Feuerbrand gefährdet Obst- und Ziergehölze

Abbildung 1: Feuerbrandbefall nach Blüteninfektion an Apfeltrieb Foto: Dennis Mernke/LTZ

Hintergrund

Der Feuerbrand (Abb. 1) als Krankheit an Äpfeln, Birnen und Quitten wurde vor mehr als 200 Jahren erstmals im Osten der USA beobachtet. Ihren Ursprung hat sie an nordamerikanischen Weißdorn-, Wildapfel- und Sorbus-Arten und ging von da aus auf Kulturkernobstarten über. Das Bakterium Erwinia amylovora wurde 1880 als Ursache der Erkrankung nachgewiesen. In Europa trat der Erreger erstmals 1957 in Großbritannien auf. Heute ist der Befall fast überall in Europa verbreitet.

In Baden-Württemberg wurde erstmals 1981 Befall an Obst- und Ziergehölzen festgestellt. In den badischen und nordwürttembergischen Kernobstanbaugebieten verursachte das massive Auftreten in den Jahren 1993 bis 1995 sowie 2007 und 2008 verheerende Schäden. Allein 2007 wurde der im Erwerbsanbau entstandene Schaden auf über 3 Mio. Euro geschätzt. Das gesamte Bundesland Baden-Württemberg ist Befallsgebiet. Obwohl sich stärkere Schäden in den letzten Jahren auf einzelne Anbauregionen und -flächen beschränkten, muss stets mit einem großräumigen Auftreten der Krankheit in Baden-Württemberg gerechnet werden.

Feuerbrand stellt nach wie vor eine große Gefahr für das Kernobst und anfällige Ziergehölzarten dar. Betroffen sind sowohl der Erwerbsobstbau (Abb. 2), der landschaftsprägende Streuobstbau (Abb. 3) sowie Baumschulen, Hausgärten und das öffentliche Grün.

Wirtspflanzen

Der Wirtspflanzenkreis des Bakteriums beschränkt sich auf die apfelfrüchtigen Rosengewächse. Der Begriff Wirtspflanze bedeutet, dass das Bakterium unter natürlichen Infektions-bedingungen Symptome an der Pflanze verursacht, zumindest zeitweise an ihr überdauert und auch überwintert. In Mitteleuropa gelten als Wirtspflanzen die Kultur- und Zierformen von Apfel (*Malus*), Birne (*Pyrus*) und Quitte (*Cydonia*) sowie Apfelbeere (*Aronia*) Feuerdorn (*Pyracantha*), Glanzmispel (*Photinia davidiana* früher: *Stranvaesia*), Mehlbeere und Eberesche (*Sorbus*), Weiß- und Rotdorn (*Crataegus*), Zierquitte (*Chaenomeles*), Zwergmispel - auch Strauch- oder Felsenmispel genannt - (*Cotoneaster*), Wollmispel (*Eriobotrya*), Mispel (*Mespilus*) und Felsenbirne (*Amelanchier*). Als hochanfällig erwiesen sich Birne, Quitte, Glanzmispel, Weiß- und Rotdorn, Mehlbeere sowie einige Cotoneasterarten wie z. B. *C. salicifolius*.

Keine Wirtspflanzen sind das Stein-, Beeren- und Schalenobst (Wal- und Haselnüsse), andere Laubgehölze sowie alle Nadelgehölze (Koniferen).

Sortenanfälligkeit

Resistente Kernobstsorten, die nicht vom Feuerbrand befallen werden, stehen bisher der Praxis noch nicht zur Verfügung. Innerhalb des vorhandenen Sortenspek-

Abbildung 2: Durch den Feuerbrand geschädigte Apfelanlage im Bodenseegebiet. Foto: Esther Molltmann /MLR

Abbildung 3: Durch den Feuerbrand geschädigter Birnbaum im Streuobst. Foto: Esther Molltmann /MLR

trums gibt es jedoch Unterschiede in der Anfälligkeit. In hoch anfälligen Sorten breiten sich die Bakterien von wenigen Infektionsstellen ausgehend rasch bis in den Stammbereich aus und können den Baum zum Absterben bringen.

Mittel bis gering anfällige Sorten weisen oft zahlreiche Infektionsstellen auf, die jedoch bald zum Stillstand kommen. Der Baum treibt in den Folgejahren normal aus und zeigt keine Schädigung mehr, kann jedoch noch Bakterien enthalten und es ist nicht auszuschließen, dass sie auch an die Umgebung abgegeben werden. Die Anfälligkeit wird nicht nur durch die Sorte, sondern auch durch das Baumalter, die Wüchsigkeit, den Infektionsdruck und die Witterung beeinflusst.

