

Praxisversuche

Der Violette Knorpelschichtpilz als „Bioherbizid“ gegen Traubenkirsche

Von Paul Heydeck und Malte Münte

Die aus Nordamerika stammende Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*) hat sich in Europa kontinuierlich ausgebreitet. Gebietsweise ist bereits eine störende Expansion von *P. serotina* zu beobachten. Aus diesem Blickwinkel erscheint die Suche nach umweltverträglichen und wirksamen Methoden zur Reduzierung dieser Baumart sinnvoll. Nachfolgend wird über Praxisversuche zum Einsatz des Violetten Knorpelschichtpilzes (*Chondrostereum purpureum*) gegen die Spätblühende Traubenkirsche in Waldbeständen des nordostdeutschen Tieflandes berichtet.



Abb. 1: Flächendeckendes Auftreten der Spätblühenden Traubenkirsche (Berliner Forsten)

Biologie von *P. serotina*

In ihrer nordamerikanischen Heimat wird die Spätblühende Traubenkirsche unter guten Bedingungen bis zu 30 (35) m hoch und liefert gebietsweise wertvolles Furnierholz. In Mitteleuropa bleibt sie meist strauchförmig oder erreicht als kleiner Baum eine Höhe von maximal 20 m (vgl. STARFINGER, 2004). *Prunus serotina* verlangt beim Wachstum volles Licht, ist anspruchslos und gedeiht auch auf nährstoffarmen, sandigen Böden. Die Baumart ist frosthart, wenig empfindlich gegen Trockenheit und hoch resistent gegenüber Immissionen (Pioniercharakter). Das aktuelle Hauptvorkommen der Spätblühenden Traubenkirsche reicht in Europa von Holland über die norddeutsche Tiefebene bis nach Polen (STURM, 2005). Die natürliche Ausbreitung wird maßgeblich durch Vögel, ferner auch durch Säugetiere, forciert (Zoochorie). Gebietsweise hat sich die Traubenkirsche auf größerer Fläche etabliert. Sehr dichte Gebüsche sind vor allem dort entstanden, wo in den Beständen ein mechanischer Rückschnitt durchgeführt wurde (starkes vegetatives Regenerationsvermögen, ausgeprägte Fähigkeit zur Bildung von Stockausschlägen). Bei flächendeckendem Auftreten behindert *Prunus serotina* massiv die natürliche Verjüngung einheimischer Baumarten bzw. verdrängt diese. „Eine Naturverjüngung einheimischer Baumarten, einschließlich der Kiefer, hat bei dem raschen Jugendwachstum der Traubenkirsche kaum Entwicklungschancen.“ (HAAG u. WILHELM, 1998)

Ausbreitung von *Prunus serotina*

Die ursprünglich im östlichen Nordamerika beheimatete Spätblühende Traubenkirsche gelangte im 17. Jahrhundert nach Europa. 1623 brachte man den Baum zunächst nach Frankreich. In Deutschland ist das Vorkommen dieses Neophyten seit 1685 sicher belegt (WEIN, zit. bei KOWARIK, 2003; STARFINGER, 2004). Anfangs wurde die Traubenkirsche lediglich als Ziergehölz in europäischen Gärten und Parks angepflanzt (anthropogene Ausbreitung). Ab 1890 integrierte man sie in planmäßige forstliche Anbauversuche (KLEIN, 1903). *Prunus serotina* konnte aber wegen mangelhafter Stammbildung die in sie gesetzten Erwartungen nicht erfüllen (vgl. GÖRITZ, 1976; KOWARIK, 2003). Auf armen Sandstandorten erhoffte man sich von der Traubenkirsche anfangs auch eine Verbesserung des Humus- und Bodenzustandes, eine Reduzierung der Brandgefahr sowie des Schädlingsbefalls. Hervorzuheben ist ihre Eignung als Vogelschutzgehölz und Bienenweide. Noch immer wird der Baum vielerorts zur Böschungsbegrünung und Rekultivierung sowie als belebendes Element im Straßenbegleitgrün gern genutzt. Nicht selten sind aber gerade solche Pflanzungen Ausgangspunkte für eine weitere unkontrollierte Verbreitung.

