikroklima. Die Bekämpfung ist schwierig.
- **Bedeutung für die Tierwelt:** Während der nah verwandte Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*) ca. 96 Arten beherbergt, sind am Neophyten 54 Arten nachgewiesen (davon 3 *Heracleum*-spezifische).

A c h t u n g: die Säfte der Pflanze können zu starken Hautreizungen bzw. Verbrennungen führen!



Station 6.11

Staudenknöteriche (*Fallopia* spp.)

Sachalin-Knöterich (*Fallopia sachalinense*), Japan-Knöterich (*F. japonica*) und deren Bastard (*F. x bohemica*)

- **Heimat:** Ost-Asien
- **Einbürgerung:** Der Japanknöterich wurde ab 1849 in Europa gehandelt (Verwendung als Zierpflanze, Deckungs- und Äsungspflanze, Viehfutter und zur Böschungsbefestigung). Erste Verwilderungen um 1900. In vielen europäischen Ländern wichtigste neophytische Problem-pflanze.
- Der Sachalin-Knöterich wurde 1863 nach Europa gebracht (Verwendung s.o) und verwilderte wenige Jahre später. Beide Arten werden fast ausschließlich über Verschleppung von Rhizomen verbreitet.
- Der Bastard-Knöterich ist erst in Mitteleuropa durch Kreuzung der beiden anderen Arten entstanden (Erstbeschreibung 1983 in Böhmen, Name!).
-
- **Lebensraum:** Vorzugsweise Fluss- und Kanalufer; auch Waldränder und Brachen
- **Auswirkungen auf die Vegetation:** Die äußerst vitalen Pflanzen können auf nährstoffreichen, frischen Böden alle einheimischen Stauden vom Standort verdrängen. Lediglich im Schatten sind die weniger wuchsfreudig.
- **Bedeutung für die Tierwelt:** Die Pflanzen werden von wenigen und nur unspezialisierten Insektenarten (ca. 40 Arten) befallen (heimischer Verwandter ist der Heckenknöterich, *Fallopia dumetorum*). Die Blüten haben eine gewisse Bedeutung für kleine Hautflügler und Fliegen.

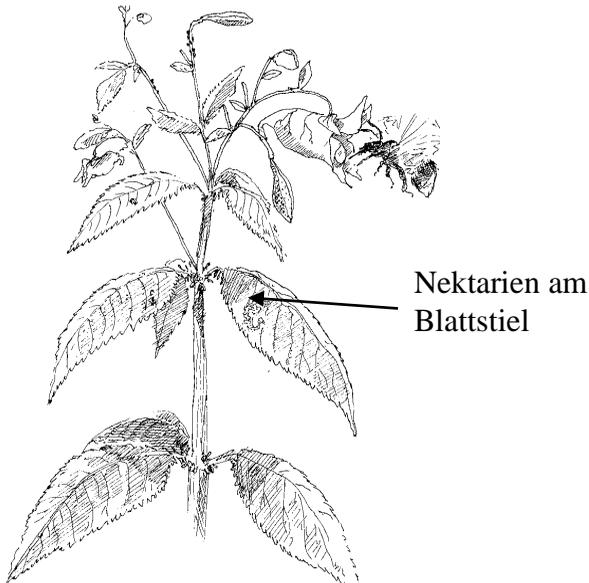
Der Japan-Knöterich bildet dichte Bänder längs von Flussufern.



Station 6.12

Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*)

- **Heimat:** Himalaja
- **Einbürgerung:** eingeschleppt seit ca 1912, massiv in Ausbreitung seit ca. 1965. Imker förderten die Pflanze als Bienenweide
- **Lebensraum:** Ufer, Bach- und Flussaue, feuchte Gebüsche
- **Auswirkungen auf die Vegetation:** Die einjährige Staude keimt im April und erreicht im Spätsommer eine Höhe von 3 m. Temporäre und partielle Verdrängung v.a. einjähriger Uferpflanzen,
- **Bedeutung für die Tierwelt:** Reger Blütenbesuch durch Hummeln, Honigbienen und Faltenwespen (insg. 33 Arten), lange Blühzeit. Nektarien am Blattgrund werden von Ameisen und anderen kleinen Insekten besucht. Neun pflanzenfressende Insektenarten, 3 davon *Impatiens*-spezifisch (davon eine eingeschleppt).