Quitten sind über alle Sorten hinweg hoch anfällig für Feuerbrand. Bei den Birnen gibt es hoch und gering anfällige Sorten. Beim Apfel ist die Anfälligkeit als mittel bis gering einzuschätzen, insbesondere bei älteren Bäumen im Streuobstbau.

An der Züchtung resistenter und toleranter Sorten sowie der Aufklärung verantwortlicher Resistenzmechanismen wird weltweit intensiv gearbeitet. So konnten z. B. am Julius Kühn Institut in Dresden-Pillnitz bereits in der Vergangenheit erste Erfolge durch Kreuzungen von Wild- und Kulturapfelsorten verzeichnet werden. Aktuelle Ergebnisse über neue Züchtungen, ihre Eignung für den Erwerbs- und Streuobstanbau, über die in der Fachpresse berichtet wird, sollten bei der Sortenauswahl für Neupflanzungen berücksichtigt werden.

Der in den starken Befallsjahren aufgetretene Befall an Apfelunterlagen stellt eine weitere Gefährdung der Erwerbsanlagen dar. Die bei uns weit verbreitete Unterlage M9 ist hoch anfällig für den Feuerbrand, auch wenn sie mit wenig anfälligen Sorten veredelt wird. Weniger anfällige Unterlagen mit vergleichbaren obstbaulichen Eigenschaften wurden z. B. in den USA gezüchtet (Geneva-Typen). Diese Unterlagen werden z. T. bereits seit mehreren Jahren auch an verschiedenen Standorten in Europa auf Praxistauglichkeit getestet. Sie können abhängig von Veredelungspartner und Standort eine gute Alternative darstellen.

Abbildung 4: Blüteninfektion an Apfel mit Schleimbildung. Foto: Mandy Soltysek/LTZ

Abbildung 5: Infiziertes Blütenbüschel an Apfel mit schwarzen Blütenstielen. Foto: Dennis Mernke/LTZ

Krankheitssymptome

Der Feuerbrand verursacht mehr oder weniger typische Symptome an vielen verschiedenen Pflanzenorganen. Infizierte Blüten welken, verfärben sich zunächst fahlgrün, wässrig, später dann braun bis schwarz (Abb. 4 und Abb. 5). In die Blätter erkrankter Triebe zieht sich die Infektion in charakteristischer Weise von den dunkel gefärbten Blattstielen in den Blattansatz hinein (Abb. 6).

Die jungen Früchte an den infizierten Blütenbüscheln verfärben sich ebenfalls rasch braun bis schwarz. Infizierte Triebe fallen in einer Anlage zunächst durch eine hellere Färbung und eine leichte Welke auf. Später können sich junge Triebe infolge Wassermangels krückstockartig krümmen. Typisch für eine Feuerbrandinfektion ist die Bildung von feuchten, zunächst farblosen, später gelb-, rötlich bis dunkelbraun gefärbte, klebrigen Tröpfchen, die besonders ausgeprägt bei jungen Früchten sind (Abb. 7). Dieser infektiöse Bakterienschleim wird unter feucht-warmen Bedingungen an frischen Infektionen reichlich produziert, kann jedoch bei Trockenheit und an älteren Befallsstellen völlig fehlen. Birnenfrüchte werden oft noch während der Fruchtreifung von

Abbildung 6: Nach Infektion von Quittenblüten breitet sich der Befall in die Blätter aus. Foto: Dennis Mernke/LTZ

Abbildung 7: Verfärbte Apfelfrüchte mit Schleimtropfen.
Foto: Dennis Mernke/LTZ

außen und nicht von einem infizierten Blütenbüschel ausgehend infiziert. Die abgestorbenen, eingetrockneten Blätter und Früchte bleiben meist über den Winter an den Bäumen hängen.

