

6.3.1 Veränderte Rahmenbedingungen für Schadorganismen und ihre Rolle als zunehmende Risikofaktoren an Gehölzen in urbanen Standorten

Jörg Schumacher

Die zahlreichen Leistungen von Stadtgehölzen, die das Wohlbefinden der Menschen maßgeblich verbessern können, werden sowohl von den aktiven als auch passiven Nutzenden zunehmend wertgeschätzt. Dazu zählt das Vermögen, Wetterextreme wie z. B. Frost, Hitze, UV-Strahlung, Starkregen, Hagel oder Wind zu mildern, Schatten zu spenden, die lokale Luftfeuchtigkeit zu erhöhen, Bereiche der Erholung und Entspannung sowie Lebensräume für andere Pflanzen, Tiere und Pilze zur Verfügung zu stellen oder der Strukturbereicherung zu dienen.

Bedauernswerterweise unterliegen viele Stadtbäume jedoch auch einem permanenten Stress, zeigen nicht selten eine verminderte Vitalität und erreichen häufig nicht ihre natürliche Lebenserwartung. Stadtareale sind auch in besonderer Weise von den Effekten des Klimawandels betroffen. Die Durchschnittstemperatur innerstädtischer Bereiche liegt allgemein bei 1 bis 2 K über der normalen Umgebungstemperatur. Witterungsextreme wie z. B. Trockenperioden wirken sich in Städten oft gravierender aus, da die Erreichbarkeit von Wasserreserven durch unüberwindbare Hindernisse im Boden oder Oberflächenversiegelung limitiert ist.

Urbane Gehölze weisen daher im Allgemeinen auch eine erhöhte Disposition gegenüber biotischen Schadfaktoren auf. Zu diesen zählen vorrangig verschiedene Insekten und Pilze, ferner auch Nematoden und Bakterien (einschließlich Phytoplasmen), welche die Pflanzengesundheit zu beeinträchtigen vermögen. Viren und Viroide, die im engeren Sinne nicht zu den Organismen gerechnet werden, können ebenfalls pathogen an Gehölzpflanzen auftreten.

Vor allem die anhaltend rasante Globalisierung und der gegenwärtige Klimatrend verändern in zunehmender Weise die Rahmenbedingungen der Gehölze und der mit ihnen assoziierten Lebewesen, wobei sich die daraus resultierenden Folgen aus den erwähnten Gründen in Städten und Ballungsräumen oft zuerst oder besonders deutlich zeigen. Dies trifft häufig auch für gebietsfremde Schaderreger zu, die aus anderen Lebensräumen meist anthropogen verschleppt oder eingeführt werden und sich nach einer unbemerk-

ten Etablierung vielfach unkontrolliert ausbreiten. Sofern die in einem Gebiet neu auftretenden Organismen invasives Potenzial entfalten und dabei die heimische Biodiversität bedrohen, kann der entstehende ökologische, kulturelle und ökonomische Schaden rasch ein erhebliches Ausmaß erreichen. In solchen Fällen darf die Europäische Union einen Quarantänestatus verhängen, der mit phytosanitären Auflagen, d.h. präventiven oder kurativen Notmaßnahmen, einhergeht.

Neben den sich neu eröffnenden Problemfeldern durch gebietsfremde, invasive Schadorganismen betreffen die grundsätzlichen Veränderungen aber auch eine Reihe heimischer Krankheitserreger und Schädlinge (SCHUMACHER, 2012). In Anlehnung an rezente Erfahrungen sowie szenarische Projektionen lassen sich insgesamt die im Folgenden charakterisierten Gruppen benennen, von denen eine Risikozunahme aufgrund veränderter Rahmenbedingungen ausgeht:

Gebietsfremde, invasive Schadorganismen, die vor allem durch sich stetig intensivierenden Warenhandel und Tourismus verschleppt werden und sich (z. T. klimawandelbegünstigt) in unseren Breiten zu etablieren vermögen.

