

---

## Forst und Wald / Urbanes Grün

---

### 047 - Untersuchungen im Rahmen des europäischen Projekts “Responses of European Forests and Society to Invasive Pathogens (RESIPATH)”

*Studies within the European project “Responses of European Forests and Society to Invasive Pathogens (RESIPATH)”*

**Corina Junker, Stefan Wagner, Sabine Werres**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst (JKI-GF), Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, corina.junker@t-online.de

Im Projekt “Responses of European Forests and Society to Invasive Pathogens (RESIPATH)” kooperieren verschiedene europäische Partner bei der Untersuchung zu invasiven Schaderregern an wichtigen europäischen Forstbäumen. Das Projekt wird im Rahmen des Netzwerkes BiodivERsA gefördert. Im Vordergrund der Untersuchungen stehen das Ulmensterben (*Ophiostoma novo-ulmi*), das Eschentriebsterben (*Hymenoscyphus fraxineus*), das Erlensterben (*Phytophthora x alni*), sowie *Phytophthora cinnamomi* und *Erysiphe alphitoides* an Eichen. Es werden verschiedene Aspekte betrachtet, unter anderem:

- Nachhaltigkeit betroffener Baumarten und Rahmenbedingungen für Folgenabschätzung
- Mechanismen der Anpassung von Waldbaumpopulationen an neue Pathogene
- Mechanismen der Hybridisierung invasiver Organismen
- Diagnose phytopathogener Pilze und Oomyceten und Entwicklung von Frühwarnsystemen

Beim JKI liegt der wichtigste Fokus der Forschungsarbeiten auf der Validierung des Köderverfahrens mit Rhododendronblättern vor allem zum Nachweis von *Phytophthora ramorum* aus Boden, Wasser, Sediment und Wurzeln/Wurzelballen. Die Validierung erfolgt nach dem EPPO-Standard PM7/98 (2). Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

Danksagung: Die Untersuchungen werden im Rahmen des Projektes RESIPATH (BiodivERsA) durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Literatur

ANONYMOUS, 2014: PM 7/98 (2) Specific requirements for laboratories preparing accreditation for plant pest diagnostic activities. OEPP/EPPO Bulletin 44, 1-31.

Anonymous, 2015: Besondere Anforderungen für Laboratorien, die die Akkreditierung für die Diagnose von Schadorganismen von Pflanzen anstreben. Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) 71 SD 4 029, Revision: 1.1, 06.11.2015.

### 048 - Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP) im Bereich Wald/Forst

**Christoph Göckel<sup>1</sup>, Thomas Bublitz<sup>2</sup>, Horst Delb<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Regierungspräsidium Freiburg, Abt. Forstdirektion, christoph.goeckel@rpf.bwl.de

<sup>2</sup>Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg

Die Bundesregierung hat am 10. April 2013 den Nationalen Aktionsplan (NAP) zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln verabschiedet. Er ist Teil der Umsetzung der EU-Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie 2009/128/EG über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Im

Mittelpunkt des NAP steht die Reduktion von Risiken für Mensch, Tier und Naturhaushalt, die durch die Anwendung von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln entstehen können. Dabei werden die gesundheitlichen, sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkungen auch für den Wald berücksichtigt. Mehr als ein Drittel der Landesfläche von Baden-Württemberg sind Wald. Mit rund 14.000 km<sup>2</sup> Wald zählt es zu den walddreichsten Bundesländern. Zuständig für den Waldschutz bei ForstBW ist die Abteilung 8 Forstdirektion im Regierungspräsidium Freiburg und hier der Geschäftsbereich Waldschutz im Fachbereich/Referat 83. Die Tätigkeit erfolgt in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung Waldschutz der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Diese befasst sich mit der Gesunderhaltung des Waldes und seiner Produkte. Dabei sind das Wissen über Waldkrankheiten und deren zuverlässige Erkennung für das Verständnis über die Entstehung von Schäden an Bäumen und an Nutzholz, aber auch für die Erklärung vielfältiger weiterer Prozesse im Wald wesentlich. Es werden biotische Schadensursachen, insbesondere Insekten und Pilze sowie die Folgen abiotischer Schadensursachen wie Sturm, Trockenheit und weitere Faktoren betrachtet. Ziel der Arbeit ist es, Schädlingsaufkommen und Krankheitsverläufe möglichst genau vorherzusagen sowie zur Verhütung von Schäden fundierte Empfehlungen für deren Vorbeugung und umweltschonende Regulierung zu geben. Diese Aufgabe wird im Rahmen eines sich verändernden Klimas immer bedeutender. Der Integrierte Pflanzenschutz stellt ein wesentliches Grundprinzip dar. Dabei steht die Vermeidung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln im Vordergrund. Diese sollen jedoch als „Ultima Ratio“ dennoch einsetzbar bleiben. Die Aktivitäten bei ForstBW im Rahmen des NAP beziehen sich bisher vor allem auf die Bereiche Zertifizierung (PEFC, FSC), Optimierung der Pflanzenschutzmittel-Dokumentation, Initiierung von „Waldschutzbeauftragten“ an den Unteren Forstbehörden, Fortbildungs-Kampagne „Sachkunde-Pflanzenschutz“, forstzoologische und forstpathologische Forschung, Optimierung der Schädlingsüberwachung und Prognose (Monitoring) sowie die walddgesundheitliche Beratung.

