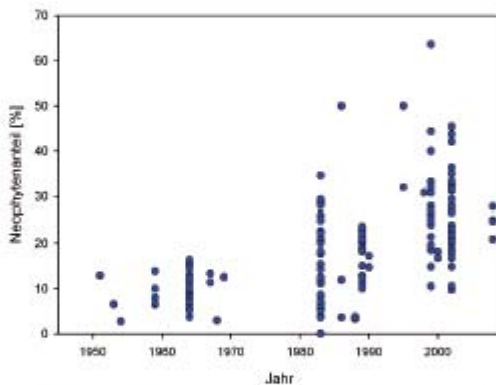


# BIOLOGISCHE INVASIONEN - STEIGERUNG DER ARTENZAHL DURCH NEOPHYTEN

Als Neophyten bezeichnet man Pflanzen, die nach 1492 – dem Jahr der Entdeckung Amerikas durch Christoph Kolumbus – durch den Einfluss des Menschen zu uns gekommen sind. Wie sich die Besiedlung mit Neophyten auf die Artenzahl und das Artenspektrum unter mitteleuropäischen Bedingungen auswirkt, wurde im Rahmen von BIOLOG exemplarisch am Beispiel der Stromtalauen des Niederrheins untersucht.

Es wurde untersucht, welche neophytischen Arten dort auftreten, in welcher Weise sie die Artzusammensetzung beeinflussen und wie langfristige Entwicklungstrends ihrer Etablierung verlaufen. Hierzu wurde zunächst eine Erfassung sämtlicher neophytischer Arten und C4-Pflanzen durchgeführt. Die letztere Artengruppe ist aufgrund ihres speziellen Photosynthese-Stoffwechsels in der Regel an warme und sonnige Standorte gebunden.



Anstieg des Anteils an Neophytenarten in Vegetationsaufnahmen der Sand- und Kiesbänke des Mittel- und Niederrheins



Argentinischer Nachtschatten (*Solanum physalifolium*)



Das Schmalblättrige Greiskraut *Senecio inaequalis* aus Südafrika ist nicht nur eine hochstete Art der Flussauen, sondern auch häufig an anthropogenen Standorten, wie zum Beispiel an Straßenrändern und auf Autobahnmittelstreifen, zu finden.

Insgesamt konnten 119 Neophytenarten nachgewiesen werden, darunter 16 C4-Pflanzenarten.

Ein Vergleich dieser aktuellen Vegetationsaufnahmen mit historischen Aufnahmen verschiedener Autoren seit 1951 aus demselben Lebensraum zeigte einen deutlichen Anstieg des Neophytenanteils in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts bis zu Beginn des 21. Jahrhunderts.

Lag der durchschnittliche Anteil neophytischer Arten pro Vegetationsaufnahme 1964 noch bei 9,9 Prozent, so machten die neophytischen Arten zu Beginn des 21. Jahrhunderts bereits einen Anteil von 27,5 Prozent der Arten aus. Bei den C4-Pflanzen konnte für den gleichen Zeitraum ein Anstieg von 4,4 auf 11,5 Prozent nachgewiesen werden.

Einer der wichtigsten Gründe für die Zunahme der Neophyten und C4-Pflanzen sind gestiegene Handelsaktivitäten seit Beginn des Industriezeitalters, die die Einführung und die unbeabsichtigte Einschleppung fremder Arten fördern. Als ein weiterer und möglicherweise noch wichtiger Grund kann der Einfluss des Klimawandels gelten, der durch die Temperaturerhöhung und die damit verbundene Verlängerung der Vegetationsperiode einer steigenden Zahl thermophiler Arten es ermöglicht, reife Samen und Früchte zu bilden.

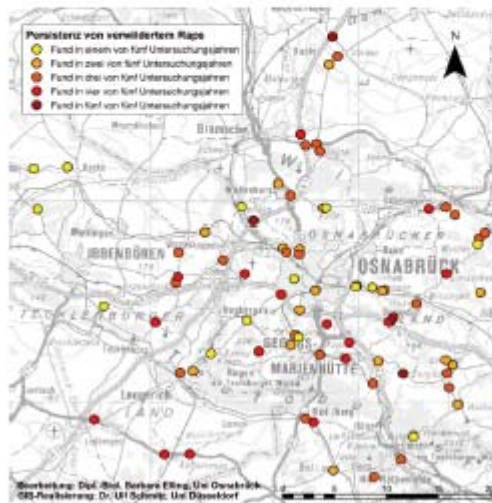
## VERWILDERTER RAPS: AUSDAUERND UND AUSKREUZUNGSFREUDIG