Unterlagenbefall ist zunächst indirekt daran zu erkennen, dass sich die Blätter im Laufe des Sommers einrollen, frühzeitig hellgelb oder rot verfärben (Abb. 8), welken und die Früchte sich vorzeitig ausfärben. Die Unterlage an der Stammbasis ist dunkel bis schwarz verfärbt und weist mitunter auch Bakterienschleim auf (Abb. 9). Die Verfärbung kann sich in die aufveredelte Sorte hineinziehen. Auch Bäume mit noch unauffälligem Laub können schon Unterlagenbefall haben, weshalb nicht nur auf die frühzeitige Laubfärbung geachtet, sondern die Unterlage auch direkt kontrolliert werden sollte. Unterlagenbefall kann zum Absterben der Bäume führen. Die Feuerbrandkrankheit verläuft bei sehr anfälligen Arten und Sorten und günstiger Witterung schnell und mit großer Intensität. Die abgestorbenen Pflanzenteile sehen dann wie verbrannt aus, was der Krankheit ihren Namen gab.

Abbildung 8: Rötlich verfärbtes Laub an Apfelbäumen mit Unterlagenbefall.
Foto: Dennis Mernke/LTZ

Abbildung 9: Befall an der Apfelunterlage M9.
Foto: Esther Molltmann /MLR

Biologie und Entwicklungszyklus

Die Krankheit Feuerbrand wird durch ein begeißeltes, stäbchenförmiges, ca. 1 µm großes Bakterium namens *Erwinia amylovora* (Burr.) Winslow et al. verursacht. Es bildet zur Überdauerung keine Sporen aus, umgibt sich aber mit einem aus Polysacchariden bestehenden zähen Schleim, in dem es unter trockenen Bedingungen monatelang infektionsfähig bleiben kann. Bei Temperaturen von 50–60 °C in nasser Umgebung stirbt es nach kurzer Zeit (ca. 10 Minuten) ab. Temperaturen unter dem Gefrierpunkt beeinträchtigen es dagegen nicht. Gegenüber anderen Bakterien, die von abgestorbener Substanz leben, hat es eine geringe Konkurrenzkraft. Ohne den Schutz des Pflanzengewebes und unter Bedingungen, die die mikrobielle Aktivität fördern, wie Feuchte, Wärme und Anwesenheit von organischer Substanz wird es daher rasch von anderen Mikroorganismen verdrängt.

Die Bakterienzellen überwintern in erster Linie in Infektionsstellen des Vorjahres, die sich zu Rindenbrandstellen entwickelt haben, den sogenannten Cankern. Diese können sich groß und gut erkennbar an dickeren Ästen und am Stamm oder auch versteckt an dünneren Zweigen ausbilden. Nur ein kleiner Teil der Canker (ca. 10– 20 %) enthält lebende Bakterien. Besonders geeignet für die Überwinterung sind solche Canker, die sich gegen das gesunde Gewebe nicht scharf abgegrenzt haben, sondern noch einen unscharfen Übergang aufweisen. Sie bilden sich bevorzugt aus den Infektionen, die gegen Ende der Vegetationsperiode gesetzt wurden.

Mit steigender Temperatur im Frühjahr und Beginn der Pflanzenentwicklung werden die Canker aktiv. Die Bakterien vermehren sich und werden mit bloßem Auge nicht immer sichtbar, als Schleimtropfen oder als fadenförmige Bakterienagglomerate auf der Cankeroberfläche abgegeben. Verbreitet werden die Bakterien durch Wind und Regen sowie durch den Kontakt tierischer Überträger, wie den Schleim aufsuchender Insekten (Fruchtfliegen, Ameisen, u. a.), blütenbesuchender Insekten (z. B. Bienen) und Vögel.

Sind zur Zeit der Bakterienabgabe Blüten von Wirtspflanzen geöffnet, können die Bakterien auf die Blüten gelangen. Bei Temperaturen über 18 °C vermehren sie sich dort vor allem auf der Narbe und werden durch blütenbesuchende Insekten von Blüte zu Blüte rasch weiterverbreitet. Folgt auf die durch Wärme geförderte Vermehrungsphase ein Regen oder nächtlicher Tau, gelangen die Bakterien auf den Blütenboden, wo sie durch die Nektarien, die nicht durch eine Wachsschicht (Cuticula) geschützt sind und offene Eintrittspforten darstellen, in das Blütengewebe einwandern und infizieren. Die Bakterien vermehren sich dabei zunächst in den Zwischenzellräumen (Interzellularen) und zerstören später die Zellen. Die Bakterien breiten sich weiter im Gewebe aus und können bei anfälligen Wirtspflanzen und Sorten ganze Astpartien oder den gesamten Baum zum Absterben bringen.