#### Literatur

GÖCKEL, C., BUBLITZ, T., DELB, H., 2016: Nationaler Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (NAP), Aktivitäten des Pflanzenschutzdienstes in Baden-Württemberg, 12 Wald/Forst. In: Hintemann, T., Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ)(Hrsg.): 42-46 ([https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/NAP\\_Pflanzenschutzdienst\\_BW.pdf](https://mlr.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mlr/intern/dateien/publikationen/NAP_Pflanzenschutzdienst_BW.pdf), abgerufen am 15.07.2016)

### **049 - Beträchtliche Vitalitätsminderung an Gemeiner Kiefer (*Pinus sylvestris*) nach Einwirkung extremer Witterungsfaktoren im Bundesland Brandenburg**

*Considerable vitality reduction on Scots Pine (*Pinus sylvestris*) by the effect of extrem weather conditions in the federal state of Brandenburg*

**Paul Heydeck, Christine Dahms**

Landesbetrieb Forst Brandenburg, Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde, Fachbereich Waldschutz und Wildökologie, paul.heydeck@lfb.brandenburg.de

In den Jahren 2014 und 2015 kam es in Brandenburg jeweils im Frühsommer verbreitet zu erheblichen Vitalitätsverlusten an Gemeiner Kiefer (*Pinus sylvestris*). Betroffen waren Waldbestände im mittleren und nordwestlichen Teil des Bundeslandes (Randbereiche des Fläming, Potsdamer Raum, Havelland, Prignitz), wobei der Schwerpunkt in Stangen- und Baumhölzern lag. Die geschädigten Bäume zeigten stark aufgelichtete Kronen und einen nur spärlichen Austrieb mit grau-grüner Benadelung. Auffällig war zudem die intensive

Braunfärbung des vorletzten Nadeljahrgangs. Entwicklungsstadien von Krankheitserregern konnten bei laborativen Analysen an entnommenen Nadeln und Trieben nicht diagnostiziert werden. Wiederholt ließen sich aber Konidienlager eines als *Truncatella conorum-piceae* (TUBEUF) STEYAERT bestimmten Kleinpilzes nachweisen. Nach derzeitigem Kenntnisstand handelt es sich dabei um einen überwiegend saprotroph lebenden Folgebesiedler, beispielsweise nach abiotischer Beeinträchtigung der Bäume. Unklar ist, ob der genannte Pilz auch als Schwächeparasit an vorgeschädigten Kiefern vorkommt. Offenbar gehen die beschriebenen Symptome auf meteorogene Belastungen der Bäume zurück. Eine Analyse des Witterungsverlaufes ergab, dass die Winter 2013/14 und 2014/15 erheblich zu warm waren. Hinzu kommen die im Nordostdeutschen Tiefland weit verbreiteten, oft gravierenden Niederschlagsdefizite. Absterbeerscheinungen in Kiefernbeständen nach anhaltend milder Winterwitterung sind im ostdeutschen Raum schon früher aufgetreten. So berichten EBERT et al. (1978) unter der Bezeichnung „Kiefernsterben“ über eine Erkrankung, welche etwa seit 1956 in älteren Kiefernbeständen vorkommt. Als Symptome werden angeführt: schütterere Benadelung und Absterben von Kiefern, im Frühjahr vor der Maitriebbildung bräunliche Verfärbung der Nadeln (Abfallen im Frühsommer), verzögerter und deutlich reduzierter Austrieb, junge Nadeln stark verkürzt, graugrün bis gelblichgrün gefärbt. Vitalitätsverluste an Kiefern treten verstärkt nach anhaltenden Wärmephasen im Hochwinter auf. Unter diesen Bedingungen erleiden die Bäume als Folge einer negativen CO<sub>2</sub>-Bilanz beim Gasstoffwechsel Stoffverluste, die zu einer nachhaltigen physiologischen Schwächung führen. Somit kann der für die Maitriebbildung erforderliche Bedarf an Stoffreserven die physiologische Belastung noch steigern. Den Wärmephasen im Hochwinter nachfolgende sehr tiefe Temperaturen sind für bereits frostentwöhnte Kiefern äußerst schädlich. Über ähnliche Krankheitserscheinungen in Kiefernbeständen wird auch aus anderen europäischen Ländern berichtet, wobei dort ebenfalls Klimaextreme als auslösende Faktoren angenommen werden (HELLRIGL & MINERBI, 2006).

#### Literatur

- EBERT, W., O. JARISCH und W. KESSLER, 1978: Bestimmungsbuch der wichtigsten Kieferschädlinge und -krankheiten. Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag, 128 S.
- HELLRIGL, K. und S. MINERBI, 2006: Klimaextreme und Schädlinge als Faktoren des Kiefernsterbens. Forest observer, Vol. 2/3, 145-156.