Auswirkungen

SCHMIDT (1991) verweist darauf, dass eingebürgerte Gehölze „durch Eindringen in naturnahe Wald- oder Forstökosysteme und Veränderung der Standortbedingungen“ die Vegetation stark beeinflussen und heimische Pflanzen verdrängen können, was besonders in Naturschutzgebieten und Nationalparks nachteilig sei. Hinzu kämen wirtschaftliche Erschwernisse. Die

Dr. P. Heydeck ist Dezernent im Fachteam Waldschutz der Landesforstanstalt Eberswalde. M. Münte ist Mitarbeiter im Landesforstamt Berlin, Referat Forstbetrieb.

Paul Heydeck
paul.heydeck@lfe-e.brandenburg.de

unkontrollierte Ausbreitung von *Prunus serotina* hat nach STURM (2005) folgende Auswirkungen:

- Aufkommen von ungelenkter Naturverjüngung („Hähersaat“) der Gehölze wird weitgehend verhindert, die angestrebte „biologische Automation“ auf lange Zeit unterbrochen;
- waldbauliche Einleitung der Naturverjüngung wird be- und verhindert;
- Entmischung besonders der Lichtbaumarten Kiefer und Eiche wird befördert;
- Einsatz von (Umwelt belastenden) Herbiziden zur Einleitung der Naturverjüngung und allgemein zur Durchsetzung waldbaulicher Maßnahmen, z.T. auch flächig;
- Kosten bei Walderneuerungsmaßnahmen und bei der Jungwuchspflege steigen; Maßnahmen sind dann oft nicht mehr finanzierbar;
- Erntekosten und Materialverschleiß bei Holzernahme Maßnahmen erhöhen sich;
- Biodiversität wird eingeschränkt, in FFH-Gebieten wird zudem das „Verschlechterungsverbot“ verletzt;
- Waldentwicklung hin zu naturnahen Waldgesellschaften wird (unter Hinweis auf KORPEL) durch erhebliche interspezifische Konkurrenz stark verfälscht;
- Einschränkung der Erholungsfunktion der Wälder bei völligem Unterwachsen der Bestände.

Nach STARFINGER (2004) ist lokal auch weiter mit einer Zunahme der Häufigkeit der Spätblühenden Traubenkirsche zu rechnen (ausgehend von Anpflanzungen), doch sei die Ausbreitung „allerdings weniger ‚aggressiv‘ als oft angenommen wird.“

Prunus serotina ist eine raschwüchsige Baumart: Bereits KLEIN (1903) berichtet, dass aus Samen gezogene Pflanzen im ersten Jahr eine Höhe von 20 bis 30 cm erreichten. Nach drei Jahren zeigten die jungen Traubenkirschen eine Höhe von 1,5 m, in neun Jahren waren es dann schon 6 m. In den Wäldern des Landes Brandenburg ist die Spätblühende Traubenkirsche mittlerweile auf etwa 30 000 ha verbreitet (vgl. MÜLLER, J. u. MÜLLER, K., 2002, 2003), in den Berliner Forsten sind es nach Angaben des Landesforstamtes gegenwärtig etwa 10 000 ha.

Bekämpfung von *Prunus serotina*

„Die rechtliche Grundlage, solche Exoten zu bekämpfen, lässt sich aus dem ‚Überkommen über die biologische Vielfalt‘ vom 5. Juni 1992 an der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro ableiten, ...“ (DE JONG u.a., 1998), welches von der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1993 ratifiziert wurde. Die Bekämpfung von *Prunus serotina* erweist sich indes als schwierig. In einem Forstrevier nördlich von Mannheim hat man sich sogar schon dazu entschlossen, die Spätblühende Traubenkirsche als Zielbaumart voll in die Nutzungsplanung zu integrieren (vgl. HAAG u. WILHELM, 1998). Die erfolgreiche Anwendung waldbaulicher Me-

Biologie von *C. purpureum*



Abb. 2: Fruchtkörper von *Chondrostereum purpureum* an lagerndem Birkenstammholz (Land Brandenburg, Herbst 2004)