Von den primären Infektionsstellen wird reichlich infektiöser Bakterienschleim abgegeben, der im Laufe des Sommers Nachblüten, Triebe, junge Früchte und Unterlagen infiziert und damit zur sekundären Ausbreitung der Krankheit führt. Triebe sind besonders anfällig, solange sie im Wachstum sind und das Gewebe noch jung und nicht verholzt ist. Bei Trieben, Blättern und Früchten dienen Lentizellen, Spaltöffnungen, Wasserspalten (Hydathoden) und kleinste Verletzungen als Eintrittspforten. Starker Befall kann auch nach einem Hagelschlag oder nach Starkregen mit Sturm auftreten. Die Verletzungen bieten den Bakterien optimale Eintrittspforten. Für Infektionen nach der Blüte ist eine aktive Bakterienschleim abgebende Infektionsstelle in der Nähe notwendig, da die Bakterien außerhalb des Pflanzengewebes Wind und Wetter ausgesetzt nur wenige Tage überleben.

Die Unterlagen können auf verschiedenen Wegen infiziert werden. Die Bakterien gelangen über Stockausschläge, Luftwurzeln mit kleinen Rissen oder Bohrlöcher von tierischen Schädlingen direkt in die Unterlage. Sie können jedoch auch von infizierten Blüten oder Trieben am Edelreis ausgehend in den Leitungsbahnen innerhalb des Stamms in die Unterlage einwandern, ohne dass dabei das Gewebe des Edelreises Symptome zeigt oder abstirbt. In der hoch anfälligen Unterlage angekommen vermehren sie sich und bringen sie zum Absterben.

Treten in einem Jahr bedingt durch hohe Temperaturen zur Blüte Blüteninfektionen auf, kommt es im Laufe des Sommers bei feuchtwarmer Witterung meist zu einer heftigen Ausweitung des Befalls. Bleiben Blüteninfektionen witterungsbedingt aus, ist das Ausmaß der Schäden deutlich geringer. Viele Infektionsstellen kommen schon während der Vegetationszeit zum Stillstand und die Bakterien sterben ab, spätestens im Spätherbst und Winter jedoch ziehen die Bakterien sich bis auf wenige Zellen in den Randzonen der sich dann bildenden Canker zurück. Der Zyklus beginnt im nächsten Frühjahr von neuem.

Abbildung 10: Spiralförmig angeordnete Einstiche der Birnentriebwespe. Foto: Dennis Mernke/LTZ

Abbildung 11: Krückstockartig gekrümmter Trieb nach Feuerbrandbefall. Foto: Mandy Soltysek/LTZ

Erkennen

Die Symptome des Feuerbrands werden leicht mit anderen Schadursachen verwechselt. Welkende, verbräunte Blüten und Triebe können auch durch andere Bakterienarten (z. B. *Pseudomonas syringae*), Pilze (z. B. *Monilia sp., Nectria sp.*), Schädlinge (Birnentriebwespe, Zweigstecher, Mäusefraß an Wurzel/Wurzelhals u.a.) sowie nichtparasitäre Einflüsse (Frost, Herbizide) verursacht werden.

Während die Einstiche der Birnentriebwespe und die Fraßspuren des Zweigstechers an abgestorbenen Trieben bei genauer Betrachtung der Triebe noch gut zu erkennen sind (Abb. 10 und Abb. 11), ist die Unterscheidung zwischen Feuerbrandbefall und Befall mit anderen bakteriellen oder pilzlichen Erregern, weitaus schwieriger.

Einen möglichen Hinweis auf die Schadursache abgestorbener Pflanzenteile bietet das flache Anschneiden des Übergangs vom gesunden zum kranken Gewebe. Ist der Übergang diffus, streifig oder fleckig ausgebildet, deutet dies auf eine frische Infektion hin. Bei bakteriellen Infektionen ist diese Stelle oft rötlich verfärbt und fühlt sich im Gegensatz zu pilzlichen Infektionen feucht oder klebrig an. Ein scharf abgegrenzter und trocken erscheinender Übergang spricht hingegen für eine länger zurückliegende Infektion, bei der die Krankheitsausbreitung (vorübergehend) zum Stillstand gekommen ist. Das ist oft beim Unterlagenbefall mit Feuerbrand zu beobachten, der meist erst spät entdeckt wird.