## 050 - Welche Faktoren beeinflussen die Massenentwicklung von Tannenläusen der Gattung *Adelges*

*Tite Fir Adelgid on young firs: What factors are important?*

**Reinold John, Karin Weggler**

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Abteilung Waldschutz,  
reinhold.john@forst.bwl.de

Massenvermehrungen von Tannentriebläusen traten schon in der Vergangenheit immer wieder periodisch auf, eine Gradation von 2008 bis 2012 in Baden-Württemberg wurde näher untersucht. Die Art schädigt vor allem jüngere Tannen (bis 20 Jahre), die Schadsymptome äußern sich durch gelbe, gekrümmte Nadeln, bei anhaltendem Befall sterben der Terminaltrieb und die oberen Äste ab und der Schaden kann bis zum Ausfall der Tanne führen. Um die Ursachen des unterschiedlichen Schadniveaus zu ermitteln wurden an 18 Versuchsflächen das Lausaufkommen und der Schädigungsgrad der Tannen bis zu fünf Jahre lang aufgezeichnet. Zusätzlich wurden Bestandes-, Waldbau-, Standortskunde- und Klimadaten mit dem Lausvorkommen korreliert.

Extrem dichter Tannenjungwuchs wurde nicht befallen. Bei anhaltend hoher Feuchtigkeit sind die mobilen „crawler“ durch die Adhäsionskräfte des Wassers in ihrer Bewegung eingeschränkt. Dies beeinträchtigt die Verbreitung der Läuse wohl so stark, dass sie in dichten Beständen kaum vorkommen (EICHHORN 1968). Ein dichter Unterwuchs könnte möglicherweise den gleichen Effekt haben. Ein Grund für die stärkere Schädigung kleiner Bäume könnte sein, dass deren Vorrat an Reservestoffen geringer ist. Der entscheidende Grund liegt evtl. in der Eindringtiefe der Stechborsten (OECHSSLER 1962): Im Stammgewebe älterer Tannen ist eine größere Parenchym- und Bastschicht angelegt als bei kleineren Tannen und die hier saugenden Läuse erreichen mit ihren Stechborsten nur die peripher gelegenen Parenchymschichten, die durch Wundperiderm isoliert werden können. Die Stammrinde junger Tannen und insbesondere Maitriebe haben Parenchym mit weit geringerer Mächtigkeit. Die Stechborsten erreichen dabei die lebenswichtigen Leitungsgewebe und bringen deren Zellen zum Kollabieren. Der verstärkte Schaden an kleinen Tannen kann also auf der verstärkten Degeneration von Zellen der Leitungsbahnen beruhen, die schwerwiegender sind als Schäden am Parenchym. Kleinere Tannen (<2,5 m) sterben in einem relativ kurzen Zeitraum ab. Die wenig augenfällige aber starke Schädigung des Tannen-Jungwuchses und somit der Einfluss auf die Tannen-Naturverjüngung ist wohl langfristig der bedeutendste Schaden, der durch *Adelges* sp. verursacht wird

Die Frequenz der modellierten, massiven Tannentrieblauspopulation erhöhte sich seit 1940 bis heute stark und milde Winter werden häufiger. Die Wahrscheinlichkeit, dass beide Ereignisse zusammen fallen, erhöht sich entsprechend in zukünftigen Jahren. Nach den Studien von GREENBANK (1970) ist der *Adelges* sp. -Befall besonders extrem in den ozeanisch geprägten Gebieten von Ost-Kanada. Ob sich in den Sommermonaten eher Hitzeperioden oder kühle Regenperioden durchsetzen werden, wird sich zeigen. Bisher wird damit gerechnet, dass im Sommer mit längeren und strengeren Trockenphasen zu rechnen ist (FLAIG 2014). Sollte sich ein ozeanisch geprägtes Klima oder ein sehr wechselhaftes Klima mit abwechselnd sehr trockenen und sehr feuchten Sommern durchsetzen, ist mit einer erhöhten Frequenz von *Adelges* sp. -Schäden in unseren Waldgebieten zu rechnen.

#### Literatur

- EICHHORN, O., 1968: Problems of the population dynamics of Silver Fir Woolly Aphids, Genus *Adelges* (= *Dreyfusia*) Adelgidae. - Zeitschrift f. angew. Entomologie **61**, 157-214.
- FLAIG, H., 2014: Klimawandel und Landwirtschaft: Vulnerabilitäten und Anpassungsstrategien. - Landinfo (Information für die Landwirtschaftsverwaltung) **1**, 38-43.
- GREENBANK, D.O., 1970: Climate and the ecology of the balsam woolly aphid. The Canadian Entomologist **102**, 546-578.
- OECHSSLER, G. (1962): Studien über die Saugschäden mitteleuropäischer Tannenläuse im Gewebe einheimischer und ausländischer Tannen. Zeitschrift f. angew. Entomologie **50**, 408-454.