Kulturpflanzen, die aus dem Anbau verwildern, sind eine wichtige Quelle für Neophyten. Zahlreiche Kulturpflanzen kreuzen außerdem mit wilden Verwandten. Die möglichen Folgen dieses Genflusses sind vor allem hinsichtlich des Anbaus transgener Sorten umstritten. Es wird befürchtet, dass sich die transgenen Eigenschaften in verwilderten oder wilden Verwandten außerhalb des Anbaus etablieren. Raps (*Brassica napus*) wird zurzeit in Deutschland auf ca. 1,46 Millionen Hektar angepflanzt und ist die wichtigste Ölpflanze in Europa. Raps kann mit zahlreichen nah verwandten Arten kreuzen. Samenverluste bei Ernte und Transport führen zu zahlreichen verwilderten Populationen auf Äckern und in ruderalen Habitaten wie zum Beispiel an Straßenrändern, in Baugebieten oder auf Gleisanlagen.

Inwieweit verwilderte Populationen von Raps über mehrere Jahre bestehen bleiben und als Trittstein für Genfluss dienen können, wurde im südwestlichen Niedersachsen untersucht. Molekulare Untersuchungen identifizierten mehrfache Einschleppungen unterschiedlicher Sorten als wichtigste Quellen für die genetische Vielfalt verwilderter Rapspopulationen.

Genetische und weitere Merkmale, die von denen der untersuchten Sorten abweichen (Blühbeginn, Blütenfarbe), deuten auf zusätzliche Quellen für die genetische Vielfalt verwilderter Rapspopulationen hin, ebenso das Auftreten nicht untersuchter Sorten und die Überdauerung alter Sorten im Bodensamenspeicher. Hybride zwischen den untersuchten Sorten zeigen, dass sich verwilderte Populationen selbst reproduzieren können. Die Fähigkeiten zur Überdauerung und Selbsterhaltung, die hohe genetische Vielfalt sowie die Möglichkeit mit verwandten Arten zu hybridisieren zeigen, dass verwilderte Rapspopulationen ein hohes Potenzial für evolutionäre Entwicklungen besitzen.

Ein gemeinsamer Anbau transgener und konventioneller Sorten innerhalb einer Region erscheint vor diesem Hintergrund problematisch. Saatgutmischungen von Raps mit nah verwandten Arten, wie sie im Handel zum Beispiel für Brachen und Äsungen angeboten werden, sind im Hinblick auf die Hybridisierungsproblematik besonders kritisch zu sehen.



Wiederfund der verwilderten Rapspopulationen im Osnabrücker Land



Verwilderter Raps am Straßenrand

# HYBRIDISIERUNG UND GENFLUSS ALS FOLGE BIOLOGISCHER INVASIONEN

Eingeschleppte oder eingeführte Arten können eine direkte Bedrohung für die biologische Vielfalt sein, wenn sie einheimische Arten verdrängen oder die besiedelten Ökosysteme in negativer Weise beeinträchtigen. Ein weniger häufig beachteter Aspekt biologischer Invasionen ist die durch Hybridisierung und Introgression hervorgerufene Beeinflussung des Genpools unserer heimischen Wildpflanzen.

Durch die beabsichtigte Einfuhr oder unbeabsichtigte Verschleppung gebietsfremder Arten oder gebietsfremder Herkunft heimischer Arten werden vorher existierende Isolationsbarrieren überwunden. Eine im Rahmen der BIOLOG-Forschung durchgeführte detaillierte Analyse der deutschen Flora im Hinblick auf eine mögliche Gefährdung heimischer Arten kam zu dem Ergebnis, dass 17 heimische Arten durch Hybridisierung mit Neophyten gefährdet sein könnten.

Die Österreichische Sumpfkresse (*Rorippa austriaca*, Heimat Westasien, Südosteuropa) wurde als Modell zur Untersuchung genetischer Interaktionen zwischen invasiven und einheimischen Pflanzenarten genutzt. In den Ausbreitungszentren von *R. austriaca* wurden drei Hybridzonen zwischen der invasiven *R. austriaca* und der einheimischen *R. sylvestris* lokalisiert. Die Hybridpopulationen wurden mit morphologischen und ökophysiologischen sowie cytologischen und molekularen Methoden untersucht.

Diese Studien zeigen, dass es zu Introgression von Merkmalen der invasiven Art in das Genom der einheimischen Art kommt. Unter experimentellen Bedingungen sind insbesondere Hybride von der Elbe besonders konkurrenzstark. In der Elbregion haben sich Hybride bereits zu Unkräutern im Gemüsebau entwickelt. Die Ergebnisse der Fallstudie *Rorippa* beleuchten das durch Hybridisierung zwischen invasiven und einheimischen Arten hervorgerufene Evolutionspotenzial.



*Rorippa x armoracoides* (Mitte) ist der morphologische intermediäre Hybrid zwischen der invasiven *R. austriaca* (links) und der einheimischen *R. sylvestris* (rechts).



Sumpfkresse-Hybride können Probleme im Gemüsebau verursachen.