Gebietsfremde, invasive Schadorganismen, die in wärmeren Klimazonen heimisch oder verbreitet sind (d.h. in temperatem Klima als thermophil bzw. psychrosensibel gelten) und sich klimawandelbedingt durch natürliche Migration in zuvor unwirtlichere Lebensräume ausbreiten.

Indigene, an heimischen Wirten zumeist unauffällige Organismen, die sich auf eingeführten Wirten (Neophyten) ansiedeln und dort parasitisches Potenzial entfalten.

Indigene oder zumindest ökologisch etablierte Organismen mit geringer Virulenz (Aggressivität), die klimawandelbedingt zu Wirt-Parasit-Imbalancen führen.

In Bezug auf invasive Schadorganismen überwiegt gegenwärtig der Einfluss der Globalisierung (Warenhandel, Tourismus) gegenüber dem Einfluss des Klimawandels. Tatsächlich gehen die meisten neuartigen Probleme vielmehr auf direkte Verschleppung zurück als auf die bisher eingetretene Klimaänderung. Die Besiedlung neuer Habitats auf Grund natürlicher Wanderung findet in der Regel in längeren Zeiträumen statt und ist derzeit eher nachgeordnet. Neben dem stetig wachsenden Problem der Verschleppung kommt aber auch den sich klimawandelbedingt einstellenden Gleichgewichtsstörungen in zuvor weitgehend ausgewogenen Wirt-Parasit-Beziehungen Bedeutung zu. Dieses Problemfeld wird vielfach unterschätzt, da es sich bei den Schaderregern um entweder heimische oder mindestens seit Langem etablierte Organismen handelt, die in Koevolution mit ihren Wirten oft einen Balancezustand erreicht haben. Das Potenzial dieser „Schwächeparasiten“ ergibt sich aus einer mangelnden Anpassungsfähigkeit der Wirte gegenüber den sich ändernden Klimabedingungen, vor allem Witterungsextremen oder besonderen Witterungskonstellationen.

Nachfolgend wird auf einige Repräsentanten der oben aufgeführten Risikogruppen detaillierter eingegangen:

Beispiel zu 1) Asiatischer Laubholzbockkäfer

Ein Beispiel für eine invasive Käferart mit Quarantänestatus, die – völlig unabhängig von Effekten des Klimawandels – seit Anfang dieses Jahrhunderts nach Deutschland und in weitere europäische Länder verschleppt wird und dadurch zunehmend Bedeutung erlangt, ist der Asiatische Laubholzbockkäfer (*Anoplophora glabripennis*). Dieser gehört einer Gattung holzbrütender Primärparasiten (im Gegensatz zu den meisten heimischen

6.3.1 Veränderte Rahmenbedingungen für Schadorganismen (J. Schumacher)

Bockkäferarten, die nicht zu den Primärparasiten zählen) mit sehr breitem Wirtsspektrum an, die im asiatischen Raum mit über 30 Arten beheimatet ist. In Mitteleuropa wird eine breite Palette unterschiedlicher Laubbaumarten befallen, vor allem Pappel-, Ahorn-, Weiden-, Birken- und Ulmenarten sowie Rosskastanien. Durch den Larvenfraß entstehen im Stamm- und Astholz lebender Bäume ausgedehnte Bohrgänge, die zunächst die Verkehrssicherheit, später auch die Vitalität deutlich beeinträchtigen.

Die mit bis 4 cm Körperlänge relativ großen Vollkerfe weisen auf dunklem Untergrund zahlreiche, über den Körper verteilte Flecken von heller Farbe sowie auffällig lange, hellgeringelte Fühler auf (Abbildung 1). Eine Verwechslungsgefahr mit heimischen Insekten ist bei genauerer Betrachtung – abgesehen von den Larven – kaum gegeben. Für die Diagnose ebenfalls wichtig sind die in der Rinde kreisrund erscheinenden und im Durchmesser bis zu 1,5 cm großen Ausfluglöcher der Käfer sowie die im Holz bis zu 3 cm breiten, ovalen Fraßgänge der Larven.