Eine sichere Diagnose ist in vielen Fällen nur mit Hilfe spezieller Testverfahren im Labor an während der Vegetationszeit entnommenen Proben möglich. Dazu ist Kontakt mit der Pflanzenschutzberatung aufzunehmen.

Meldepflicht

Der Krankheitserreger wird seit 2019 durch die Durchführungsverordnung (EU) 2019/2072 als sogenannter RNQP (Regulated Non-Quarantine Pest = geregelter nicht-Quarantäne Schaderreger) gelistet. Krankheiten dieser Einstufung kommen in der EU bereits vor und sind mehr oder weniger stark in der Natur verbreitet. Ein besonderes Augenmerk wird hierbei auf die Übertragung durch Saat- und Pflanzgut („zum Anpflanzen bestimmte Pflanzen“) gelegt. Da durch bereits befallenes Saat- und Pflanzgut erhebliche Schäden entste-

hen können, soll dies durch entsprechende Vorgaben verhindert werden. Das Auftreten von RNQPs ist nicht meldepflichtig. Für Feuerbrand bedeutet das dennoch, dass Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung der Krankheit in Beständen zur Erzeugung oder zum Erhalt von Obstanbaumaterial (z. B. Baumschulen) vorgeschrieben sind. Für die Einhaltung dieser Maßnahmen ist der für die Vermehrungsbestände verantwortliche ermächtigte Unternehmer zuständig. Zum Schutz von Baumschulen oder Erwerbsobstbeständen können gemäß Pflanzenbeständeschutzverordnung (PflBestSchV) Maßnahmen wie z.B. die Rodung aller Wirtspflanzen des Feuerbrands oder ein Anpflanzverbot von Wirtspflanzen in einem von der Behörde festgelegten Schutzgebiet auch in sonstigen Pflanzenbeständen (z. B. Obstanlagen, Hausgärten, öffentliches Grün) von amtlicher Seite angeordnet werden.

Auch ohne Anordnungen ist eine Bekämpfung des Feuerbrandes durch unten aufgeführte Abwehrmaßnahmen in jedem Fall empfehlenswert.

Abwehrmaßnahmen

Wegen der unzureichenden Möglichkeit, die gefährliche Bakterienkrankheit mit einem Pflanzenschutz¬mittel direkt zu bekämpfen, kommt den vorbeugenden und mechanischen Maßnahmen eine große Bedeutung zu.

Sortenwahl

Anfälligkeitsunterschiede zwischen den Sorten sollten bei Neupflanzungen insbesondere beim Streuobst soweit möglich berücksichtigt werden. Bei der Wahl schwach wachsender Apfelunterlagen sollten resistente Unterlagen bevorzugt werden. Dazu die aktuellen Informationen der Beratungsstellen verfolgen!

Düngung

Überhöhte Stickstoffdüngung fördert das Triebwachstums, verzögert die Holzausreife und erhöht damit die Anfälligkeit.

Pflegemaßnahmen

Sommerschnitt in stark befallenen Anlagen sollte unterbleiben. Schnittmaßnahmen sind so zu gestalten, dass das Triebwachstum ausgeglichen bleibt, da viele junge Triebe zahlreiche günstige Infektionsorte darstellen. Soweit es in kleinen Beständen oder Junganlagen möglich ist, sollten Nachblüten mechanisch entfernt werden. Die durch das Entfernen gesetzte Verletzung ist nach ein bis zwei Tagen für die Bakterien keine Eintrittspforte mehr. Eine Nachblüte bleibt dagegen längere Zeit geöffnet und infizierbar.

Kontrolle

Wirtspflanzen insbesondere Obstanlagen und ihre Umgebung sollten nach der Blüte und im Frühsommer regelmäßig auf Symptome kontrolliert werden. Wichtig ist das rechtzeitige Erkennen und sofortige konsequente Entfernen befallener Pflanzenteile bei Auftreten der ersten Befallssymptome. Nur so kann einer massiven Befallsausbreitung vorgebeugt werden. Rodungen sind bei rascher Krankheitsentwicklung oftmals unausweichlich. Die Kontrollen besonders der Unterlagen sollten bei möglichst trockenem Wetter durchgeführt werden, da nur dann die meist feucht erscheinenden Befallsstellen zu erkennen sind

