

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 154 (2003)
Heft: 10

Artikel: Das Risiko eingeschleppter Krankheiten für die Waldbäume
Autor: Heiniger, Ursula
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1098199>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 01.05.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Das Risiko eingeschleppter Krankheiten für die Waldbäume

URSULA HEINIGER

Keywords: Emerging diseases; tree diseases; risk; quarantine; Switzerland. FDK 41 : 443 : (494)

Einleitung

Sowohl Wild- als auch Kulturpflanzen haben eine grosse Anzahl von pilzlichen Krankheitserregern. Bei Wildpflanzen nehmen die Krankheiten meist einen milden Verlauf, da sich im Laufe der Evolution zwischen den einheimischen Arten und ihren Krankheiten ein Gleichgewicht eingestellt hat; den pilzlichen Erregern gelingt es, sich zu vermehren ohne ihren Wirt abzutöten und damit ihr eigenes Überleben zu gefährden. Gelangen Krankheitserreger in neue Gebiete mit potenziellen neuen Wirtspflanzen, sind Epidemien nicht ausgeschlossen. Einige dieser Epidemien haben Geschichte geschrieben. So die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel, verursacht durch *Phytophthora infestans*, die 1845 nach Irland eingeschleppt wurde und dort innert kurzer Zeit zu einer grossen Hungersnot und zu einer Auswanderungswelle führte. Auch Bäume sind nicht vor schwerwiegenden Epidemien geschützt (Tabelle 1). Grosse Landschaftsveränderungen können die Folge einer eingeschleppten Baumkrankheit sein. So hat der Kastanienrindenkrebs (*Cryphonectria parasitica*) innerhalb von 30 Jahren die Amerikanische Edelkastanie (*Castanea dentata*) in den Appalachen, wo sie zuvor einen Viertel des Baumbestandes bildete, weitgehend dezimiert. Der Ulmenwelke (*Ophios-*

auch das Tessin und Genf erreicht (weitere Details siehe unten).

Einmal etabliert, sind Pflanzenkrankheiten kaum mehr auszumerzen. In der Landwirtschaft wird den Krankheiten mit chemischen Mitteln, mit Kulturmassnahmen wie Fruchtfolge und mit der Züchtung von resistenten Sorten begegnet. Bei den langlebigen Waldbäumen sind solche Strategien nicht anwendbar und wenig erfolgreich. Deshalb muss das Einschleppen von Krankheiten unbedingt vermieden werden.

Gesetzliche Regelungen zur Verhinderung von Einschleppungen

Anfang des 20. Jahrhunderts wurde erkannt, dass Krankheiten und Schädlinge aus fremden Ländern und Kontinenten zu unbeherrschbaren Epidemien bei Kulturpflanzen und Waldbäumen führen können. Pflanzenschutzdienste wurden weltweit gegründet, um den Handel zu kontrollieren. Seit ihrer Gründung 1951 ist die Schweiz Mitglied der EPPO/OEPP (European and Mediterranean Plant Protection Organization, Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes)¹. Diese internationale Organisation bezeichnet ge-

fährliche Organismen und legt die Kriterien fest, um deren Einschleppung zu vermeiden. Mit der Pflanzenschutzverordnung (PSV) vom 28. Februar 2001², regelt die Schweiz die Ein-, Aus- und Durchfuhr von Waren, die von einem gefährlichen Schadorganismus befallen sein könnten. Die Liste der aufgeführten Schadorganismen lehnt sich dabei stark an die EPPO-Liste an. Der Eidgenössische Pflanzenschutzdienst setzt sich aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW) und des Bundesamtes für Wald und Landschaft (Buwal) zusammen. Für die wissenschaftlich-technischen Belan-

Tabelle 1: Beispiele von eingeschleppten Pilzkrankheiten, die Wald- und Parkbaumarten massiv gefährden und zu grossen Veränderungen der Landschaft führten.

Erregerpilz	Krankheit	Betroffene Baumgattung	Land	Zeitpunkt der Einschleppung
<i>Cryphonectria parasitica</i> (Murr.) Barr	Kastanienrindenkrebs	<i>Castanea dentata</i> , <i>C. sativa</i>	USA Europa	1904 1938
<i>Ophiostoma ulmi</i> (Buism.) Nannf.	Ulmenwelke	<i>Ulmus</i>	Europa	etwa 1910
<i>Ophiostoma novo-ulmi</i> Brasier	neue Ulmenwelke	<i>Ulmus</i>	Europa	etwa 1975
<i>Ceratocystis fimbriata</i> Ell. et Halsted f. sp. <i>platani</i> Walter	Platanenkrebs	<i>Platanus</i>	FR	etwa 1960
<i>Cronartium ribicola</i> J.C.Fischer	Strobenrost	<i>Pinus strobus</i>	USA	1906