Abbildung 1: Männliches Exemplar eines Asiatischen Laubholzbockkäfers (*Anoplophora glabripennis*). Es handelt sich um den Erstfund aus dem Quarantänegebiet Hildrizhausen (Landkreis Böblingen) im August 2016.

Als Hauptquelle der Verschleppung haben sich Verpackungs- und Stapelhölzer in Paletten asiatischer Granitlieferungen erwiesen (TOMICZEK & HOYER-TOMICZEK, 2007). In Deutschland sind inzwischen mehrere Einschleppungsfälle und Freilandausbrüche vor allem in der Nähe von Umschlag- oder Lagerplätzen intensiven Warenhandels bestätigt worden. Wird ein Befall nachgewiesen, besteht nach einem im Jahr 2015 in Kraft getretenen EU-Durchführungsbeschluss die Auflage, alle spezifizierten Wirtsbäume in einem 100-Meter-Radius um den festgestellten Befallspunkt zu beseitigen und eine 2.000 m darüber hinaus reichende Quarantänezone für ein mindestens vierjähriges, intensives Monitoring zu installieren. In Deutschland mussten bislang elf solcher Quarantäne- bzw. Monitoringgebiete in den Bundesländern Bayern (seit 2004), Nordrhein-Westfalen (seit 2005), Baden-Württemberg (seit 2012) und Sachsen-Anhalt (seit 2014) eingerichtet werden, von denen erst ein Gebiet

nach elfjähriger Überwachung und Eradikation aufgelöst werden konnte. Die phytosanitären Maßnahmen verursachen demnach erhebliche finanzielle und logistisch-technische Aufwendungen in mehreren Erdteilen (BRADSHAW et al., 2016).

Beispiel zu 2) Pinienprozessionsspinner

Der Pinienprozessionsspinner (*Thaumetopoea pityocampa*) ist ein Beispiel für die klimawandelinduzierte Migration eines thermophilen Schadinsektes (ROSENZWEIG et al., 2007). Sein natürliches Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Nordafrika bis in den südeuropäischen Raum (Mittelmeergebiet). Dort zählt der Falter zu den wichtigsten Schädlingen an Kiefern, insbesondere an der Schwarz-Kiefer. Daneben werden aber auch Zedern sowie gelegentlich Douglasien und noch andere Nadelbaumarten befallen (ROQUES et al., 2002; PAVIA et al., 2015). Der Pinienprozessionsspinner stellt – ähnlich wie der mit ihm eng verwandte und bei uns heimische Eichenprozessionsspinner (*T. processionea*) – ein Risiko nicht nur für die Wirtsbäume, sondern auch für die menschliche Gesundheit dar.

An den Bäumen führt der Nadelfraß der Raupen neben Zuwachseinbußen auch zu einem allgemeinen Vitalitätsverlust von wirtschaftlicher Tragweite (Abbildung 2). Die Gesundheit des Menschen wird hingegen mittelbar durch das allergene Potenzial der Larven beeinträchtigt, die ab dem dritten Entwicklungsstadium Brennhaare bilden, welche das Nesselgift Thaumetopoein enthalten, das sowohl Hautreaktionen (Raupendermatitis) als auch Entzündungen der Atemwege hervorrufen kann.



Abbildung 2a und 2b: Raupengespinste des Pinienprozessionsspinners (*Thaumetopoea pityocampa*) an Gemeiner Kiefer (links) im nur wenige Kilometer von der südwestdeutschen Grenze entfernten Obernai (Elsass-Lothringen, Frankreich) sowie an Schwarz-Kiefer (rechts) im Vinschgau (Südtirol, Italien).