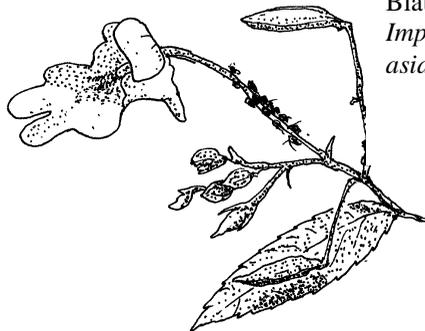
Station 6.13

Kleinblütiges Springkraut (*Impatiens parviflora*)

- **Heimat:** Zentralasien
- **Einbürgerung:** Um 1835 in Botanischen Gärten erstmals gepflanzt; von dort zunächst siedlungsnah auftretend, 50 Jahre später auch in naturnahe Wäldern eindringend. Heute eine der verbreitetsten Neophyten.
- **Lebensraum:** im Unterwuchs von Gehölzen (Parks, Wälder, Forste, Feldgehölze).
- **Auswirkungen auf die Vegetation** Einziger Neophyt, der geschlossene Wälder besiedeln konnte. Große Herden bildend, aber Verdrängung heimischer Pflanzenarten kaum belegt.
- **Bedeutung für die Tierwelt:** Weniger pflanzenfressende Insekten (8) als auf dem heimischen Rührmich-nicht-an (*Impatiens noli-tangere*: 21) aber mehr Blütenbesucher (v.a. Schwebfliegen) und wegen Massenentwicklung einer nachträglich eingeschleppten hoch wirtsspezifischen Blattlausart (*Impatientinum asiaticum*) wichtige Brutstätte für Blattlausfeinde.



Schwebfliege beim
Blütenanflug



an Blütenstielen
eingeschleppte
Blattlaus
*Impatientinum
asiaticum*

Station 7:

Kampfarenen

Die meisten gebietsfremden Pflanzenarten gliedern sich in die Vegetation ein, ohne ansässige Arten komplett zu verdrängen. Einige Neophytenarten (s. Station 6) vermögen es jedoch, Reinbestände auf Kosten heimischer Arten zu bilden. Entscheidend ist dabei u.a. ihre Fähigkeit mit unterirdischen Ausläufern (Rhizomen) Fläche zu gewinnen.

Um die Konkurrenzkraft solcher neophytischen Arten zu demonstrieren, wurden in diesen "Kampfarenen" Neophyt und heimische Pflanze in gleichen Anteilen gegenüber gepflanzt. Die Arten wachsen hier aufeinander zu.

Interessant sind folgende Aspekte:

1. Wie schnell erobern die neuen Ausläufer beider Arten die freie Fläche?
2. Was passiert, wenn die Pflanzen aufeinanderstoßen: Frontenbildung mit jeweiligem Ausbreitungsstopp, Verzahnung der Herden an der Kontaktzone oder "Unterwanderung" der heimischen Pflanze und anschließende Verdrängung durch den Neophyten?

Es werden zwei Szenarien dargestellt:

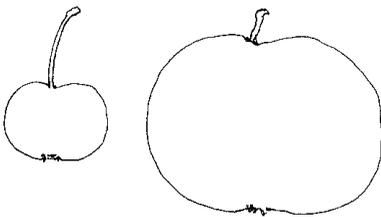
1. Szenario trockene Brache:
Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*, s. Station 6.7) gegen den heimischen **Rainfarn** (*Tanacetum vulgare*)
2. Szenario Flußufer:
Japanknöterich (*Fallopia japonica*, s. Station 6.11) gegen **Brennessel** (*Urtica dioica*).

Der jährliche Zuwachs wird auf einer Skala (und photographisch) festgehalten.

