

Einwallungen im Rindenmantel auf eine Abwehrreaktion hin. Der Brandkrustenpilz attackiert zuerst zentrale Bereiche im Holzkörper und wächst erst später speerspitzenartig in den Splintbereich ein. Selbst die punktuelle Störung des Kambiums fördert die Bildung von Wundgewebe. Es entstehen rippenartige Wülste, die für einen Befall von *Ustulina* ganz typisch sind (Abbildung 3).

Bei einem ausgeprägten Stammfuß sowie niedrigem Höhen/Durchmesser-Verhältnis (h/d-Wert) ist die Bruchgefahr bei Buche geringer als bei Linde. Eine genaue Diagnose ist gerade beim Brandkrustenpilz unumgänglich, da die Symptomatik wegen der baumartenspezifischen Reaktionen unterschiedlich interpretiert werden muss.

Literatur

- Dujesiefken, D., Kowol, T., Liese, W. 1988: Vergleich der Schnittführung bei der Astung von Linde und Rosskastanie. *Allgemeine Forstzeitschrift* 43 (13): 331 – 332.
- Jahn, H. 1979: Pilze die an Holz wachsen. Bussesche Verlagshandlung, Herford: 268 S.
- Reinartz, H., Schlag, M. 2005: Schadwirkung und Kontrolle des Brandkrustenpilzes. In: <http://www.baumwert.de/fartikel/1120123038613.pdf>.
- Schwarze, F. W. M. R., Engels, J., Mattheck, C. 1999: Holzersetzende Pilze in Bäumen. Band 5. Rombach Verlag, Freiburg im Breisgau: 245 S.
- Martin Brandstetter, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Institut für Waldschutz, Seckendorff-Gudent-Weg 8, A-1131 Wien, Tel.: +43-1-87838 1148, E-Mail: martin.brandstetter@bfg.gv.at

Die Holländische Ulmenwelke in Österreich¹

Thomas KIRISITS und Heino KONRAD

Abstract

Dutch Elm Disease in Austria

Dutch elm disease (causal agents: *Ophiostoma ulmi* and *Ophiostoma novo-ulmi*) represents a classical example for the fatal consequences of the introduction of foreign tree pathogens. The disease has been present in Austria since 1928 causing severe damage to native elm species. This article reviews the knowledge about the disease and its impact in Austria.

Keywords: Dutch elm disease, *Ophiostoma ulmi*, *Ophiostoma novo-ulmi*, *Scolytus*, *Ulmus*

Kurzfassung

Die Holländische Ulmenwelke (Erreger: *Ophiostoma ulmi* und *Ophiostoma novo-ulmi*) ist ein klassisches Beispiel für die fatalen Folgen der Einschleppung ausländischer Krankheitserreger. Die Krankheit kommt seit 1928 in Österreich vor und hat seither die Bestände der heimischen Ulmenarten stark geschädigt. In diesem Beitrag wird ein Überblick über die Ulmenwelke präsentiert. Weiters werden die Auswirkungen der Krankheit in Österreich zusammengefasst.

Schlüsselworte: Ulmensterben, *Ophiostoma ulmi*, *Ophiostoma novo-ulmi*, *Scolytus*, *Ulmus*

Seit 1994 wird in Österreich die Aktion „Baum des Jahres“ durchgeführt. 2006 wurde die Ulme zum „Jahresbaum“ erkoren. Gerne preist man zu diesem Anlass die Schönheit der Ulmen und ihre ökologische, ökonomische und kulturhistorische Bedeutung. Überschattet wird das Schicksal dieser Baumgattung allerdings von der Holländischen Ulmenwelke. Sie ist ein klassisches und warnendes Beispiel einer Baumkrankheit, die von eingeschleppten Krankheitserregern verursacht wird.

Die Holländische Ulmenwelke

Die Holländische Ulmenwelke, auch als Ulmenwelke oder Ulmensterben bekannt, wird von zwei nahe verwandten Schlauchpilzen, *Ophiostoma ulmi* und *Ophiostoma novo-ulmi* (Nebenfruchtformen: *Pesotum*, *Sporothrix*) hervorgerufen. *Ophiostoma novo-ulmi* wird weiters in zwei Unterarten (*O. novo-ulmi* ssp. *novo-ulmi* und *O. novo-ulmi* ssp. *americana*) unterteilt. Das Ursprungsgebiet dieser Mikropilze ist unbekannt, aufgrund der hohen Resistenz vieler asiatischer Ulmen wird aber vermutet, dass sie von Asien nach Europa und Nordamerika eingeschleppt wurden. Die Krankheit ist in Österreich seit 1928 bekannt.