In den letzten Jahrzehnten hat sich der Pinienprozessionsspinner deutlich über die nördliche Grenze seines bisherigen Areals ausgebreitet, wofür die Klimaerwärmung als wesentliche Ursache angenommen wird. Diese Ausweitung wurde in der Vergangenheit in verschiedenen Ländern des Mittelmeerraumes beobachtet. In Frankreich wurde eine nördliche Expansion im südlichen Teil des Pariser Beckens erstmals in den 1990er Jahren bemerkt. Zwischen 1972 und 2004 hat sich der Falter um 87 Kilometer nordwärts und zwischen 1975 und 2004 um 110 bis 230 Höhenmeter aufwärts bewegt (BATTISTI et al., 2005; ROBINET et al., 2012). Im Jahr 2007 erreichte der Schmetterling das dem Bundesland Baden-Württemberg benachbarte Elsass-Lothringen. Dieser im Gebiet von Obernai befindliche Befallsherd liegt nur wenige Kilometer von der südwestdeutschen Grenze entfernt und weist ähnliche klimatische Bedingungen wie die ostrheinische Tiefebene auf. Wenngleich der Pinienprozessionsspinner noch nicht in Deutschland vorkommt, besteht für die Zukunft eine hohe Gefahr für dessen weitere Ausbreitung oder Einschleppung und nachfolgende Etablierung in Deutschland.

Beispiel zu 4) Rußrindenkrankheit des Ahorns

Die Rußrindenkrankheit war bis vor einigen Jahren in Deutschland noch völlig unbekannt. Sie ist ein Beispiel für eine klimawandelinduzierte Wirt-Parasit-Imbalance (KEHR & SCHUMACHER, 2014). Erreger der Baumerkrankung ist der bislang nur in seiner vegetativen Verbreitungsform bekannte Pilz *Cryptostroma corticale* (GREGORY et al., 1949), der in Deutschland erstmals im Jahr 2005 im Zusammenhang mit vitalitätsgeschwächten und absterbenden Ahorn-Bäumen in der durch Wärme begünstigten Rheinebene nachgewiesen wurde (METZLER, 2006). In England ist die Erkrankung bereits seit 1949 unter dem Namen „Sooty bark disease“ bekannt (GREGORY & WALLER, 1951). In Österreich, Frankreich und der Schweiz wird die Rußrindenkrankheit ebenfalls seit einigen Jahren vermehrt diagnostiziert (ROBECK et al., 2008).

Betroffen sind vor allem verschiedene Ahornarten, darunter insbesondere der Berg-Ahorn, ferner auch der Spitz- und der Silber-Ahorn. In Nordamerika zählen dagegen auch Hickory-Nuss und Linden zum Wirtsspektrum des Erregers (GREGORY & WALLER, 1951). Der Pilz gilt grundsätzlich als weitverbreiteter Endophyt und Saprobiont; zu einem Krankheitsausbruch kommt es offenbar nur in Folge sehr trockener und heißer Sommerperioden, wie z. B. in den Jahren 2003 und 2006. Im Anfangsstadium der Erkrankung kommt es zunächst zu Rinden- und Kambiumnekrosen sowie Schleimflussflecken im Stammbereich. Noch im Spätsommer desselben Jahres können Welke- und partielle Absterbeerscheinungen in der Krone beobachtet werden. Einige Monate nach dem Tod des Baumes reißt die Rinde vielerorts auf, wobei sich auch ganze Rindenpartien lösen oder abgesprengt werden. Dabei treten die oft massenhaft unter der Rinde gebildeten, rußartigen Fruchtlager des Pilzes zu Tage (Abbildung 3). Freigesetzte Sporen („Konidien“) können beim Einatmen in den Lungenbläschen Entzündungen (Alveolitis) hervorrufen. Unter Berücksichtigung, dass pro Quadratzentimeter Sporenlager bis zu 170 Millionen Konidien gebildet werden, ergibt sich ein erhebliches humanpathologisches Potenzial. Typische Beschwerden (insbesondere bei Allergikern) sind Reizhusten, Fieber, Abgeschlagenheit, Atemstörungen, Schüttelfrost, Neigung zum Schwitzen und Kopfschmerzen. Wiederholter Kontakt mit dem Sporenstaub kann zu Gewichtsverlust und zu einer Einschränkung der Lungenfunktion führen (OHMANN et al., 1969).