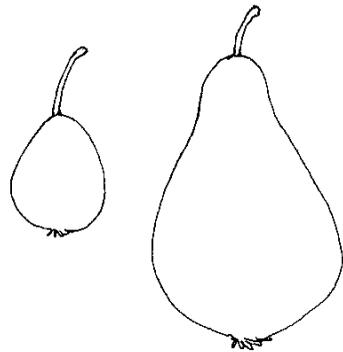
C) Genetische Vermischung zwischen gebietsfremden und einheimischen Pflanzen

Station 8: Holzapfel und Wildbirne

Manche heimischen Pflanzenarten leiden unter "genetischer Verschmutzung", da sie von nah verwandten gebietsfremden Arten bestäubt werden. So ist es schwierig, noch echte Holzapfel (*Malus silvestris*) und Wildbirnen (*Pyrus pyraster*) in den Wäldern zu finden, da sie oft Gene des Kulturapfels (*Malus domestica*) bzw. Kulturbirne (*Pyrus communis*) in sich tragen. Die hier gezeigten Bäumchen stammen aus einem Arterhaltungsprogramm.



Wild- und Kulturapfel



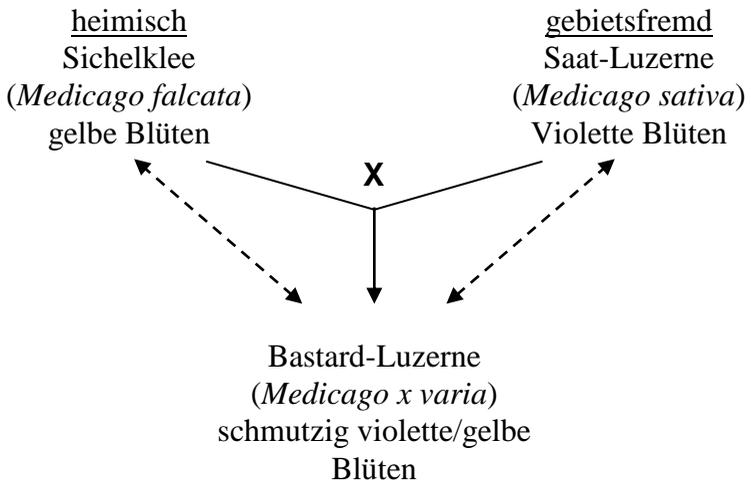
Wild- und Kulturbirne

Station 9:

Das Durcheinander der Luzerne

Die Luzerne ist eine weit verbreitete Futterleguminose, die z.T. auch außerhalb der Kulturfleichen auftritt. Botaniker tun sich mit deren Bestimmung schwer, da es sich bei diesen um Übergänge zwischen zwei Sippen handelt.

In Europa einheimisch ist der Sichelklee (*Medicago falcata*), der bei uns in Trockenrasen vorkommt. Die Saatluzerne (*Medicago sativa*) wurde aus SO-Europa / Westasien eingeführt. Die beiden Elternarten hybridisierten zur Bastard-Luzerne (*Medicago x varia*), deren Merkmale zwischen beiden Sippen vermitteln. Der Hybrid kann wiederum mit beiden Elternarten rückkreuzen, so dass "Hybridschwärme" entstehen".



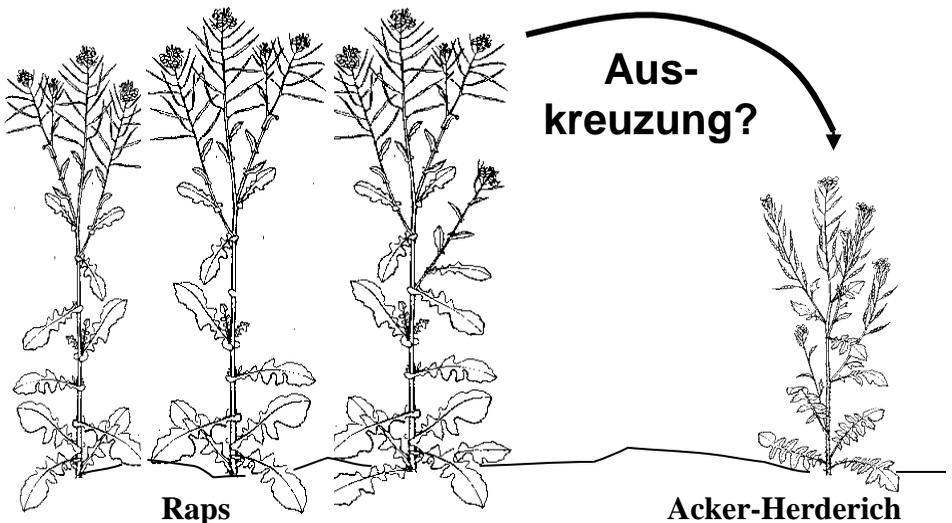
Gegenüber mit Rankgitter: **Kudzubohne (*Pueraria lobata*)** aus Ostasien, stark invasiv in den südlichen USA, nun auch im Tessin etabliert.