## **051 - Selektion von Schwarzerle (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) auf Widerstandsfähigkeit gegenüber *Phytophthora x alni* und Untersuchungen zur Resistenz**

*Selection and investigation of black alder (Alnus glutinosa (L.) Gaertn.) on resistance towards Phytophthora x alni*

**Jasmin Seven<sup>1</sup>, Ben Bubner<sup>2</sup>, Volker Schneck<sup>2</sup>, Stefan Wagner<sup>1</sup>, Sabine Werres<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig,  
jasmin.seven@julius-kuehn.de

<sup>2</sup> Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut für Forstgenetik, Eberswalder Chaussee 3A, 15377 Waldsiedersdorf

Seit etwa 1990 werden europäische Erlenarten durch den pilzähnlichen Organismus *Phytophthora alni* massiv geschädigt. Da Erlen zu den wichtigsten Ruderalbaumarten bei der Ufersicherung gehören, ist der Hochwasserschutz entlang von Fluss- und Bachläufen durch das Absterben der Erlen inzwischen massiv gefährdet. Die drei vormaligen Subspezies von *Phytophthora alni* werden inzwischen taxonomisch als eigenständige Arten (*P. x alni*, *P. uniformis* und *P. x multiformis*) klassifiziert (Husson *et al.* 2015). *P. x alni* gilt als die aggressivste Art.

Außerhalb von Baumschulen ist der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von *Phytophthora*-Arten nicht ausgewiesen. Als effektive vorbeugende Bekämpfungsmöglichkeit bleibt daher für Forst und Uferbereich langfristig nur die Pflanzung widerstandsfähiger Erlen.

Im Rahmen eines dreijährigen Projekts sollen daher widerstandsfähige Genotypen von Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) selektiert und vermehrt werden. Dafür werden aus bestehenden Naturbeständen mit nachgewiesenem *P. x alni*-Befall gesunde aussehende Pflanzen selektiert und getestet. Zusätzlich wird Saatgut aus qualifizierten Herkunftsgebieten getestet. Für die Untersuchungen werden standardisierte Testverfahren entwickelt. Die Verklonung widerstandsfähiger Erlen erfolgt durch *in vitro*-Kultur. Zurzeit werden die Untersuchungen vor allem mit 26 Klonen, die aus Sämlingen von fünf resistenten und drei anfälligen Mutter-Bäumen aus dem Oderbruch (Ostbrandenburg) gewonnen wurden, durchgeführt.

Im Rahmen des Projekts werden außerdem Untersuchungen zur Infektion und zur Gewebebesiedlung durch *P. x alni* durchgeführt.

### Literatur

CHANDELIER A., HUSSON C., DRUART P., B. MARÇAIS, 2016: Assessment of inoculation methods for screening black alder resistance to *Phytophthora x alni*. *Plant Pathology* **65** (3), 441-450.

HUSSON, C., AGUAYO J., REVELLIN C., FREY P., IOOS R., B. MARÇAIS, 2015: Evidence for homoploid speciation in *Phytophthora alni* supports taxonomic reclassification in this species complex. *Fungal Genetics and Biology* **77**, 12-21.

## 052 - Welchen Einfluss hat die Herkunft oder der Genotyp auf die Resistenz, bzw. das Toleranzverhalten von Waldkiefern bei Befall mit Kiefernmistel und Kiefertriebsterben?

*Influence of Scots pine provenances or genotypes regarding resistance / tolerance against mistletoe and diplodia tip blight*

Franziska S. Peters<sup>1</sup>, Barbara Vornam<sup>2</sup>, Aikaterini Dounavi<sup>1</sup>, Jörg Schumacher<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg,  
franziska.peters@forst.bwl.de

<sup>2</sup>Büsgen Institut, Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Georg-August-Universität Göttingen

Die von der Europäischen Kiefernmistel (*Viscum album* ssp. *austriacum*) befallene Waldfläche ist in den letzten Jahre in Südwestdeutschland stetig angestiegen und hat in manchen Bereichen bestandesbedrohenden Charakter, während diesem Hemiparasit in den Norddeutschen Kiefernwäldern nur geringe Bedeutung zugesprochen wird. Die Ursache für den starken Befallsanstieg kann momentan wissenschaftlich nicht belegt werden, es gibt aber Anzeichen, dass die Infektion mit Kiefernmistel durch die Auswirkungen des Klimawandels (trockene Sommer, wärmere Durchschnittstemperaturen) begünstigt wird.

Das Kiefertriebsterben beeinträchtigt zunehmend das Wachstum und die Gesundheit der Waldkiefer in Deutschland. Wissenschaftliche Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Auswirkungen des Klimawandels für den thermophilen Ascomyzeten *Sphaeropsis sapinea*, den Auslöser der Krankheit, begünstigend wirken. Zusätzlich wurde eine unterschiedliche Anfälligkeit von verschiedenen deutschen Kiefernherkünften auf Befall von *S. sapinea* beobachtet (Schumacher, 2012). Obwohl beide Pathogene unter ähnlichen ökologischen Bedingungen am gleichen Wirt vorkommen, wurde bisher nicht untersucht, ob die Waldkiefer durch Primärinfektion mit Kiefernmistel oder *S. sapinea* für das jeweils andere Pathogen anfälliger wird.

Im Rahmen eines Teilprojekts des vom Waldklimafonds geförderten Verbundprojekts WAHYKLAS (<http://wahyklas.fva-bw.de>) untersuchen wir die unterschiedliche Anfälligkeit der Waldkiefer für *S. sapinea* auf molekularer Ebene. Dabei soll geklärt werden, inwieweit sich die verschiedenen deutschen Kiefernherkunftsgebiete populationsgenetisch unterscheiden lassen, und ob sich verschiedene Beprobungsflächen entlang eines Transektes von Südwesten nach Nordosten quer durch Deutschland genetisch diesen Herkunftsgebieten zuordnen lassen. Außerdem untersuchen wir, ob die Prädisposition für den Befall mit Kiefernmistel ebenfalls durch einen Herkunfts- oder Genotypunterschied erklärt werden kann.