Der zu den einheimischen Pilzarten zählende Violette Knorpelschichtpilz erscheint als überwiegend saprotropher Erstbesiedler bereits in der Initialphase der Holzersetzung an frisch gefällten Stämmen oder Stubben (KREISEL, 1961; DE JONG u.a., 1998). *Chondrostereum purpureum* ist ein „praktisch circumglobal“ (KRIEGLSTEINER, 2000) vorkommender „Ruderalstrategie“ (DE JONG u.a., 1998). Nach KREISEL u.a. (1987) findet man den Pilz „an nahezu allen einheimischen Laubhölzern, selten an Nadelholz (*Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Larix*)“. Besonders oft kommt er auf *Betula*, *Fagus* und *Populus* vor (KREISEL, 1961; BUTIN, 1996; GERHARDT, 2001). Der Violette Knorpelschichtpilz gehört zu den sehr häufig vorkommenden Pilzarten (KREISEL u.a., 1987; GERHARDT, 2001). Er ist nicht nur in Wäldern, sondern auch im Stadtgebiet (an Straßenbäumen, in Parkanlagen) weit verbreitet und flächendeckend anzutreffen. Die krustenförmigen, oft mit abstehenden, oberseits zottig-filzigen Hutkanten versehenen Fruchtkörper findet man vorwiegend in der kalten Jahreszeit. Auffällig ist die in frischem Zustand knorpelige Konsistenz und die charakteristische Schichtung. Die wachsende Fruchtschicht zeigt eine lebhaft violette Färbung (Abb. 2). *Chondrostereum purpureum* breitet sich im Xylem aus (SPIERS u. HOPCROFT, 1988) und verursacht im besiedelten Holz Weißfäule (KREISEL, 1961; RYMAN u. HOLMÄSEN, 1992; GERHARDT, 2001). Der Pilz kann – neben seinem Vorkommen als Tothholzbewohner – auch als Erreger des sog. „Milch-“, „Silber-“, oder „Bleiglanzes“ („Silver leaf disease“) auf lebenden Bäumen in Erscheinung treten (Schwächeparasit). Besonders aus England und Nordamerika (im ozeanischen Klima) wurde über Schäden an verschiedenen Gehölzarten (*Grossularia*, *Laburnum*, *Malus*, *Platanus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Rhamnus*, *Rhododendron*, *Ribes* u.a.) berichtet (KREISEL, 1961; DE JONG u.a., 1998; SINCLAIR u. LYON, 2005). Gelegentlich kommt die Krankheit bei uns vor, zumeist an Obstbäumen und Ziergehölzen. Nach KREISEL (1961) ist sie in Deutschland aber weniger bedeutend.

thoden, insbesondere das Ausdunkeln mit Schattbaumarten (z.B. Buche), wird durch die standörtlichen Gegebenheiten begrenzt. Die mechanische Entfernung der Bäume durch Stubbenrodung mit Pferd, Schlepper oder Bagger ist mit hohem finanziellen Aufwand verbunden und kann daher nicht befriedigen. Ein alleiniges Abschneiden der Stämme führt aufgrund des überaus starken Regenerationsvermögens nicht zum Erfolg. Chemische Pflanzenschutzmittel (Herbizide) zur punktuellen Applikation (Schnittflächenbehandlung) stehen zwar zur Verfügung, ihre Anwendung ist aber aus ökologischen Gründen limitiert. In den Berliner Wäldern ist jeglicher Einsatz chemischer Präparate seit vielen Jahren unzulässig (Waldbaurichtlinie 1992; FSC und Naturland Zertifizierung).

Eine Alternative zu den genannten Methoden könnte in der Anwendung biologischer Verfahren bestehen. Nachfolgend wird über Praxisversuche zum Einsatz des Violetten Knorpelschichtpilzes (*Chondrostereum purpureum*) gegen die Spätblühende Traubenkirsche in Waldbeständen des nordostdeutschen Tieflandes berichtet.

Der Violette Knorpelschichtpilz als „Bioherbizid“

Zur Verwendung von *Chondrostereum purpureum* als „Mykoherbizid“ in der Forstwirtschaft liegen bereits Publikationen mehrerer Autoren vor (z.B. DE JONG u.a., 1998; DE JONG, 2000; SCHEEPENS u. HOOGERBRUGGE, 1988; WALL, 1990).