Wie am Namen erkennbar ist, handelt es sich um eine Welkekrankheit (Abbildung 1a), die durch die Verstopfung der wasserleitenden Gefäße (Abbildung 1b) zum Tod befallener Ulmen führt. Die Erreger werden durch verschiedene Ulmensplintkäfer übertragen, vor allem durch den Kleinen (*Scolytus multistriatus*) und den

¹ Ein Beitrag anlässlich der Wahl der Ulme zum „Baum des Jahres 2006“ in Österreich. Diese Aktion wird vom Kuratorium Wald (<http://www.wald.or.at/>) gemeinsam mit dem Lebensministerium durchgeführt.



Abbildung 1:
Symptome der Holländischen Ulmenwelke: (a) Blattwelke (Foto: Erhard Halmschlager, IFFF-BOKU); (b) Dunkle Holzverfärbungen in den äußersten Jahrringen eines Ulmen-Zweiges.

Figure 1:
Symptoms of Dutch elm disease: (a) Wilting of leaves (Photo: Erhard Halmschlager, IFFF-BOKU); (b) Dark discoloration of the xylem in the youngest growth rings of an elm twig.

Großen Ulmensplintkäfer (*Scolytus scolytus*) (Abbildung 2a). Während ihres Reifungsfraßes in Zweigachseln und an Zweigen infizieren die Käfer gesunde Ulmen, indem sie kleine Wunden schaffen und die Bäume mit asexuellen (Konidien) und sexuellen Sporen (Ascosporen) der *Ophiostoma*-Arten in Kontakt bringen. Von diesen Infektionsstellen breiten sich die Ulmenwelke-Erreger mit dem Saftstrom systemisch im ganzen Baum aus und verursachen schließlich dessen Tod (Abbildung 3). Ulmensplintkäfer besiedeln wiederum den Bast absterbender und frisch abgestorbene Ulmen, wo sie ihren Brutfraß durchführen (Abbildung 2b).

Das Ulmensterben ist in zwei großen Krankheitswellen verlaufen. Während die erste Epidemie seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts von *O. ulmi* hervorgerufen wurde, ist *O. novo-ulmi* für die noch immer andauernde zweite Epidemie seit den 1940er-Jahren verantwortlich. *O. novo-ulmi* ist ein wesentlich aggressiveres und konkurrenzstärkeres Welkepathogen als *O. ulmi*. Das hat dazu

geführt, dass der Erreger der ersten Krankheitswelle (*O. ulmi*) in vielen Teilen der Welt, unter anderem auch in Österreich (Kirisits et al. 2001, Kirisits und Konrad 2004), bereits vollständig von *O. novo-ulmi* verdrängt wurde. Beide Unterarten von *O. novo-ulmi* sowie Hybride zwischen den beiden Unterarten sind in Österreich weit verbreitet (Kirisits und Konrad 2004).



Abbildung 2:
Der Große Ulmensplintkäfer (*Scolytus scolytus*), ein wichtiger Überträger der Ulmenwelke-Erreger: (a) Imago, (b) Brutbilder.

Figure 2:
The elm bark beetle *Scolytus scolytus*, an important vector of the Dutch elm disease pathogens: (a) Imago, (b) breeding galleries.



Abbildung 3:
Uralte und mächtige Bergulme, die 2005-2006 Opfer des Ulmensterbens geworden ist (Niederscheibental, Nationalpark Gesäuse).

Figure 3:
Very old and huge wych elm tree that became affected by Dutch elm disease in 2005-2006 (Niederscheibental, national park "Gesäuse").

den Ulmensplintkäfern für den Reifungsfraß bevorzugt, während Flatter- und Bergulme nicht so attraktiv für die Käfer sind. Die Bergulme kommt zerstreut und in geringen Bestandesdichten im Hügel- und Bergland vor, wodurch die Ausbreitung der Ulmensplintkäfer und damit auch der Ulmenwelke verlangsamt werden. Dennoch ist heute bereits der Großteil der Bestände von der Krankheit stark betroffen. Die Flatterulme, die in Österreich vor allem in den Auwäldern entlang der großen Ströme vorkommt, scheint das Ulmensterben noch am besten überstanden zu haben. Beispielsweise kann man sie in den Auwäldern der Donau und March noch immer relativ häufig als großer Baum bewundern.