Rückschnitt

Befallene Triebe sollten bis zu 40 cm ins gesunde Holz zurückgeschnitten oder gerissen werden, da sich die Bakterien über den sichtbar geschädigten Teil hinaus schon im Pflanzengewebe ausgebreitet haben können. Die Übertragung durch kontaminierte Schnittwerkzeuge von einer Pflanze auf die andere ist dabei sehr leicht möglich und nicht zu unterschätzen. Scheren und Sägen sollten daher nach jedem Schnitt desinfiziert werden, was in der Praxis jedoch schwierig umzusetzen ist. Zumindest sollten sie zwischen zwei Bäumen oder Reihen desinfiziert werden. Dazu können zugelassene Desinfektionsmittel oder 70–80 %iger Alkohol (Ethanol) verwendet werden. Die Einwirkzeit sollte mindestens eine Minute betragen, so dass mit mehreren Scheren im Wechsel gearbeitet werden sollte. Die Feuergefährlichkeit von hoch konzentriertem Ethanol ist zu beachten! Beim Winterschnitt während der Vegetationsruhe sind Desinfektionsmaßnahmen nicht notwendig. Rückschnittmaßnahmen sollten nur bei trockenem und möglichst kühlem Wetter durchgeführt werden.

Umfeldkontrollen

In die Kontrollen und gegebenenfalls Sanierung ist auch die Umgebung der zu schützenden Objekte in einer Entfernung von bis zu 500 m einzubeziehen. Dabei ist auf befallene Wirtspflanzen zu achten, besonders aber auf infizierte Streuobstbirnbäume. Deren Blüten können bereitssehr früh mit Feuerbrandbakterien besiedelt sein und damit Infektionsquellen darstellen, die in die Umgebung streuen.

Entsorgung von Schnittmaterial

Befallenes Material wird am besten wenn möglich an Ort und Stelle verbrannt oder abgedeckt am Rand der Anlage zwischengelagert, bevor es später verbrannt, abgedeckt oder in geschlossenen Behältern zur nächsten Mülldeponie gefahren oder über Häckselplätze einer ordnungsgemäßen Kompostierung zugeführt wird. Für das Verbrennen pflanzlicher Abfälle informieren Sie sich bitte vorab bei Ihrer Gemeinde bzw. der örtlichen Feuerwehr über aktuelle Bestimmungen hierzu. Frisch gehäckseltes, nicht kompostiertes Material sollte möglichst nicht auf Flächen mit Wirtspflanzen ausgebracht werden, da eine Weiterverbreitung des Krankheitserregers möglich ist. Starkholz kann für die Hausfeuerung verwendet werden.

Pflanzenschutzmittel

Über den jeweiligen gesetzlichen Stand der Anwendungsmöglichkeiten von Pflanzenschutzmitteln (Bakterizide und andere wirksame Substanzen) oder Pflanzenstärkungsmitteln informiert der Amtliche Pflanzenschutzdienst. Die Infektionsgefahr wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, insbesondere vom Temperaturverlauf während der Blüte und der Befallsituation in den Vorjahren. Der Pflanzenschutzberatung berechnet mit Hilfe computergestützter Prognosemodelle das witterungsbedingte Infektionsrisiko während der Blütezeit, unterrichtet bei Infektionsgefahr die Erwerbsobstbau- und Vermehrungsbetriebe in den betroffenen Regionen und empfiehlt die Ausbringung von geeigneten Pflanzenschutzmitteln.

Eine erfolgreiche Abwehr der Feuerbrandkrankheit setzt die Beachtung aller bekannten Sanierungsmaßnahmen voraus. Behandlungen mit erlaubten Pflanzenschutz- oder Pflanzenstärkungsmitteln allein reichen in der Regel nicht aus. Hier bedarf es der Ergänzung durch den sofortigen, konsequenten Rückschnitt oder gegebenenfalls der baldigen Rodung infizierter Pflanzen. Das Auftreten der Feuerbrandkrankheit kann nur durch die Mitarbeit aller beteiligten Fachkreise eingeschränkt werden. Entscheidend werden jedoch die Fortschritte in der Züchtung resistenter oder toleranter Sorten bei Kernobst und Ziergehölzarten sein.

Impressum
Herausgeber: Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Neßlerstr. 25, 76227 Karlsruhe
Tel.: 0721/9468-0, Fax: 0721/9468-209, E-Mail: poststelle@ltz.bwl.de, www.ltz-augustenberg.de
Bearbeitung und Redaktion: Dr. Dennis Mernke, Referat 33 (Biologische Diagnosen, Pflanzengesundheit)
Layout: Katja Lang Dezember 2025