# AMBROSIA: VOM VOGELFUTTER ZUM RISIKOMANAGEMENT

Die aus Nordamerika stammende Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*), eine in Deutschland vermehrt aufkommende Pflanze, stellt die Gesellschaft vor eine große Herausforderung. Ihr allergieverursachender Pollen ist eine Bedrohung für die menschliche Gesundheit. In ihrem Herkunftsgebiet Nordamerika ist die Ambrosie der häufigste Allergieauslöser. In Mitteleuropa eröffnet der Mensch der Ambrosie immer wieder neue Flächen, wie gemähte Straßenränder, Neubaugebiete oder Ackerbrachflächen. Vor allem aber werden durch menschliche Aktivitäten ständig neue Ambrosia-Früchte eingebracht. Dies geschieht hauptsächlich über mit Ambrosia-Früchten verunreinigtes Vogelfutter.

Vermutlich begünstigt zudem der Klimawandel die weitere Ausbreitung der Ambrosie. Bereits eine geringe Konzentration von Ambrosie-Pollen in der Luft kann Symptome von Heuschnupfen bis zu schwerem Asthma verursachen. In Sachsen und Bayern sind bereits Allergien auf die Beifuß-Ambrosie festgestellt worden. Ein weit größeres Problem stellt die Sensibilisierungsrate dar, das heißt die Zahl derer, die bereits Antikörper auf das Allergen gebildet haben, jedoch nicht zwangsweise Symptome aufweisen. Bei sensibilisierten Personen kann jederzeit eine Allergie auftreten, wenn der Körper erneut mit dem Allergen in Kontakt kommt.

Die Ergebnisse einer im Rahmen der BIOLOG-Forschung durchgeführten *Cost of illness*-Studie ergaben, dass durch die Ambrosie in Deutschland Gesundheitskosten von bis zu 4,7 Milliarden Euro verursacht werden können.

Durch die Aufreinigung von Vogelfutter könnte die weitere Ausbreitung der Ambrosie in Mitteleuropa zumindest verzögert werden. Es wäre wünschenswert, dass auch der Handel die Problematik endlich aufnimmt bzw. der Gesetzgeber über Anforderungen des Futtermittelrechts regelnd eingreift.



Beifuß-Ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*)



Die Ausbreitung der Ambrosie erfolgt hauptsächlich durch mit Ambrosia-Früchten verunreinigtem Vogelfutter.

# VERMEIDUNG VON BIOLOGISCHEN INVASIONEN DURCH DIE VERWENDUNG VON REGIONALEM PFLANZ- UND SAATGUT HEIMISCHER WILDPFLANZEN

Eine Bekämpfung invasiver Neophyten nach deren Etablierung ist in der Regel kostenaufwendig und wenig nachhaltig. Vor diesem Hintergrund es ist sinnvoll, das Augenmerk vor allem auf die Verhinderung der Ausbringung und Etablierung von Neophyten zu richten. Handlungsmöglichkeiten bestehen vor allem dort, wo Pflanz- und Saatgut gezielt in der freien Landschaft ausgebracht wird.

Das Ausbringen und die Förderung der Etablierung unerwünschter Neophyten (auch von weiteren Genotypen schon etablierter Arten) durch den Menschen sollte vermieden und für schon bestehende Bestände ein angemessenes Management gefunden werden.

Eine der einfachsten Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbringung von Neophyten ist die Verwendung von heimischen Wildpflanzen regionaler Herkunft. Voraussetzung sind detaillierte Kenntnisse über die Identität und die Herkunft des verwendeten Saat- bzw. Pflanzgutes. Für Regiosaatgut existieren bereits Zertifizierungsmodelle, zum Beispiel das Zertifikat RegioZert® des Bundesverbandes Deutscher Pflanzzüchter (BDP).

Handlungsbedarf besteht insbesondere noch bei Gehölzen. Zwei Beispiele für invasive gebietsfremde Gehölze, die nach wie vor vom Handel angeboten und in grosser Stückzahl umgesetzt werden, sind die Kartoffel-Rose (*Rosa rugosa*) und die Späte Traubenkirsche (*Prunus serotina*). Haftung und regulatorische Kontrollinstrumente sind in ihrer Reichweite begrenzt. Daher kommen branchenbezogenen Präventionskonzepten wie Verhaltenskodizes oder Selbstverpflichtungen eine große Rolle zu.



Wiesendrusch



Gewinnung von Wiesendrusch für Begrünungsmaßnahmen



Artenreiche Glatthafer-Wiesen sind geeignete Spenderflächen für Regiosaatgut.

Durch die Verwendung von gebietsheimischem Saat- und Pflanzgut können Firmen, Privatpersonen und Behörden insbesondere bei größeren Begrünungsmaßnahmen zur Vermeidung biologischer Invasionen beitragen.