Chondrostereum purpureum produziert ein phytotoxisches Metabolit, welches systemisch mit dem Saftstrom bis in die Wurzeln und Zweigspitzen der infizierten Bäume transportiert wird. Durch die Einwirkung dieses Stoffwechselproduktes auf die Blätter hebt sich die Epidermis vom Mesophyll ab bzw. löst sich der Zellverband zwischen der Epidermis und dem Palisadenparenchym (NEGER, 1924; KREISEL, 1961; DE JONG u.a., 1998).

Grundsätzlich bieten Baumstümpfe ein geeignetes Substrat für die Anwendung biologischer Mittel. Immerhin stellen die Schnittflächen nahezu ideale Eintrittspforten für Mikroorganismen dar (DE JONG u.a., 1998). Durch eine gezielte künstliche Beimischung der frischen Stubben mit einem ausgewählten Wund- bzw. Schwächeparasiten kann die noch wirksame Abwehrreaktion des lebenden Pflanzengewebes gebrochen werden.

Mehrere Forscherteams arbeiteten bereits an dieser Thematik. So befassten sich Wissenschaftler in den Niederlanden und in der Schweiz schon vor einigen Jahren intensiv mit dem Einsatz von *Chondros-*



Abb. 3 a und 3 b: Symptome der Bleiglanzkrankheit nach einer Behandlung mit *Chondrostereum purpureum* (links), rechts zum Vergleich vitale Blätter (Berliner Forsten)

tereum purpureum gegen die Spätblühende Traubenkirsche. Außerhalb Europas existiert eine Arbeitsgruppe in Kanada. In der Bundesrepublik Deutschland beschränkten sich die bisherigen Aktivitäten auf die praktische Erprobung eines niederländischen Handelspräparates, dessen Wirkung bei uns allerdings nicht befriedigte.

Der Weiterentwicklung des Verfahrens zur biologischen Bekämpfung der Spätblühenden Traubenkirsche hat sich seit dem Jahr 2003 das Landesforstamt Berlin angenommen. Das Vorhaben wird unterstützt durch die brandenburgische Landesforstanstalt in Eberswalde und das Pflanzenschutzamt Berlin. Hilfe „aus erster Hand“ erhalten die Bearbeiter von Dr. M. D. DE JONG und Dr. P. C. SCHEEPENS (Wageningen, NL) sowie durch Prof. Dr. O. HOLDENRIEDER (ETH Zürich). Über umfangreiche Maßnahmen zur mechanischen Bekämpfung von *P. serotina* in den Berliner Forsten informierten bereits SPÄTH u.a. (1994).

Die rechtliche Grundlage für die Anwendung von *Chondrostereum purpureum* als „Bioherbizid“ gegen die Traubenkirsche bildet in Deutschland die „Liste über Stoffe und Zubereitungen, die in Pflanzenschutzmitteln enthalten sein dürfen, die nach § 6a Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 Buchstabe b des Pflanzenschutzgesetzes für landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche oder gärtnerische Zwecke zur Anwendung im eigenen Betrieb hergestellt werden dürfen“.

Verfahren

Zur Beimpfung der Schnittflächen wird eine Myzelsuspension des Violetten Knorpelschichtpilzes benötigt. Für Versuchszwecke kann diese auf laborativem Wege relativ einfach hergestellt werden. Man geht dabei so vor, dass zunächst ein geeigneter heimischer Pilzstamm (nach Möglichkeit an einem lebenden Baum) ausfindig gemacht und auf künstlichen Nährboden überführt wird. Die Isolierung des Pilzes erfolgt ent-

weder aus Sporen oder aus der Trama junger, wüchsiger Fruchtkörper sowie aus dem besiedelten Holz. Weil zur praktischen Anwendung eine wässrige Myzelsuspension benötigt wird, muss der Pilz anschließend in Gefäße mit einer Nährbouillon (flüssiges Nährmedium) übertragen und auf einem Magnetrührer oder einer Schüttelapparatur permanent bewegt werden. Im Laufe von etwa drei bis vier Wochen entsteht eine mit zahllosen Mikropellets angereicherte Applikationsflüssigkeit, die dann bei der Anwendung auf die frischen Schnittflächen übertragen wird (Pinsel, Sprühflasche). Die Etablierung des Pilzes im pflanzlichen Gewebe hängt von mehreren Faktoren ab. Namentlich bei zu geringer Luftfeuchtigkeit kann die Vitalität des Myzels und damit das Einwachsen in das Substrat massiv beeinträchtigt werden (Fehlschläge!). Erste Symptome („Bleiglanz“ an Blättern) sind bisweilen schon nach drei Monaten zu beobachten.