Die in diesem Projekt erlangten Informationen über spezifische Wirt-Parasit-Interaktionen bezüglich Toleranz und Resistenz verschiedener deutscher Kiefernherkünfte oder Genotypen soll die Forstpraxis bei der Auswahl von geeignetem Pflanzgut zur Minderung des Schadgrades und der Ausbreitung dieser Waldkrankheiten unterstützen.

Literatur

SCHUMACHER, J., 2012: Auftreten und Ausbreitung neuartiger Baumkrankheiten in Mitteleuropa unter Berücksichtigung klimatischer Aspekte. Contributions to Forest Science. Habilitationsschrift. Stuttgart, Ulmer Verlag, 153 S.

### 053 - Welchen Einfluss hat der Genotyp einer Stieleiche auf ihre olfaktorische Attraktivität für Waldmaikäfer-Larven?

*Influence of the genotype of pedunculate oak on its attractiveness to forest cockchafer grubs*

Julia Tepyly-Szymanski<sup>1</sup>, Carolin Creyaufmüller<sup>2</sup>, Jürgen Kreuzwieser<sup>2</sup>, Barbara Vornam<sup>3</sup>, Aikaterini Dounavi<sup>1</sup>, Horst Delb<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg, julia.tepyly@forst.bwl.de

<sup>2</sup>Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Professur für Baumphysiologie,

<sup>3</sup>Büsgen Institut, Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Georg-August-Universität Göttingen

Die Wurzeln der Stieleiche (*Quercus robur*) sind eine bevorzugte Nahrungsquelle von den Larven des Waldmaikäfers (*Melolontha hippocastani*). Deshalb ist in vielen europäischen Waldökosystemen mit hoher Engerlingdichte die Eichen-Naturverjüngung gefährdet. Insbesondere auch deshalb, weil sich das Klima immer günstiger auf die Ausbreitung der Waldmaikäfer-Populationen auswirkt.

Als im Boden lebende polyphage Larven orientieren sich Waldmaikäfer-Engerlinge an bestimmten volatilen organischen Substanzen (VOC), die ihre Wirtspflanzen in die Rhizosphäre abgeben (Eilers *et al.*, 2012; Weissteiner *et al.*, 2012). Bisher ist jedoch noch unbekannt, welchen Einfluss der Genotyp des Wirts dabei auf die chemische Interaktion zwischen Larve und Wurzel hat.

Im Rahmen eines Teilprojekts des vom Waldklimafonds geförderten Verbundprojekts WAHYKLAS (<http://wahyklas.fva-bw.de>) soll darum beleuchtet werden, inwiefern sich das VOC-Emissionsprofil und die Attraktivität für Engerlingfraß in Abhängigkeit von Stieleichen-Herkunft bzw. Eichenart unterscheidet. Da nachweislich Hybridisierung zwischen *Q. robur*, *Q. petraea* und *Q. pubescens* (Petit *et al.*, 2003) auftritt, wurden für alle Untersuchungen nur Bäume verwendet, die genetisch eindeutig einer Art zugeordnet werden konnten.

Basierend auf einem langjährigen Monitoring durch Engerlinggrabungen in der Oberrheinebene und anhand olfaktorischer Wahlversuche mit Engerlingen wurden mehr oder weniger bevorzugte Stieleichenbestände und -Herkünfte identifiziert. Diese wurden mithilfe von kern- und chloroplastencodierten Mikrosatelliten-Markern populationsgenetisch charakterisiert und mit den Daten aus den Bioassays korreliert. Außerdem sollen Expressionsmessungen ausgewählter Kandidatengene aus der Terpenbiosynthese dazu beitragen, Unterschiede der VOC-Profile der verschiedenen Herkünfte bzw. Arten besser zu verstehen.

Die Identifizierung von für Waldmaikäfer weniger attraktiven Stieleichen-Genotypen kann die Forstpraxis bei der Auswahl von geeignetem Pflanzgut in Regionen mit hoher Waldmaikäferdichte unterstützen.

#### Literatur

EILERS, E.J., TALARICO, G., HANSSON, B.S., HILKER, M., REINECKE, A., 2012: SENSING THE UNDERGROUND – ULTRASTRUCTURE AND FUNCTION OF SENSORY ORGANS IN ROOT-FEEDING *MELOLONTHA MELOLONTHA* (COLEOPTERA: SCARABAEINAE) LARVAE. PLOS ONE 7 (7), E41357

PETIT, R. J., BODÉNÈS, C., DUCOUSSE, G. AND KREMER, A., 2003: HYBRIDIZATION AS A MECHANISM OF INVASION IN OAKS. NEW PHYTOL. 161 (1), 151-164.