toma ulmi und *O. novo-ulmi*) fielen in Grossbritannien etwa 30 Millionen und in Nordamerika mehrere hundert Millionen Ulmen zum Opfer, und zwar sowohl Waldbäume als auch Feldgehölze und Stadtbäume (BRASIER 2001). Nur mit rigorosen phytosanitären Massnahmen gelingt es z.B. in Quebec City den Ulmenbestand zu erhalten. Der Strobenblasenrost (*Cronartium ribicola*) – eingeschleppt nach Nordamerika mit Sämlingen aus Europa, wo der Rost auf einheimischen fünfnadeligen Föhren (*Pinus cembra* und *P. sibirica*) endemisch ist – zerstörte die ausgedehnten Strobenbestände (*P. strobus*) und behindert auch heute noch Aufforstungen mit Stroben. Während der Rezessionsjahre wurde erfolglos versucht, die Johannisbeere, der Zwischenwirt des Rostes, auszumerzen und damit die Krankheit einzudämmen. *Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platani* (Platanenkrebs oder Platanenwelke) hat in Südfrankreich seit 1970 viele Platanen zerstört und mittlerweile

des forstlichen Pflanzenschutzes ist die Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft zuständig.

Potenziell gefährliche pathogene Pilze für Schweizer Waldbäume

Mit der PSV sollen «landwirtschaftliche Kulturpflanzen, Waldbäume und -sträucher, Zierpflanzen sowie gefährdete wildlebende Pflanzen vor besonders gefährlichen Schadorganismen» geschützt werden. Im Teil A, Abschnitt I «Besonders ge-

¹ Vgl. Website: <http://www.eppo.org> (16.9.2003).

² Die PSV kann über Internet unter folgender Adresse eingesehen oder heruntergeladen werden: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c916_20.html (16.9.2003).

Tabelle 2: Besonders gefährliche Baum-pathogene Pilze, deren Einschleppung und Ausbreitung in der ganzen Schweiz verboten ist (aus: PSV 2001, Anhang I).

Erregerpilz	Krankheit	Betroffene Baumgattung	Vorkommen
<i>Ceratocystis fagacearum</i> (Bretz) Hunt	Eichenwelke	<i>Quercus</i>	Nordamerika
<i>Chrysomyxa arctostaphyli</i> Dietel	Fichtennadelrost	<i>Picea</i>	Nordamerika
<i>Cronartium spp.</i> (aussereuropäische Arten)	Blasenrost, Gallenrost	<i>Pinus</i>	Nordamerika, Asien
<i>Endocronartium spp.</i> (aussereuropäische Arten)	Gallenrost	<i>Pinus</i>	Nordamerika
<i>Guignardia laricina</i> (Saw.) Yamamoto & Ito	Triebsterben	<i>Larix, Pseudotsuga</i>	Asien
<i>Inonotus weirii</i> (Murrill) Kotlaba & Pouzar	Wurzelfäule	<i>Abies, Pinus, Larix, Pseudotsuga</i>	Nordamerika, Asien
<i>Leptographium wagneri</i>	Wurzelschwärze	<i>Pinus</i>	Nordamerika
<i>Melampsora medusae</i> Thümen	Pappelrost	<i>Populus</i>	Amerika, Asien, EU
<i>Mycosphaerella larici-leptolepis</i> Ito et al.	Nadelschütte	<i>Larix</i>	Asien
<i>Mycosphaerella populorum</i> G.E. Thompson	Septoria-Rindenbrand	<i>Populus</i>	Nordamerika, Argentinien

Tabelle 3: Baumkrankheiten, die im April 2003 auf der EPPO-Warnliste aufgeführt sind und für Waldbäume in der Schweiz gefährlich werden könnten.

Erregerpilz	Krankheit	Betroffene Gattungen	Vorkommen
<i>Gibberella circinata</i> Nirenberg & O'Donnell (anamorph <i>Fusarium circinatum</i>)	<i>Gibberella</i> -Krebs («Pechkrebs»)	<i>Pinus, Pseudotsuga</i>	USA, Chile, Haiti, Japan, Mexico, Südafrika
<i>Phytophthora quercina</i> T. Jung	Eichen- <i>Phytophthora</i>	<i>Quercus</i>	Europa: Frankreich, Deutschland, Italien, Österreich, Türkei, Ungarn
<i>Phytophthora ramorum</i> S. Werrres & A.W.A.M. de Cock	Plötzliches Eichensterben	<i>Quercus, Viburnum, Rhododendron</i>	USA (Kalifornien)
<i>Stegophora ulmea</i> (Schweinitz: Fries) Sydow & Sydow	Ulmenblattflecken- krankheit	<i>Ulmus</i>	Nordamerika, China

fährliche Schadorganismen, deren Auftreten nirgends in der Schweiz festgestellt wurde und die für die ganze Schweiz von Belang sind» werden 19 Pilzarten aufgeführt, davon sind zehn gefährlich für Schweizer Waldbaumarten (Tabelle 2). Es fällt auf, dass viele der aufgelisteten Krankheiten aus Nordamerika stammen. Auf ähnlichen Breitengraden und bei vergleichbaren Klimabedingungen kommen dort gleiche Baumgattungen in den Wäldern vor. Die europäische Waldföhre (*Pinus sylvestris*) ist in Nordamerika häufig angepflanzt und spielt die Rolle eines «Testerbaumes», der eine allfällige Gefährdung anzeigt. Gleichzeitig sind die Kenntnisse in Nordamerika über Baumkrankheiten gross. Der Wald und das Holz haben eine wichtige wirtschaftliche Bedeutung und diesbezügliche Forschung erhält die entsprechende Unterstützung. Da aber auch aus anderen Ländern potenzielle Krankheitserreger eingeschleppt werden können, hat die EPPO kürzlich das Projekt «EPPO Project on Quarantine Pests for Forestry» lanciert, um das Risiko von Holzimporten, unter anderem aus der ehemaligen Sowjetunion, zu evaluieren.