Abbildung 3a und 3b: Symptomatik der Rußrindenkrankheit in Form abblätternder Rinde und schwärzlich rußiger Fruchtlager des Pilzes *Cryptostroma corticale* im fortgeschrittenen Stadium (links) sowie vorwiegend humanhygienisch motivierte Baumfällung unter erhöhten Sicherheitsvorkehrungen (rechts).

Soweit in der Zukunft häufiger mit trockener und heißer Sommerwitterung zu rechnen ist, könnte auch die Rußrindenkrankheit des Ahorns eine Bedeutungszunahme erfahren, sowohl in phyto- als auch humanmedizinischer Hinsicht.

Folgerungen und Ausblick

Gehölze in urbanen Räumen sind zahlreichen und in besonderem Maße auch den durch Klimawandel bedingten Stressoren ausgesetzt, wodurch ihre Vitalität und Überlebensfähigkeit beeinträchtigt ist. Der aktuelle Klimatrend in Mitteleuropa begünstigt eine Reihe von Krankheitserregern und Schädlingen, die zu einem Teil neuartig und invasiv, zu einem anderen Teil aber auch heimisch bzw. bereits länger etabliert sind.

Unter dem Aspekt der Vitalität und Widerstandsfähigkeit gegenüber Schadorganismen steht sicherlich der Faktor Wasser und Wasserverfügbarkeit im Vordergrund. Wärmere und trockenere Sommer einerseits und Starkregenereignisse sowie Überflutungen andererseits erhöhen die Anfälligkeit der Gehölze. Ein weiterer Aspekt des Klimawandels ist die Frostgefährdung. Aufgrund des häufigeren Auftretens milder Winter sowie früher einsetzender Vegetationsperioden steigt die Gefahr für Schäden durch winterlichen Frost und Spätfröste, die in der Folge insbesondere Schwächeparasiten und somit Störungen in Wirt-Parasit-Gleichgewichten Vorschub leisten. Insofern sind für die Zukunft Lösungen zur Vermeidung bzw. Minderung derartig bedingter Schäden wünschenswert.

Zu einem guten Management bei dem sich in urbanen Arealen breit darstellenden und fortwährend ändernden Gehölzspektrum zählt auch, dass neu auftretende Schadphäno-

mene rasch erkannt und aufgeklärt, Schadorganismen noch vor einer weiteren Ausbreitung eliminiert oder eingegrenzt sowie natürliche Resistenzen erkannt und effektiv eingesetzt werden können.

Abbildungsverzeichnis (Beitrag Schumacher)

Abbildung 1: Männliches Exemplar eines Asiatischen Laubholzbockkäfers (*Anoplophora glabripennis*). Es handelt sich um den Erstfund aus dem Quarantänegebiet Hildrizhausen (Landkreis Böblingen) im August 2016. (Jörg Schumacher, 2016)

Abbildung 2a und 2b: Raupengespinste des Pinienprozessionsspinners (*Thaumetopoea pityocampa*) an Gemeiner Kiefer (links, Abbildung 2 a; Foto: J. Schumacher, o. A.) im nur wenige Kilometer von der südwestdeutschen Grenze entfernten Obernai (Elsass-Lothringen, Frankreich) sowie an Schwarz-Kiefer (rechts, Abbildung 2 b) im Vinschgau (Südtirol, Italien, Foto: J. Schumacher, o. A.).

Abbildung 3a und 3b: Symptomatik der Rußrindenkrankheit in Form abblätternder Rinde und schwärzlich rußiger Fruchtlager des Pilzes *Cryptostroma corticale* im fortgeschrittenen Stadium (links, Abbildung 3a; Foto: J. Schumacher, o. A.) sowie vorwiegend humanhygienisch motivierte Baumfällung unter erhöhten Sicherheitsvorkehrungen (rechts, Abbildung 3 b; Foto: R. Kehr, o. A.).