WEISSTEINER, S., HUETTEROTH, W., KOLLMANN, M., WEIßBECKER, B., ROMANI, R., ET AL., 2012: COCKCHAFFER LARVAE SMELL HOST ROOT SCENTS IN SOIL. PLOS ONE 7 (10), E45827

## 054 - Der Nachweis von Pflanzenviren in absterbenden Birken im Stadtgebiet Berlin Steglitz-Zehlendorf

*Declining urban birch trees in Berlin – a case study of viral infection*

Juliane Langer<sup>1</sup>, Laura Zinnert<sup>1</sup>, Johannes Gehlsen<sup>1</sup>, Maria Landgraf<sup>1</sup>, Artemis Rumbou<sup>1</sup>, Martina Bandte<sup>1</sup>, Susanne von Barga<sup>1</sup>, Martin Schreiner<sup>2</sup>, Barbara Jäckel<sup>2</sup>, Carmen Büttner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin, Lebenswissenschaftliche Fakultät, Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbau-wissenschaften, Fachgebiet Phytomedizin, Lentzeallee 55/57, 14195 Berlin, phytomedizin@agrar.hu-berlin.de

<sup>2</sup>Pflanzenschutzamt Berlin, Mohriner Allee 137, 12347 Berlin

Seit 15 Jahren werden an Birken (*Betula* spp.) des Berliner Stadtgrüns virusverdächtige Symptome beobachtet. Insbesondere Straßenbäume zeigen auffällige Degenerationen im Wuchs und typische Blattsymptome wie Chlorosen, Nekrosen sowie - und Farbveränderungen, wie sie z. B. bei *Cherry leaf roll virus* (CLRV), *Arabid mosaic virus* (ArMV) und *Apple mosaic virus* (ApMV) auftreten. Damit verbunden sind eine Kronenverkahlung, ein darauf folgendes intensives Entasten und ein frühzeitiger Abgang. Eine systematische Untersuchung der Blätter mit virusverdächtigen Symptomen ausgewählter Straßenbäume der Gattung *Betula* ist in Berlin bisher noch nicht erfolgt. Blattmaterial mit virusverdächtigen Symptomen wurde im Frühjahr 2015 im Berliner Bezirk Steglitz-Zehlendorf gesammelt und im Labor mittels molekularbiologischer Methoden (RNA Extraktion, RT-PCR) auf das Vorhandensein von CLRV und anderer Viren untersucht.

## 055 - Zur Bedeutung natürlicher Regulierungsmechanismen an stadtklimatoleranten Eichenarten urbaner Standorte in Berlin

*The importance of natural regulatory mechanisms of oak species at urban areas in Berlin*

Barbara Jäckel, Jennifer Loll, Claudia-Stefanie Schmid

Pflanzenschutzamt Berlin, barbara.jaeckel@senstadtum.berlin.de

Die aufgrund des Klimawandels veränderten klimatischen Bedingungen in der Stadt erfordern eine Anpassung der Artenwahl für Straßenbäume. Um die Eignung der Bäume für diesen Standort festzustellen, wurden vier nach der Klima-Arten-Matrix von ROLOFF (2013) als stadtklimageeignet eingestufte Eichen-Arten ausgewählt: Die heimische Stiel-Eiche (*Quercus robur*), die nordamerikanische Sumpf-Eiche (*Quercus palustris*) und die aus Südosteuropa stammende Ungarische Eiche (*Quercus frainetto*) sowie die Zerr-Eiche (*Quercus cerris*) wurden auf die natürliche Regulierung ihres Schadarthropodenbefalls untersucht. Dabei wurden unterschiedliche Altersklassen der Bäume in die Erhebungen einbezogen. Verschiedene Bonitur- und Bewertungssysteme sind durchgeführt worden. Insgesamt konnten baumartenspezifische Unterschiede festgestellt werden.

Hierbei ergaben sich für die heimische Stiel-Eiche im Vergleich die größten Schädlings- und Nützlingspektren sowie –dichten und eine gute natürliche Regulierung des Befalls durch natürlich vorkommende Gegenspieler. Aus Sicht des Natur- und des Pflanzenschutzes stellt *Quercus robur* damit eine für die zukünftige Verwendung als Straßenbaum geeignete Baumart dar. Vermutlich wird jedoch aufgrund der nach ROLOFF (2013) angegebenen Problematik bei Trockenheit während zukünftiger trocken-heißer Perioden ein erhöhter Pflegeaufwand in Form von zusätzlicher Bewässerung notwendig werden. Unter dieser



Maßgabe ist die Stiel-Eiche auch unter den zukünftigen klimatischen Bedingungen in der Stadt als Straßenbaum geeignet.

Für die Ungarische Eiche und die Zerr-Eiche zeigte sich im Zuge der Untersuchungen ein etwas geringeres Spektrum an Arthropoden als an der Stiel-Eiche. Aufgrund der geringeren Anzahl der Schädlinge scheint jedoch auch an diesen Eichen-Arten das Ökosystem intakt zu sein und der Schädlingsbefall auf natürliche Weise reguliert zu werden. Zusätzlich zu der Eignung dieser Eiche aus Pflanzenschutz- und Naturschutzsicht konnten sie ihre Toleranz gegenüber den gängigsten Stressfaktoren im städtischen Raum wie Streusalzeintrag, Nährstoffmangel, Trockenheit, Hitze, Wind etc. bisher unter Beweis stellen und können auf Basis dieser speziellen Untersuchungen als zukünftiger Straßenbaum besonders empfohlen werden.