Risiken ergeben sich auch in die andere Richtung. So sind auf der Liste der gefährlichen Pflanzenkrankheiten der USA³

unter 56 Einträgen fünf Baumkrankheiten aufgelistet, die in der Schweiz vorkommen: *Chrysomyxa abietis*, *C. ledi* var. *rhododendri*, *Cronartium flaccidum*, *Lachnellula willkommii*, *Phacidomyces pseudotsuga* (synonym *Potemniomyces coniferarum*). Alle diese Krankheiten sind in der Schweiz wenig gefährlich. Trotzdem erachten die US-Behörden das Krankheitspotenzial in einem neuen Umfeld mit anderen Baumarten und Provenienzen und neuen Umweltbedingungen als gross.

In den letzten Jahren wurden mehrere neue Krankheiten identifiziert, die ein hohes Infektionspotenzial haben, über deren Verbreitungsmöglichkeiten in Europa aber noch zu wenig Kenntnisse vorhanden sind. Sie sind von der EPPO auf die Alarmliste gesetzt worden. Unter den zwölf pilzlichen Krankheiten befinden sich vier, welche die Schweizer Waldbäume gefährden könnten (Stand April 2003, Tabelle 3):

- *Gibberella circinata* verursacht harzige Läsionen an Stamm, Ästen und Wurzelanläufen der Föhren und führt zu einem raschen Absterben. Im Forstgarten sterben die Sämlinge nach Wurzelinfektionen.
- Eichen-*Phytophthora*-Arten befallen die Wurzeln von Eichen und töten diese allmählich ab. Ob sie am «Eichensterben» beteiligt sind und wie hoch ihre Pathogenität ist, ist umstritten.
- Das «Plötzliche Eichensterben», verursacht von einer neuen *Phytophthora*-Art, befällt in Kalifornien viele Baum- und Straucharten und führt zu grosser Mortalität der Eichen in den Küstenregionen. Ob sich diese Krankheit in Europa etablieren kann, ist unbekannt.
- Die Ulmenblattfleckenkrankheit betrifft vor allem anfällige Ulmen-Kultivare in Baumschulen.

Neue Krankheiten in der Schweiz

In den letzten Jahren wurden in der Schweiz mehrere Baumkrankheiten festgestellt, die sich in einer Region neu ausbreiteten oder die als Neueinschleppung betrachtet werden müssen. So tauchte um 1986 der Kastanienrindenkrebs auf der Alpennordseite in mehreren Regionen auf (HEINIGER & STADLER 1990). Der Feuerbrand des Kernobstes, eine gefährliche Bakterienkrankheit (*Erwinia amylovora*), wurde 1989 in der Schweiz zum ersten Mal festgestellt. Seit 1994 breitet er sich stark aus und hat bis Ende 2002 etwa 23 000 Apfel- und Birnenhochstamm-bäume auf der Alpennordseite befallen.⁴

³ USDA Regulated Plant Pest List, Juni 2000: <http://www.aphis.usda.gov/ppq/regpestlist/> (16.9.2003).

⁴ <http://www.feuerbrand.ch/> (16.9.2003).

Als sehr gefährlich gilt auch *Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platani*, die 1986 erstmals im Tessin gefunden wurde (BOLAY & MAURI 1988). *C. fimbriata* f. sp. *platani* – in den USA seit langem bekannt – begann sich nach 1945 in Südostfrankreich auszubreiten. Zwischen 1960 und 1972 fielen in Marseille 13% der Platanen dieser Krankheit zum Opfer (QUARANTINE PEST FOR EUROPE 1997). Von Frankreich her kommend, hat der Pilz 2001 auch den Kanton Genf erreicht, wo bis jetzt drei Orte betroffen sind.⁵ Im Tessin sind sowohl Parkbäume als auch verwilderte Platanen im Wald betroffen. Um die gefährdeten grossen Platanen an der Quaianlage von Ascona zu schützen, wurden mit grossem Aufwand drei befallene Bäume gefällt und der Entsorgung zugeführt (MATASCI & GESSLER 1996). Nicht alle Krankheitsherde sind ausgerottet, aber die Krankheit scheint sich momentan im Tessin nicht weiter auszubreiten. Bislang können keine Prognosen gemacht werden, ob die Witterungsbedingungen die Ausbreitung von *C. fimbriata* f. sp. *platani* auf der Alpennordseite zulassen. Um jedes Risiko einer Übertragung zu vermeiden – in Zürich sind etwa 40% der Stadtbäume Platanen – sollten keine Platanen aus dem Tessin in den Norden verbracht werden und Baumschnittwerkzeuge, mit denen Tessiner oder Genfer Platanen geschnitten wurden, sind immer gründlich zu desinfizieren.