Station 10

Rapsgene bei Unkräutern?

Ungewollte Hybridisierungen mit Wildpflanzen werden als eines der Hauptprobleme beim Anbau gentechnisch veränderter Pflanzen gesehen. So wird eine Gefahr darin gesehen, dass der gentechnisch veränderte **Raps** (*Brassica napus*) seine neue Toleranz gegenüber bestimmten Unkrautvernichtungsmitteln durch Pollenübertragung auf Ackerwildkräuter übertragen kann. Verwandte Arten wie **Indischer Kohl** (*Brassica juncea*) und **Acker-Hederich** (*Raphinum raphinistrum*) könnten dann zu schwer bekämpfbaren Unkräutern werden.

...der hier gezeigte Raps ist allerdings nicht gentechnisch verändert!



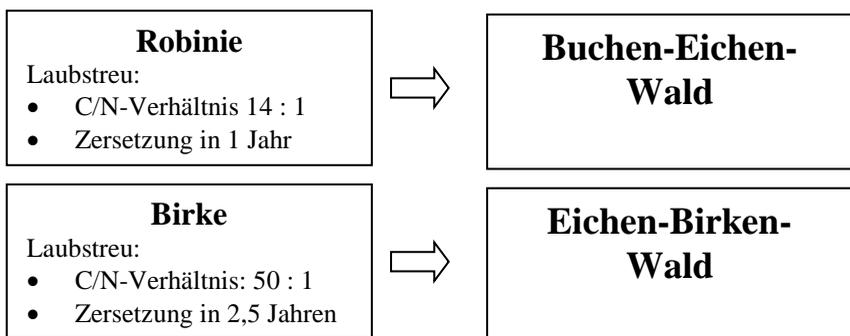
D) Auswirkungen auf Boden, Gesundheit und Tierwelt

Station 11:

Bodenveränderung durch Neophyten

Sandbirke (*Betula pendula*) und Robinie (*Robinia pseudoacacia*) konkurrieren auf sandigen Standorten miteinander und bilden als Pioniergehölze sogenannte Vorwälder. Durch die Fähigkeit der Robinie, Luftstickstoff mittels Wurzelknöllchen zu fixieren, werden die Böden unter Robinie stickstoffreicher als unter Birke. Untersuchungen aus Berliner Trümmergrundstücken zeigten, dass die Waldentwicklung über Robinie zu Buchen-Eichenwäldern führt, während sie über Birke hin zu (nährstoffärmeren) Eichen-Birkenwäldern verläuft.

Der Stickstoffgehalt in diesen Töpfen wird regelmäßig gemessen, um Veränderungen dokumentieren zu können.



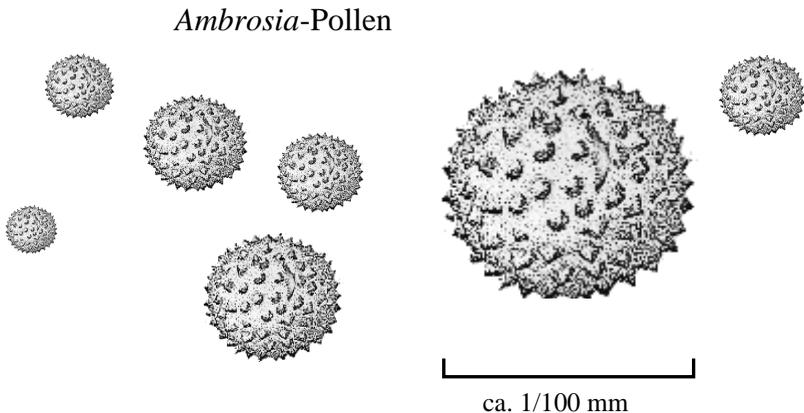
Der Stickstoffgehalt in diesen Töpfen wird regelmäßig gemessen, um Veränderungen dokumentieren zu können:

Mai '04: in beiden Töpfen je 1,7 mg Stickstoff /100 g

Station 12:

Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

Einige Neophyten können Gesundheitsschäden verursachen. So sind die Samen des **Goldregens** (*Laburnum amygdaloides*) bekanntermaßen giftig (Gefahr für Kleinkinder). Der Saft des **Riesenbärenklaus** (s. Station 6.5) ruft nach Sonneneinstrahlung Hautverbrennungen hervor. Bekannt ist auch die allergene Wirkung des Pollens der windblütigen **Ambrosie** (*Ambrosia artemisifolia*), einer amerikanischen Verwandten des Beifußes, die sich in den letzten Jahren stark ausbreitet.