An der Sumpf-Eiche konnten die geringsten Mengen und nur ein eingeschränktes Spektrum an Arthropoden festgestellt werden, möglicherweise weil sie wenig Versteckmöglichkeiten für die Überwinterung oder den Schutz vor Hitze und Austrocknung bietet. Ihre insgesamt extrem geringe Anzahl an Arthropoden deutet auf eine fehlende Anpassung der Schädlinge an das nordamerikanische Gehölz hin. Da dieses Fehlen von Arthropodenfauna aus Naturschutzsicht sehr ungünstig ist und die Auswirkungen einer möglichen Schädlingsanpassung auf das Ökosystem noch nicht absehbar sind, wird auf Grundlage dieser Untersuchungen von einer Verwendung der Sumpf-Eiche als neue Straßenbaumart abgeraten und es sind weitere Informationen für diese Baumart zu erarbeiten.

Literatur

ROLOFF, ANDREAS (2013): Bäume in der Stadt. Stuttgart, Eugen Ulmer KG, 255.

## **057 - Waldökologische Forschung zu den Effekten von Insektizidmaßnahmen und natürlichen Störungen auf die Antagonistenfauna in Kiefernwäldern**

*Forest ecological research on the effects of insecticides and natural disturbance on the antagonist fauna in pine forests*

**Antje Förster, Bianca Kühne, Nadine Bräsicke**

Julius Kühn-Institut, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und Forst, Braunschweig,  
antje.foerster@julius-kuehn.de

Die Waldkiefer (*Pinus sylvestris* L.) gehört aufgrund ihrer großen Standortsbreite und ökologischen Anpassungsfähigkeit zu den Hauptbaumarten Deutschlands. Ihr geschichtlich bedingter Anbau in Reinbeständen auf armen, trockenen Standorten birgt vor allem biotische Risiken. Wirtschaftliche Bedeutung haben besonders die Kieferngrößschädlinge, die zum Absterben großer Waldbestände führen können. Bei Nachweis einer existenziellen Bestandesgefährdung wird als letztes mögliches Pflanzenschutzverfahren die aviochemische Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln in Erwägung gezogen. Trotz der potentiellen Risiken ist sie Bestandteil des integrierten Pflanzenschutzes (Petercord 2013). Weiterhin gilt es den Waldumbau bzw. Beimischungen von Laubholzarten in Kiefernwäldern zu fördern, dort wo die standörtlichen Bedingungen es zu lassen (Groß 2007). Es besteht die Notwendigkeit aktuelle ökologische Daten zu deren Anwendung bzw. deren Verzicht in Wäldern zu erheben, um die ökosystemaren Belastungen zu untersuchen.

Im Rahmen eines BMEL-FNR-Verbundvorhabens zum zukunftsorientierten Risikomanagement in Wäldern startete im Oktober 2015 eines von fünf Teilvorhaben. Über einen Zeitraum von drei Jahren werden gezielt Kiefernwälder in zwei Schadgebieten Brandenburgs untersucht. Ziel ist es, die direkten und langfristigen Auswirkungen von

luftgestützten Insektizid-maßnahmen sowie von starkem Fraß bis hin zu Kahlfraßereignissen auf die Antagonistenfauna zu erfassen. Hierbei stehen die Parasitoide (*Hymenoptera*, *Diptera*), aber auch Räuber (*Coleoptera*, *Araneae*) im Vordergrund, da diese zur Selbstregulierung des Waldökosystems beitragen (Kidd & Jervis 1997, Marc *et al.* 1999).

In der Lieberoser Heide wurde, aufgrund einer Gradation des Kiefernspinners (*Dendrolimus pini* L.) im Jahr 2014 das Pyrethroid Karate Forst flüssig ausgebracht. Ausgenommen waren die betroffenen Flächen im Naturschutzgebiet. Dort fand ein Kahlfraß der Bestände statt (Möller *et al.* 2014). In der Buchhainer Heide zeigt sich aktuell ein Schadaufkommen verschiedener Kiefernscädlinge (u. a. der Kiefernbuschhornblattwespe (*Diprion pini* L.). Zu Forschungszwecken wurde dort Karate Forst flüssig und der Häutungsbeschleuniger Mimic aviochemisch ausgebracht. Neben der Überprüfung des Umweltverhaltens von verfügbaren Insektiziden wird mit Rückstandsanalysen die Wirkstoffkonzentration in Schadinsekten und Nichtzielorganismen sowie im Pflanzenmaterial bestimmt. Auch werden Abdrift- und Expositionsmessungen durchgeführt, die Aufschluss über die Belastung von angrenzenden Arealen bzw. die verbleibende Menge des Spritzschleiers am Waldboden geben.

Die Ergebnisse sollen einen Beitrag zur Risiko-Nutzen-Analyse bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in Wäldern leisten sowie bei der Formulierung von anwendbaren Risikominderungsmaßnahmen helfen, unter Erhaltung der Biodiversität.