Vermutlich eher ungefährlich ist der Rosskastanienmehltau (*Erysiphe flexuosa*), der 1999 erstmals mit Funden in Deutschland und in der Westschweiz für Europa belegt wurde (ALEAGHA *et al.* 2000). Im Sommer entwickelt der Pilz vor allem auf der Blattoberseite der hochanfälligen Roten Rosskastanie (*Aesculus x carnea*) (BUTIN & KEHR 2002) einen grauen Überzug; auf der Blattunterseite entwickeln sich später die winzigen Fruchtkörperchen mit den charakteristischen, an den Enden gewellten Anhängseln (nur mittels Mikroskop sichtbar). 2001 konnten wir den Pilz schon in Zürich und Wädenswil nachweisen, 2002 auch in Horgen, Landquart und Brig. Mittlerweile gibt es auch Belege aus Österreich und der Slowakei (ZIMMERMANNOVA-PASTIRCAKOVA & PASTIRCAK 2002). Die neuen Funde zeigen, wie schnell ein Pilz sich in einem Kontinent ausbreiten kann. Über die Einschleppungswege kann nur spekuliert werden. Infizierte Pflanzen, die durch den Menschen verbreitet werden, stellen die grösste Gefahr dar. Die winzigen Pilzsporen können aber auch durch Wind, Wasser und Insekten verbreitet werden.

Scirrhia acicola Dearn. (Siggers), die *Lecanosticta*-Nadelbräune der Föhre, die in der Pflanzenschutzverordnung (Anhang 2, Teil A, Abschnitt I) als Quarantäne-Organismus aufgelistet ist, wurde im Jahre 2001 in der Zentralschweiz in einer Gartenanlage an Bergföhre gefunden (MEIER *et al.* 2002). In den Jahren zuvor war der Pilz auch in Gartenanlagen in Zollikon und Weesen festgestellt worden. Da Baumschulen die Quelle von Infektionen im Gartenbereich sein könnten, wurden im Jahre 2002 Erhebungen in Baumschulen durchgeführt. Glücklicherweise mit negativen Resultaten.⁶

Gefährliche und neue Krankheiten, die bis jetzt in der Schweiz nicht nachgewiesen wurden

Ceratocystis fagacearum – Eichenwelke

In den USA breitete sich die amerikanische Eichenwelke ab 1928 von Minnesota bis nach Texas und Tennessee aus. Die Verbreitung geschieht durch Insekten aber auch durch Wurzelanastomosen. So kann die Krankheit mit Gräben lokal gestoppt werden, während die Übertragung durch Insekten nicht zu kontrollieren ist (TAINTER & BAKER 1996). Da in den USA die Sektion Weisseichen (*Quercus*), zu der *Quercus petraea* und *Q. robur* gehören, ziemlich resistent ist, wurde

lange gehofft, dass die europäischen Eichenarten nicht gefährdet seien. PINON (1996) konnte aber mit Infektionsversuchen, die aus Sicherheitsgründen in den USA durchgeführt wurden, zeigen, dass die europäischen Eichen ähnlich anfällig sind wie die amerikanischen Eichen. Rigorose Quarantäne-Massnahmen sind deshalb für Europa gefordert.

Plötzliches Eichensterben – SOD (*Sudden Oak Death*)

Seit 1995 breitet sich in der Küstenregion um San Francisco (Kalifornien, USA) ein Eichensterben aus (RIZZO *et al.* 2002). Ein Gebiet von über 300 km Länge ist betroffen und auch in Oregon wurden 2001 erste Funde gemacht (EPPO Reporting Service 2003/037). Befallen werden Blätter und Triebe von verschiedenen Eichenarten. Die befallenen Bäume sterben manchmal schnell ab, was der Krankheit den Namen «Plötzlicher Eichentod» eingetragen hat. Der Krankheitserreger ist *Phytophthora ramorum*, eine neue, bislang unbekannt, erst kürzlich beschriebene Art (WERRES *et al.* 2001). Ausser den Eichen sind weitere Wildpflanzen in Kalifornien betroffen: 18 Arten aus 11 Familien werden befallen, unter anderem *Umbellaria californica* (*Lauraceae*) und *Vaccinium ovatum* (*Ericaceae*) (GARBELOTTO *et al.* 2003). Der Pilz konnte auch aus Nadeln und Zweigen von *Sequoia sempervirens* und Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*) isoliert werden (YANG 2002). Weil die Krankheit als sehr gefährlich für die natürlichen Ökosysteme angesehen wird, haben Kalifornien und Oregon strenge Quarantäne-Massnahmen ergriffen: aus Befallsregionen darf kein Baumschulmaterial mehr ausgeführt werden.