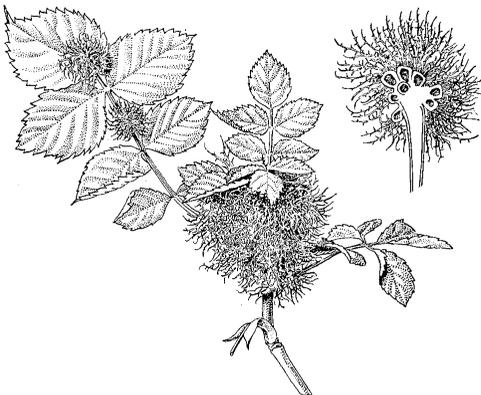
Station 13:

Rose ist nicht gleich Rose

In Deutschland kommen 26 einheimische wildwachsende Rosenarten vor. Die Rosengallwespe (*Diplolepis rosae*) ist eine der zahlreichen spezialisierten Roseninsekten. Hauptsächlicher Wirt ist die Hundrose (*Rosa canina*) an der nach Einstich der Eier in Knospen umfangreiche Gallwucherungen entstehen. Von dem Gallgewebe, wie auch von den Gallwespenlarven selbst ernähren sich zahlreiche andere Insektenarten (z.B. diverse Schlupfwespen als Parasiten). Die Gallen stellen wichtige Mikroökosysteme in der Feldflur dar.

Die aus Ostasien stammende Kartoffelrose (*Rosa rugosa*) ist für die Gallwespe als Wirt nicht geeignet. Die Rose besiedelt großflächig die Dünengebiete der Nordsee, spielt aber als Nahrungsquelle für Insekten eine untergeordnete Rolle. Von untergeordneter ökologischer Bedeutung ist auch die Gartenrose (*Rosa chinensis*). Wer die Insektenvielfalt seines Gartens erhöhen möchte, sollte eine Hundrose pflanzen!

In der Regel werden fremdländische Pflanzenarten von weniger Phytophagen besiedelt als verwandte einheimische Arten ("Xenophobie"). Bei wirtsspezifischen Phytophagen ist das Artenverhältnis 1 : 5 (fremdländische / heimische Pflanzenart).



Mikroökosystem Schlafapfel:

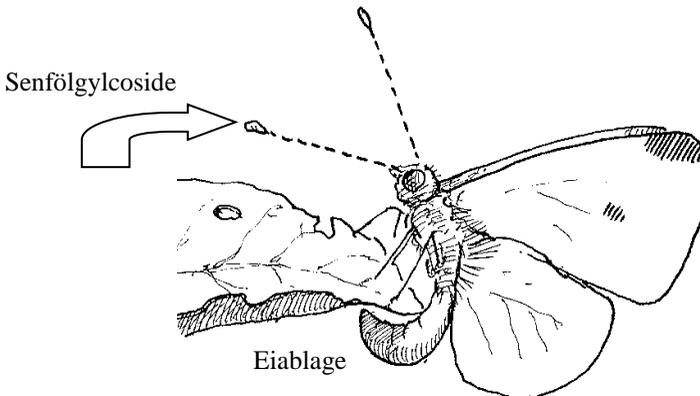
In den Gallen der Rosengallwespe entwickeln sich ca. 14 verschiedene parasitische Kleinwespen und eine weitere Gallwespe als "Einmieter"

Station 14:

Besiedlung gebietsfremder Pflanzenarten durch Insekten und die Rolle der Geographie

Die Besiedlung einer Pflanze durch ein wirtsspezifisches Insekt wird meist über besondere chemische Auslöser eingeleitet. Besitzen gebietsfremde Pflanzenarten die gleichen Auslöser wie heimische Pflanzen, können sie von den spezialisierten Insekten erkannt und besiedelt werden. So besiedeln die Kohlweißlinge in Mitteleuropa ursprünglich viele Arten der Kreuzblütler (Brassicaceae). Chemische Auslöser sind Senfölglycoside. Da diese auch in den bei uns nicht heimischen Kaperngewächsen (Capparaceae) und Kapuzinerkressen (Tropaeolaceae) gebildet werden, belegen sie auch diese mit Eiern.