#### Literatur

- Groß, J., 2007: Langfristige Waldentwicklung und Waldumbaupotenziale von Kiefernbeständen in Brandenburg. Eberswalder Forstliche Schriftenreihe XXXII, 398-403.
- Kidd, N. A. C., M. A. Jervis, 1997: The impact of parasitoids and predators on forest insect populations. In: Watt, D. N. E. Stork, M. D. Hunter: Forest and Insects. Chapman & Hall, London, 49-68.
- Marc, P., A. Canard, F. Ysnel, 1999: Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. *Algriculture, Ecosystems and Environment* 74, 2229-273.
- Möller, K., K. Hielscher, P. Ebert, 2014: Situationsbericht zum Auftreten von Schaderregern und Schäden im Land Brandenburg Berichtszeitraum Mai 2014. Aktuelle Waldschutzsituation 04/2014, 1-13 S.
- Petercord, R., 2013: Ohne Walschutz keine forstliche Nachhaltigkeit. – LWF Wissen 72, 34 – 38.

## **058 - Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln mit dem Hubschrauber in Wäldern- Risikominderungsmaßnahmen sind zum Schutz der Biodiversität notwendig**

*Application of Plant Protection Substances in Forests using Helicopters- Risk Mitigation Measures are necessary for Biodiversity Protection*

**Mareike Güth<sup>1</sup>, Steffen Matezki<sup>1</sup>, Ingo Brunk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Umweltbundesamt, FG IV 1.3 Pflanzenschutzmittel, Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau, Mareike.Gueth@uba.de

<sup>2</sup>Technische Universität Dresden, Fachrichtung Forstwissenschaften, Professur für Forstzoologie, Pienner Straße 7, 01737 Tharandt

Aufgrund der hohen Risiken für Mensch und Umwelt ist die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln mit Luftfahrzeugen in Kronenbereichen von Wäldern nur im Ausnahmefall, z.B. wenn die Gefahr erheblicher Waldschäden besteht, möglich (EU-RL 2009/128/EG, Artikel 14 und § 18 PflSchG).

Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurde durch die TU-Dresden ein Forschungsvorhaben („Entwicklung geeigneter Risikominimierungsansätze zum Schutz gefährdeter Arten und ihrer Lebensräume bei der Luftausbringung von Pflanzenschutzmitteln in Wäldern und im Weinbau“, FKZ 371 467 4060, 10/2014-10/2016) durchgeführt. Mittels einer

Literaturrecherche und -auswertung sollten die Auswirkungen von Insektiziden, die mittels Hubschraubern in Wäldern ausgebracht werden, auf die biologische Vielfalt untersucht werden. Weiterhin sollten die aktuell vom Umweltbundesamt vergebenen Risikomanagementauflagen, die zur Minimierung der mit der Ausbringung verbundenen Risiken für den Naturhaushalt dienen, überprüft werden.

Im Projekt wurde ein Fokus auf Eichen- und Kiefernwälder gelegt. Besonders Eichenbestände stellen in Bezug auf die Artenvielfalt und auf Grund des Vorkommens seltener, gefährdeter und FFH-Arten (z.B. Arthropoden und Fledermäuse) ein besonders hohes Schutzgut dar. Während Arthropoden durch direkte Effekte (Mortalität, Reduktion der Bestände) von der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln in Wäldern betroffen sind, werden Fledermäuse wahrscheinlich in sehr viel stärkerem Maße von indirekten Auswirkungen beeinflusst.

Die für die aktuell zugelassenen Pflanzenschutzmittel vergebenen Kennzeichnungsaufgaben und Anwendungsbestimmungen berücksichtigen in ihrer Gesamtheit sowohl räumliche als auch zeitliche Aspekte der mit der Ausbringung verbundenen Risiken.

Durch eine Verdriftung des Spritznebels besteht ein höheres Eintragsrisiko in benachbarten Nichtzielhabitaten, daher sind die Abstandsaufgaben zur Waldrändern und Gewässern unbedingt einzuhalten. Auch das Vorhandensein, im Vergleich zur Behandlungsfläche, qualitativ adäquater unbehandelter Refugialräume innerhalb des Behandlungsgebietes ist essentiell, um eine Wiederbesiedlung der behandelten Gebiete zu ermöglichen (Refugialraumaufgabe). Dies ist besonders bei kleinen, isolierten Waldstandorten von Bedeutung. Besonders eine Wiederbesiedlung durch Fledermäuse wird sonst beeinträchtigt.

Bei der Festlegung der maximal behandelbaren Gesamtwaldfläche eines Bundeslandes sollten sowohl die Applikationen nach Pflanzenschutzrecht, als auch aus Biozidrecht aufsummiert werden, da teilweise dieselben Wirkstoffe zum Einsatz kommen und damit ähnliche Auswirkungen auf Nichtzielorganismen zu erwarten sind.

Um eine höhere Plastizität bei Schädlingskalamitäten besonders in Kiefernmonokulturen zu erreichen, ist der Waldumbau voranzubringen. Da Naturschutzgebiete häufig zur Bewahrung der Biodiversität ausgewiesen werden, sollten sie einer besonders hohen Protektivität unterliegen. Bei der Entscheidung, ob Pflanzenschutzmittel in Naturschutzgebieten eingesetzt werden sollen, sind die Landesbehörden aufgefordert, eine differenzierte Schutzgutabwägung vorzunehmen, die eine umfassende Kenntnis des konkreten Arteninventars und der Populationsgrößen der von der Pflanzenschutzmittelanwendung betroffener Artengruppen voraussetzt.