Schon 1993 wurde in Deutschland eine ähnliche *Phytophthora*-Art auf welkendem Schneeball und Rhododendren in Baumschulen gefunden (WERRES *et al.* 2001). Molekularbiologische Untersuchungen haben mittlerweile gezeigt, dass die deutschen und kalifornischen *Phytophthora*-Isolate zur gleichen neuen Art gehören (RIZZO *et al.* 2002). *P. ramorum* wurde auch in England festgestellt, wo mittlerweile 196 Orte betroffen sind (EPPO RS 2003/039)⁷, in Belgien (EPPO RS 2003/019), Frankreich (2003/037), den Niederlanden (2003/037), Österreich (EPPO RS 2002/161), Polen (EPPO RS 2002/040), Spanien (EPPO RS 2002/160) und Schweden (EPPO RS 2003/020), bis jetzt vor allem auf *Viburnum* und *Rhododendron* in Baumschulen, selten in Parkanlagen. In England wurden kürzlich auch befallene *Pieris formosa* und *Camellia japonica* gefunden. Bislang wurde der Pilz in Europa noch nie auf Waldbäumen festgestellt, auch nicht in der Nähe von infizierten Baumschulen. Es ist deshalb unbekannt, ob sich *P. ramorum* in Europa ausbreiten kann. In den USA ist das Wirtsspektrum breit und noch nicht vollständig geklärt. Vor allem die Pathogenität auf *Quercus*-Arten gibt Anlass zur Sorge. Ob die europäischen Eichenarten (Sektion Weisseiche) anfällig sind, ist noch unbekannt, da bis jetzt in den USA nur Eichen der Sektion Roteichen (*Lobatae*) betroffen sind. Inokulationsversuche an frisch geschnittenen Stämmen unter strenger Quarantäne lassen vermuten, dass die europäische *Q. robur* weniger anfällig ist als die amerikanische *Q. rubra*; die Buche (*Fagus sylvatica*) scheint aber anfällig zu sein (BRASIER *et al.* 2003). Da der Pilz, obwohl er die Wurzeln der Bäume nicht befällt, im Boden überleben kann, erscheint das Risiko einer Verschleppung der Krankheit gross. So konnten TJOSSVOLD *et al.* (2003) *P. ramorum* von verschmutzten Wanderschuhen isolieren. Aber vor allem die Ausbreitung mit infiziertem Pflanzenmaterial aus Baumschulen bedeutet ein grosses Risiko. Sowohl Grossbritannien

⁵ Persönliche Mitteilungen von A. Bolay und P.-Y. Bovigny.

⁶ Unpublizierte Resultate von B. Stadler und U. Heiniger.

⁷ Siehe auch Website: <http://www.defra.gov.uk/plant/oaknew6.htm> (16.9.2003) und <http://www.defra.gov.uk/plant/oak.htm> (16.9.2003).

wie auch Schweden haben im Jahr 2002 infizierte Topfpflanzen aus den Niederlanden an der Grenze zurückgewiesen (EPPO RS 2002/154). Auch eine Sendung aus den USA war infiziert (EPPO RS 2002/154). Da *P. ramorum* ein noch unbekanntes Risiko für die europäische Zierpflanzenproduktion wie auch für die Wälder ist, wurde sie auf die EPPO-Warnliste (Alert-List) gesetzt. Um neue Einschleppungen zu vermeiden, müssen alle EU-Staaten regelmässig Baumschulkontrollen durchführen (EPPO RS 2003/040).

Die Situation in der Schweiz ist nicht bekannt, weshalb der «Forstliche Pflanzenschutz an der Grenze» für den Sommer 2003 eine Inspektion der Baumschulen plante.⁸

Erlen-*Phytophthora*

Seit 1993 wird in England ein Erlensterben beobachtet (GIBBS *et al.* 1999), das von einer unbekanntem *Phytophthora*-Art verursacht wird. Die neue Art ist ein Hybrid zweier *Phytophthora*-Arten: *P. cambivora*, die für Erle nicht pathogen ist, aber für verschiedene andere Laubhölzer, hybridisiert mit einer *Phytophthora*, die *P. fragariae* gleicht, einem Pathogen von Erd- und Himbeeren (BRASIER *et al.* 1999). Die neue *Phytophthora*-Art wurde 1996 auch in Frankreich nachgewiesen und scheint dort entlang aller wichtigen Flüsse vorhanden zu sein (STREITO *et al.* 2002). Auch in Österreich, Dänemark, Deutschland, den Niederlanden, Schweden (EPPO RS 98/023), Belgien (EPPO RS 2002/042), Ungarn (SZABÓ 2000) und Italien (SANTINI 2001) wurde der Krankheitserreger identifiziert.

Aus der Schweiz liegen bisher keine Meldungen vor. Da die Schwarzerle hier keine häufige Baumart ist (0,5% aller Bäume, BRÄNDLI 1996), mag die Krankheit bis heute übersehen worden sein. Mit der geringen Erlen-Stammzahl ist die Gefahr einer Epidemie allerdings als gering einzuschätzen.

Gefährdung durch *Phytophthora*-Arten

Phytophthora-Arten zählen weltweit zu den gefährlichsten Wurzelpathogenen. Die meisten sind bodenbürtig, werden mit Wasser transportiert und befallen die Feinwurzeln der Pflanzen.