Kohlweißling bei der Eiablage:



Station 15 Heimisch - und doch nicht heimisch

Aus ökologischen Gründen wird bei Begrünungen zunehmend die Verwendung heimischer Pflanzenarten gefordert. Das Saatgut stammt jedoch z.T. aus nicht-heimischen Beständen (z.B. Hasel aus der Türkei, Schafgabe aus Neuseeland).

Wie sich die Verwendung fremden Saatgutes auswirkt, ist erst in Anfängen bekannt:

Fremde Herkünfte:

- können weniger frosthart sein,
- sind z.T. krankheitsanfälliger,
- haben eine versetzte Blütezeit,
- haben andere chemische Inhaltsstoffe,
- können ihre Merkmale auf "gebieteigene" Pflanzen übertragen

Bei den Grünfutter-Pflanzen Rotklee (*Trifolium pratense*) und Knäuelgras (*Dactylis glomerata*) sind zahlreiche fremde Herkünfte und Zuchtlinien im Handel. Ihr Wert für Insekten ist erwiesenermaßen deutlich vermindert.

Station 16:

Fremde Pflanzen als Ersatzwirte

In Mitteleuropa ist die Berberitze (*Berberis vulgaris*) ursprünglich der einzige Vertreter seiner Familie (Berberidaceae). Durch Intensivierung der Landwirtschaft sind Bestände des Strauches rückläufig. Trotz des Rückgangs kommen einige typische *Berberis*-Insekten wie der Berberitzenspanner (*Pareulype berberata*) noch relativ häufig vor (jetzt in Städten!). Grund ist das häufige Anpflanzen nichtheimischer Berberidaceen, wie der Mahonie (*Mahonia aquifolium*) und Thunbergs Berberitze (*Berberis thunbergii*).



Raupe des Kleinen Berberitzenspanners

Station 17:

Den Schädling nachgeliefert

Manche eingeschleppten Pflanzen beherbergen bei uns Pilz- und Insektenarten, die bei uns früher nicht vorkamen. Die wirtsspezifischen Organismen gelangten nachträglich und zufällig zu uns (analog zu "Neophyten" nennt man sie "Neozoen" bzw. "Neomyceten").

Ein altbekanntes Beispiel ist der Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*), der ca. 1922 nach Europa eingeschleppt wurde. Seine Nahrung sind Nachtschattengewächse wie die ebenfalls aus Amerika stammende Tomate und Kartoffel.

Die Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*) beherbergt heute die Kastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella*) und wird von der 1950 eingeschleppten Blattbräunekrankheit der Kastanie (*Guignardia aesculi*) befallen. Feuerdorn (*Pyracantha coccinea*) ist regelmäßig von der Feuerdorn-Miniermotte (*Phyllonorycter leucographella*) besiedelt.



Station 18:

Heimische Pflanzen werden in Übersee zu Problem- pflanzen

Der Austausch von Pflanzen zwischen den Kontinenten ist nicht gleichmäßig. Beispielsweise sind mehr europäische Pflanzen in Nordamerika zum Problem geworden als "Nordamerikaner" in Europa. Die Probleme waren schon so gravierend, dass groß angelegte internationale Programme zur biologischen Eindämmung angestoßen wurden. Beispiele:

a) Europäische Problempflanzen in **Nordamerika**:

- Johanniskraut (*Hypericum perforatum*)
- Frauenflachs (*Linaria vulgaris*)
- Hundszunge (*Cynoglossum officinale*)
- Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*)
- Scharfe Wolfsmilch (*Euphorbia esula*)
- Blutweiderich (*Lythrum salicaria*)

b) Europäische Problempflanzen in **Neuseeland**:

- Mausohr-Habichtskraut (*Hieracium pilosella*)
- Brombeere (*Rubus fruticosus*)
- Nickende Distel (*Carduus nutans*)
- Waldrebe (*Clematis vitalba*)