Aufgrund des Ulmensterbens haben die Ulmen ihre Bedeutung als ökologisch und ökonomisch wertvolle Mischbaumarten weitgehend verloren. Insgesamt hatten und haben sie in Österreich nur eine geringe forstwirtschaftliche Bedeutung, obwohl Feld- und Bergulme gerne zur Erzeugung von Möbeln verwendet wurden. Die größte wirtschaftliche Bedeutung hatten die Ulmen in den Auwäldern der Donau östlich von Wien und in den unteren Marchauen. Für die Forstbetriebe in diesen Gebieten war die Feldulme mit Baumartenanteilen

Die Holländische Ulmenwelke in Österreich

Alle drei heimischen Ulmenarten, die Feld- (*Ulmus minor*), die Berg- (*Ulmus glabra*) und die Flatterulme (*Ulmus laevis*), sind gegenüber den Ulmenwelke-Erregern anfällig. Die immer wieder geäußerte Befürchtung, dass die heimischen Ulmen aufgrund der Krankheit aussterben könnten, ist jedoch nicht eingetreten, wenngleich es in manchen Gebieten, insbesondere in jenen mit sehr kleinflächigen Ulmen-Vorkommen, zum vollständigen Verschwinden dieser Bäume gekommen sein dürfte. In der Regel nahm die Zahl der Ulmen, vor allem von großen Exemplaren, ab. In jüngeren Altersklassen kommen Ulmen in vielen Teilen Österreichs dagegen immer noch vor. Einen großen Einfluss hatte die Ulmenwelke vermutlich auf die genetische Vielfalt der Ulmenpopulationen. Von den drei einheimischen Arten ist die Feldulme am stärksten von der Ulmenwelke betroffen: Sie wird von

von 5 bis über 22 % an der Gesamtbestockung (Damm 1997, Günzl 1999) bis zum Auftreten des Ulmensterbens eine wichtige Wirtschaftsbaumart. Auch aus dem städtischen Grünland, aus Parks und Alleen sind die Ulmen, die früher beliebte und stabile Parkbäume waren, weitgehend verschwunden.

Noch schwerwiegender als die direkten wirtschaftlichen Verluste sind allerdings die ideellen Schäden und die ökologischen Folgen zu bewerten. Viele Auwälder und zahlreiche seltene Waldgesellschaften, beispielsweise Schluchtwälder, wurden von den Ulmenarten geprägt. Die Struktur und die Dynamik dieser Wälder sind durch den kontinuierlichen, partiellen Ausfall der Ulmen dauerhaft gestört.

Rückgang der Ulmen in Österreich

Obwohl der Rückgang der Ulmen seit dem Auftreten der Ulmenwelke beklagt wird, gibt es nur wenige verlässliche

Informationen über den Verlauf der Krankheits-epidemien und die Abnahme der Ulmen in Österreich. Sehr genau dokumentiert sind hingegen die Auswirkungen der zweiten Krankheitswelle im Dobra-Urwald (Niederösterreich) (Mayer und Reimoser 1978) und im Naturwaldreservat Freyensteiner Donauwald (Niederösterreich) (Ramskogler 1990), wo alle größeren Bergulmen abgestorben sind.

Der großflächige Ausfall der Feldulme und teilweise auch der Flatterulme in den Auwäldern der Donau und der March hat vermutlich bereits Mitte der 1950er Jahre oder sogar noch früher begonnen (Kirisits und Konrad 2004). Im Naturwaldreservat Marchegg (Marchauen) ging der Flächenanteil der Ulmen von 22 % (20 % Feld- und 2 % Flatterulme) im Jahr 1958 auf 2,3 % im Jahr 1980 und 1 % im Jahr 1995 zurück (Günzl 1999). Ganz ähnlich ist die Entwicklung in den Marchauen bei Hohenau (Damm 1997) und in den Donauauen verlaufen. In der ehemaligen Forstverwaltung Eckartsau der Österreichischen Bundesforste AG östlich von Wien (heute Teil des Nationalparks Donauauen) hatten die Ulmen einen Anteil von 5 bis 10 %, der bis 1982 auf 1 % zurückging (Günzl 1999).

Forstschutz- und Erhaltungsmaßnahmen

Obwohl die Ulmenwelke seit ihrem erstmaligen Auftreten Besorgnis erregt hat, wurden in Österreich weder im Wald noch in den Städten größere Anstrengungen unternommen, die Krankheit einzudämmen. Forstschutzmaßnahmen richten sich in erster Linie gegen die Ulmensplintkäfer als Überträger von *Ophiostoma ulmi* und *Ophiostoma novo-ulmi* („Saubere Wirtschaft“). Mit Befallsmonitoring, Fällung und Abtransport befallener Ulmen, Vermeidung von Lagerung von Ulmenholz im Wald während der Flugzeit der Käfer und der Vernichtung von Käferbruten (Verbrennen, Häckseln oder Vergraben von befallenem Material) können Neu-Infektionen beträchtlich verringert werden. Diese Maßnahmen wurden im Wald aus ökonomischen Gründen kaum durchgeführt. Ein rigoroses Bekämpfungsprogramm in den Städten wurde in Österreich ebenfalls niemals versucht.