Die wichtigste Baum-pathogene Art ist *Phytophthora cinnamomi*. Der Erreger der Tintenkrankheit der Edelkastanie befällt über 100 Baum- und Krautarten (ERWIN & RIBEIRO 1996). In Australien richtet dieser Pilz in den natürlichen Eukalyptus-Wäldern grosse Schäden an und bedroht Australiens Biodiversität. Mit Zutrittsverboten und Video-überwachten Autowaschstationen wird versucht, die Ausbreitung der Krankheit einzudämmen (HARDY *et al.* 2001). Eine starke Zunahme von *P. cinnamomi*-Befall wurde in den letzten Jahrzehnten auch in Europa beobachtet: die Krankheit breitet sich auf den Eichen der Iberischen Halbinsel (BRASIER *et al.* 1993) und auch in den Kastanienbeständen Europas (VANNINI & VETTRAINO 2001) aus. Nachdem diese Krankheit seit den 1940er Jahren im Tessin kaum mehr beobachtet wurde, konnte in den letzten Jahren *P. cinnamomi* von mehreren Kastanienbeständen im Tessin isoliert werden⁹.

P. cinnamomi ist ein wärmeliebender Pilz, weshalb der Verdacht besteht, dass die beobachteten erhöhten Temperaturen im Tessin diese Krankheit begünstigen. Alle Sommermonate (Juli und August) zwischen 1990 und 1999 wiesen Temperaturen über dem 30-jährigen Mittel auf und auch die Wintermonate waren fast alle zu warm.

Im Zusammenhang mit den Untersuchungen zum weit verbreiteten «Eichensterben» wurde in Europa noch eine weitere neue *Phytophthora*-Art, *P. quercina*, identifiziert (JUNG *et al.* 1999). Allerdings ist deren Rolle umstritten, konnten doch HANSEN & DELATOUR (1999) keine Korrelation zwischen dem Vorkommen dieser Art und dem Gesundheitszustand der Eichen feststellen.

Neue Pilzkrankheiten

Seit dem Auftreten von gefährlichen Baumkrankheiten im 20. Jahrhundert (Kastanienrindenkrebs und Ulmenwelke) ist bekannt, dass Krankheiten mit ihren Wirten, sei es die lebende Pflanze oder Pflanzenteile wie Holz und Rinde, verschleppt werden können. Weltweit wurden Quarantänemassnahmen ergriffen. Leider zeigen diese nur bedingten Erfolg; es werden immer wieder Neueinschleppungen gemeldet. So wurde in der Schweiz in den letzten Jahren neu *Ceratocystis fimbriata f. sp. platani*, *Scirrhia acicola* und *Erysiphe flexuosa* gefunden.

Zu grosser Sorge Anlass gibt die Tatsache, dass kürzlich mehrere neue, bislang unbekannte Krankheitserreger gefunden wurden. Dank verbesserter Diagnostik mit molekular-biologischen Methoden konnte gezeigt werden, dass einige neue Krankheiten durch Hybridisierung von zwei Pilzen entstanden sind, z.B. die Erlen-*Phytophthora*. Diese neue Pilzart hat ein völlig neues, unerwartetes Wirtsspektrum. Krankheitserreger können auch durch gefährlichere, nah verwandte Arten abgelöst werden, wie sich dies bei der zweiten Welle der Ulmenwelke zeigte. Der neu identifizierte Pilz *Ophistoma novoulmi* hat in den 1970er Jahren zu einer zweiten, viel gefährlicheren Epidemie geführt. Beim Kastanienrindenkrebs wird befürchtet, dass neue vegetative Kompatibilitäts-Typen des Pilzes, wie sie in Frankreich oder den USA vorkommen, die natürliche biologische Kontrolle mit dem Hypovirus im Tessin beeinträchtigen könnten (RIGLING & HEINIGER 1999).

Viele Baumpathogene zählen zu den sekundären Pathogenen. Sie befallen nur Bäume, die geschwächt sind. Veränderte Umweltbedingungen (erhöhte Temperatur, Trockenheit, Bodenveränderungen) können einerseits die Bäume schwächen und für Krankheiten prädisponieren, sie können aber auch die Virulenz und Fitness pathogener Organismen fördern. So wird vermutet, dass das Vordringen von *Phytophthora cinnamomi* auf den Eichen der Iberischen Halbinsel mit der Klimaerwärmung verbunden ist. Modellierungen zeigen, dass mit einer Erwärmung von 1,5 °C *P. cinnamomi*, die heute nur in den wärmeren Regionen gefunden wird, in ganz Westeuropa überleben könnte (BRASIER & SCOTT 1994).

Ausblick

Einmal eingeschleppt, lassen sich pilzliche Erreger von Pflanzenkrankheiten kaum mehr ausrotten, weshalb Verschleppungen unbedingt zu vermeiden sind. Da viele Pilze sich durch Wind verbreiten, ist eine neue Krankheit auch mit rigorosen phytosanitären Eingriffen nur bedingt einzudämmen. Wegen der Zunahme des globalen Handels erhöht sich die Gefahr, Krankheiten mit lebenden Pflanzen, mit Erde in Pflanzencontainern, aber auch mit verschmutztem Schuhwerk und mit Holzprodukten, vor allem Verpackungsmaterialien, einzuschleppen. Mittels Inspektionen der Güter lassen sich leider nicht alle Krankheitserreger erkennen. Die Pflanze ist vielleicht erst latent befallen und die Krankheit somit noch nicht sichtbar. Gefahr droht auch von bislang unbekanntem Krankheitserregern, die sich in ihrem Ursprungsland im Gleichgewicht mit ihren Wirten befinden und dort keine grossen Schäden verursachen. In einer neuen Region mag der Pilz aber auf hoch anfällige Wirtspflanzen treffen, wie dies z.B. für den Kastanienrindenkrebs der Fall war, der in seinen Ursprungsländern in Asien auf den asiatischen Kastanien keine wesentlichen Schäden verursacht.