In den Niederlanden sowie in Kanada wurden bei der Anwendung von *C. purpureum* gute Erfolge mit wässrigen Suspensionen bzw. Emulsionen in Öl erzielt. Bei Freilandversuchen in den Niederlanden starben etwa 90 % der inokulierten Stümpfe innerhalb von zwei Jahren ab (SCHEEPENS u. HOOGERBRUGGE, 1988). Als Handelspräparate waren bereits die Produkte *BioChon* (Koppert Biological Systems, NL) und *ChontrolTM* (*EcoclearTM*) bzw. *Myco-TechTM paste* (*Myco-Tech, CDN*) auf dem Markt. In der Schweiz wurden einzelne Freilandversuche unter Verwendung eines heimischer Pilzisolates durchgeführt.

Risikoabschätzung

Weil der Violette Knorpelschichtpilz, wie bereits dargestellt, als Erreger der Bleiglanzkrankheit vorkommen kann, stellte sich sofort die Frage nach dem Risiko einer Übertragung des Pilzes auf lebende Bäume, speziell Obst- und Ziergehölze (Infektion über frische Schnittwunden).

Daraufhin wurde dieses Problem eingehend untersucht. Im Ergebnis einer umfassenden Analyse des Infektionsgeschehens wird empfohlen, einen Sicherheitsabstand von 500 m zu Obstplantagen einzuhalten (DE JONG u.a., 1990, 1998). Bei Beachtung dieser Distanz besteht kein zusätzliches Risiko eines Befalls von Obstbäumen durch Sporen von *C. purpureum*. Die intakte Rinde vermag der Pilz nicht zu durchdringen. Da *C. purpureum* von Natur aus sehr häufig vorkommt und relativ kurzlebig ist, sind bei der Anwendung des Pilzes als Mykoherbizid keine ökologischen Nebenwirkungen auf die lokale Pilzflora oder andere natürlich vorkommende Organismen zu befürchten (DE JONG u.a., 1998).

Freilandversuche in den Berliner Forsten

Die in den Berliner Wäldern durchgeführten Freilandversuche lassen zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine endgültige Beurteilung der Effektivität des Verfahrens zu. Aus den bisher vorliegenden Untersuchungsergebnissen (Bonitur 2006) wird aber deutlich, dass *C. purpureum* bei sachgerechter Applikation auch unter unseren klimatischen Bedingungen in der Lage ist, bei *Prunus serotina* umfangreich Bleiglanzsymptome und damit eine Schädigung an Ausschlägen behandelter Stubben hervorzurufen (etwa 80 % der behandelten Individuen). Außerdem ließ sich zeigen, dass verschiedene Applikationsmethoden den Infektionserfolg quantitativ als auch qualitativ beeinflussen. Bis zum Ende der zweiten Vegetationsperiode (Herbst 2007) wird ein Absterben zahlreicher erkrankter Triebe bzw. Wurzelstöcke erwartet.

Ausblick

Die Untersuchungen über ein biologisches Verfahren zur Reduzierung von *P. serotina* zielen auf eine lokale, nicht flächendeckende Bekämpfung dieser Baumart ab. Bei erfolgreichem Abschluss der Tests hätte die forstliche Praxis mit diesem Instrument eine Möglichkeit, die Spätblühende Traubenkirsche gezielt in Gebieten mit besonderer Priorität, z.B. FFH, NSG, Pufferzonen oder Waldumbauflächen, umweltverträglich zu reduzieren bzw. *P. serotina* deutlich in ihrer Konkurrenzkraft zu schwächen. Damit ließen sich die Ziele des Naturschutzes und der Waldwirtschaft zukünftig aussichtsreicher umsetzen. In manchen Bereichen könnte diese Methode überall dort, wo *P. serotina* bei der Verjüngung heimischer Baumarten störend in Erscheinung tritt, eine ökologisch und ökonomisch akzeptable Alternative gegenüber den derzeitigen Bekämpfungsmethoden darstellen. ◀