Das Absterben der Ulmen wurde in Österreich als unvermeidlich akzeptiert und es wurde angeraten, Ulmen im Wald nicht mehr zu fördern. Seit ungefähr 20 Jahren wird seltenen und gefährdeten Baumarten mehr Aufmerksamkeit entgegengebracht und seither wird vorsichtig empfohlen, Ulmen im Wald und in der Kulturlandschaft wieder zu pflanzen und zu pflegen. In den 1990er-Jahren wurden die Ulmen-Arten auch in das österreichische Programm zur Erhaltung forstgenetischer Ressourcen aufgenommen und in der gegenwärtigen Konzeption dieses Programms sind zukünftig auch weitere *in situ*- und *ex-situ*-Maßnahmen zur Erhaltung dieser Baumarten beabsichtigt (Geburek und Müller 2006).

Seit dem Auftreten der Ulmenwelke wird versucht, vorwiegend durch Einkreuzung von asiatischen in europäische oder nordamerikanische Ulmenarten, resistente Ulmen zu züchten. Der Anbau von nun verfügbaren Klonen mit einem relativ hohen Resistenzniveau ist im Wald problematisch, sie eignen sich aber als Allee-, Stadt- und Parkbäume. Ein fünfjähriges EU-Projekt (RESGEN CT96-78, 1997-2001) beschäftigte sich mit der Charakterisierung und Erhaltung der Ulmen-Ressourcen in Europa. Im Zuge dieses Projektes wurde festgestellt, dass manche Klone europäischer Ulmenarten eine beträchtliche Toleranz gegenüber *Ophiostoma novo-ulmi* aufweisen.

Blick in die Zukunft

Es ist momentan nicht damit zu rechnen, dass die von *Ophiostoma novo-ulmi* verursachte Epidemie der Ulmenwelke an Heftigkeit verlieren wird. Aus ökologischen Überlegungen und Gründen des Artenschutzes werden viele Forstleute Ulmen weiter erhalten und fördern. Von öffentlicher Seite finanzierte *in-situ*- und *ex-situ*-Maßnahmen können ebenfalls dazu beitragen, die Situation dieser Baumarten zu verbessern. Daneben könnten die Individualauslese von einheimischen Genotypen mit relativ hohem Resistenzniveau gegenüber *Ophiostoma novo-ulmi* und die Verwendung solcher Klone bei der Begründung von Windschutzstreifen und Hecken den Ulmen wieder einen größeren Stellenwert in der Kulturlandschaft einräumen. Das „Jahr der Ulme“ wäre sicherlich ein guter Anlass, eine solche, aus Mitteln des Bundes und der Ländern finanzierte Initiative einzuleiten.

Literatur

- Damm, H. J. 1997: Seltene Ulmenarten II. *Ulmus minor* und *Ulmus laevis* im Auwald Hohenau. In: Zukunft für gefährdete Baumarten? Rückbringung und Förderung seltener und gefährdeter Baum- und Straucharten. Bericht zur Fachtagung am 1. 10. 1997. WWF Österreich (Hrsg.): 26-27.
- Geburek, T., Müller, F. 2006: Nachhaltige Nutzung von genetischen Waldressourcen in Österreich - Evaluierung bisheriger Maßnahmen und Perspektiven für zukünftiges Handeln. BFW-Berichte, Wien, 134/2006: 36 S.
- Günzl, L. 1999. Ulmen in Ostösterreich. Situation nach dem Ulmensterben. AFZ/Der Wald, 16/1999: 843-844.
- Kirisits, T., Konrad, H. 2004: Dutch elm disease in Austria. *Sistemas y Recursos Forestales (Forest Resources and Systems)*, 13 (1): 81-92.
- Kirisits, T., Krumböck, S., Konrad, H., Pennerstorfer, J., Halmschlager, E. 2001: Untersuchungen über das Auftreten der Erreger der Holländischen Ulmenwelke in Österreich. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 120: 231-241.
- Thomas Kirisits, Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz (IFFF), Department für Wald- und Bodenwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien (BOKU), Hasenauerstraße 38, A-1190 Wien, Tel. + Fax: +43-1/368-24-33, E-Mail: thomas.kirisits@boku.ac.at
- Heino Konrad, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Institut für Genetik, Hauptstraße 7, A-1140 Wien, Tel.: +43-1-87838 2112, E-Mail: heino.konrad@bfw.gv.at