⁸ Weitere aktuelle Informationen zum «Plötzlichen Eichensterben»: <http://www.forestry.gov.uk/website/pdf.nsf/pdf/suddenoakdeath.pdf>; <http://cmarin.ucdavis.edu/index2.html> (16.9.2003).

⁹ M. Fürst und U. Heiniger, unpublizierte Daten.

Das Risiko für den Ausbruch neuer Baumkrankheiten wird weiter erhöht durch sich wandelnde Umweltbedingungen. Die Klimaerwärmung kann wärmeliebende Pathogene begünstigen und Umweltstress wie z.B. Trockenheit, Staunässe und Bodenversauerung können die Abwehr der Bäume reduzieren.

Zusammenfassung

Mit der zunehmenden Globalisierung steigt das Risiko, neue und gefährliche Baumkrankheiten einzuschleppen. Anhand von alten Epidemien wird die Wirkung von gefährlichen Baumkrankheiten auf den Baumbestand und die Landschaft gezeigt. Neue Krankheiten werden beschrieben, die für Schweizer Waldbäume gefährlich werden könnten und Massnahmen zur Verhinderung der Einschleppung werden diskutiert.

Summary

The risk to the forest of introduced diseases

With increasing globalisation the risk rises for the introduction of new and dangerous tree diseases. Using historical examples of epidemics we analyse the effect of tree diseases on the composition of forest and landscape. We discuss new diseases that could endanger the forests in Switzerland and measures to prevent their introduction.

Translation: ANGELA RAST-MARGÉRISON

Résumé

Le danger représenté par l'importation de nouvelles maladies pour les arbres forestiers

La globalisation croissante entraîne une augmentation du risque d'introduction de maladies nouvelles et dangereuses pour les arbres. Les effets négatifs potentiels des maladies des arbres forestiers sur la composition des peuplements et l'aspect du paysage sont analysés sur la base d'exemples du passé. De nouvelles maladies, susceptibles de menacer les arbres forestiers de Suisse, sont décrites et les mesures de protection sont discutées dans le présent article.

Traduction: CLAUDE GASSMANN

Literatur

- ALE-AGHA, N.; BRAUN, U.; FEIGE B.; JAGE, H. 2000: A new powdery mildew disease on *Aesculus spp.* introduced in Europe. *Cryptogamie Mycologie* 21, 2: 89–92.
- BOLAY, A.; MAURI, G. 1988: La maladie du chancre coloré du platane en Suisse. *Revue hort. suisse* 61, 3: 77–86.
- BRÄNDLI, U.-B. 1996: Die häufigsten Waldbäume der Schweiz. Ergebnisse aus dem Landesforstinventar 1983–85: Verbreitung, Standort und Häufigkeit von 30 Baumarten. *Berichte Eidgenössische Forschungsanstalt WSL* 342: 278 S.
- BRASIER, C.M. 2001: Rapid evolution of introduced plant pathogens via interspecific hybridization. *BioScience* 51, 2: 123–133.
- BRASIER, C.M.; COOKE, D.E.L.; DUNCAN, J.M. 1999: Origin of a new *Phytophthora* pathogen through interspecific hybridization. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 96: 5878–5883.
- BRASIER, C.M.; ROBREDO, F.; FERRAZ, J.F.P. 1993: Evidence for *P. cinnamomi* involvement in Iberian oak decline. *Plant Pathology* 42: 140–145.
- BRASIER, C.M.; ROSE, J.; KIRK, S.; WEBBER, J. 2003: Pathogenicity of *Phytophthora ramorum* isolates from USA and Europe to bark of European forest trees. Abstract. Abstracts of papers presented at the 8th International Congress of Plant Pathology, Christchurch, New Zealand (2.–7. Feb. 03).
- BRASIER, C.M.; SCOTT, J.K. 1994: European oak declines and global warming: a theoretical assessment with special reference to the activity of *Phytophthora cinnamomi*. *EPPO Bull.* 24: 221–232.
- BUTIN, H.; KEHR, R. 2002: Zum Auftreten von *Erysiphe flexuosa* – Erreger einer neuen Mehltaukrankheit an Roskastanie. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 54, 7: 185–187.
- ERWIN, D.C.; RIBEIRO, O.K. 1996: *Phytophthora* diseases worldwide. APS Press, 562 pp.
- GARBELOTTO M.; RIZZO, D.M.; DAVIDSON, J.M.; IVORS, K.; MALONEY, P.E.; HÜBERLI, D.; HAYDEN, K.; HARNIK, T.; KOIKE, S.T. 2003: An emerging plant pathogen puts California forest ecosystems at risk. Abstract. Abstracts of papers presented at the 8th International Congress of Plant Pathology, Christchurch, New Zealand (2.–7. Feb. 03).
- GIBBS, J. N.; LIPSCOMBE, M.A.; PEACE, A.J. 1999: The impact of *Phytophthora* disease on riparian populations of common alder (*Alnus glutinosa*) in southern Britain. *Eur. J. For. Pathol.* 29: 39–50.
- HANSEN, E.; DELATOUR, C. 1999: *Phytophthora* species in oak forests of north-east France. *Annals of Forest Science* 56: 539–547.
- HARDY, G.E.ST.J.; COLQUHOUN, I.J.; SHEARER, B.L.; TOMMERUP, I. 2001: The impact and control of *Phytophthora cinnamomi* in native and rehabilitated forest ecosystems in Western Australia. *For. Snow Landsc. Res.* 76, 3: 337–344.
- HEINIGER, U.; STADLER, B. 1990: Kastanienrindenkrebs auf der Alpen-nordseite. *Schweiz. Z. Forstwes.* 141, 5: 383–388.
- JUNG, T.; COOKE, D.E.L.; BLASCHKE, H.; DUNCAN, J.M.; OSSWALD, W. 1999: *Phytophthora quercina* sp. nov., causing root rot of European oaks. *Mycological Research* 103, 7: 785–798.
- MATASCI, M.; GESSLER, C. 1996: Ein Pilz bedroht die Existenz der Platane. *Agrarforschung* 3, 2: 69–76.
- MEIER F.; ENGESSER, R.; FORSTER, B.; ODERMATT, O. 2002: Forstschutz-Überblick 2001. Hrsg. von der Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf, 18 S.
- PINON, J. 1996: La sensibilité des chênes européens à l'agent du flétrissement américain du chêne (*Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt) est expérimentalement établie. *La santé des forêts*: 73–76.
- QUARANTINE PESTS FOR EUROPE 1997: Data Sheets on Quarantine Pests for the European Union and for the European and Mediterranean Plant Protection Organisation. Prepared by CABI and EPPO for the European Union. Ed. committee: Smith I.M.; McNamara, D.G.; Scott, P.R.; Holderness, M.; Assoc. Ed. Burger, B. CAB International in Assoc. with EPPO, Univ. Press Cambridge, 2nd Edition: 674–677.
- RIGLING, D.; HEINIGER, U. 1999: Der Kastanienrindenkrebs – ein Dauerproblem der Edelkastanie? *Informationsblatt Forschungsbereich Wald, Eidg. Forschungsanstalt WSL* 1: 1–4.
- RIZZO, D.M.; GARBELOTTO, M.; DAVIDSON, J.M.; SLAUGHTER, G.W.; KOIKE, S.T. 2002: *Phytophthora ramorum* as the cause of extensive mortality of *Quercus spp.* and *Lithocarpus densiflorus* in California. *Plant Disease* 86: 205–214.
- SANTINI, A. 2001: A New *Phytophthora* root disease of alder in Italy. *Plant Disease* 85: 560.
- STREITO, J.C.; LEGRAND, P.; TABARY, F.; DE VILLARTAY, G.J. 2002: *Phytophthora* disease of alder (*Alnus glutinosa*) in France: investigations between 1995 and 1999. *Forest Pathology* 32, 3: 179–191.
- SZABÓ, I. 2000: First report of *Phytophthora* root and collar rot of alder in Hungary. *Plant Disease* 84: 1251.
- TAINTER, F.H.; BAKER F.A. 1996: Principles of Forest Pathology. John Wiley & Sons, New York u.a., 805 S.
- TJOSVOLD, S.A.; CHAMBERS, D.L.; DAVIDSON, J.M.; RIZZO, D.M. 2003: Incidence of *Phytophthora ramorum* inoculum found in soil collected from a hiking trail and hikers' shoes in a California park. Abstract. Abstracts of papers presented at the 8th International Congress of Plant Pathology, Christchurch, New Zealand (2.–7. Feb. 03).
- VANNINI, A.; VETTRAINO, A.M. 2001: Ink disease in chestnuts: impact on the European chestnut. *For. Snow Landsc. Res.* 76, 3: 345–350.
- WERRES, S.; MARWITZ, R.; MAN IN'T VELD, W.A.; DE COCK, A.W.A.M.; BONANTS, P.J.M.; DE WEERDT, M.; THEMANN, K.; ILIEVA, E.; BAAYEN, R.P. 2001: *Phytophthora ramorum* sp. nov., a new pathogen on *Rhododendron* and *Viburnum*. *Mycological Research* 105, 10: 1155–1165.
- YANG, S. 2002: UC researchers confirm coast redwood and Douglas fir as hosts for Sudden Oak Death pathogen. Press release, University of California, Berkeley (4. Sept. 2002).
- ZIMMERMANNOVA-PASTIRCAKOVA K.; PASTIRCAK, M. 2002: *Erysiphe flexuosa* – a new species of powdery mildew for Slovakia. *Biologia* 57, 4: 437–440.

Autorin

Dr. URSULA HEINIGER, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf. E-Mail: ursula.heiniger@wsl.ch.