

## Mitteilungen und Nachrichten

### Reblaus-Fachgespräch beim Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau des JKI in Siebeldingen

Am 31. Mai 2011 fand im Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau des Julius Kühn-Instituts (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen in Siebeldingen ein Fachgespräch zu folgendem Thema statt: „Reblausmanagement – Entspricht der Umgang mit der Reblaus im Weinbau noch den aktuellen Anforderungen?“ Es endete mit dem Fazit: Erst forschen, dann ändern!

Das von Dr. Christoph HOFFMANN organisierte Fachgespräch begann mit der Eröffnung durch Vizepräsident Dr. Gerhard GÜNDERMANN und wurde von Prof. Dr. Wilhelm JELKMANN und Dr. Michael MAIXNER moderiert. In insgesamt sechs Fachbeiträgen wurden aktuelle Erkenntnisse zur Biologie, Populationsgenetik und Anpassung der Reblaus (*Daktulosphaira vitifoliae* Fitch) an unterschiedliche Unterlagsreben, zur Züchtung neuer Unterlagsreben, zu den molekularen Mechanismen der Resistenz der Rebe gegen Rebläuse und zum weinbaulichen Management der Reblaus im Feld präsentiert. Darüber hinaus wurden die derzeitigen phytosanitären Regelungen und die amtliche Prüfung auf Reblausanfälligkeit im Rahmen der Sortenzulassung vorgestellt. In Kurzbeiträgen gaben Vertreter der Reblausdienstleister der Länder Einschätzungen zur aktuellen Situation in Bezug auf die Reblaus in acht deutschen Weinbaugebieten.

Im Rahmen einer anschließenden ausführlichen Diskussion auf der Grundlage eines vorbereiteten Fragenkatalogs wurde die Aktualität der bestehenden phytosanitären Regelungen vor dem Hintergrund des gegenwärtigen Wissenstandes zur Biologie und Populationsgenetik der Reblaus diskutiert. Die von der Reblaus ausgehenden Risiken wie auch die Notwendigkeit von Maßnahmen bei Reblausbefall werden in den verschiedenen Bundesländern unterschiedlich bewertet. Einigkeit bestand jedoch in der Feststellung, dass es für eine endgültige Klärung der Gefährlichkeit der Reblaus in Zeiten des Pfropfrebanbaus weiteren Forschungsbedarf gibt und dass die von der Reblaus ausgehenden Risiken durch eine höhere genetischen Diversität der Unterlagsreben gemindert werden könnten.

Anschließend werden die Fachbeiträge vorgestellt.

### Die Reblaus aus der Sicht einer forschenden und beratenden Behörde (Dr. Christoph Hoffmann JKI – Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, Siebeldingen)

In seinem einleitenden Vortrag nannte HOFFMANN die bestehenden phytosanitären Regelungen:

- Richtlinie 2000/29/EG des Rates über Maßnahmen zum Schutz der Gemeinschaft gegen die Einschleppung und Ausbreitung von Schadorganismen der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse Anhang II, Teil A, Kapitel II
- Bundes-Reblausverordnung
- Umsetzungsverordnungen der Länder zur Reblausverordnung
- JKI-Liste der Rebsorten, die als nicht anfällig für die Wurzelreblaus gelten (resistente oder tolerante Unterlagsrebsorten) (aufgrund von Untersuchungen des Bundessortenamtes)

Er formulierte Fragen, die im Rahmen des Reblaus-Fachgesprächs besprochen werden sollten und deckte Widersprüche zwischen biologischem Wissen und den aktuellen Regelungen zum Thema Rebläuse auf.

Die Fragen aus dem Bereich biologische Grundlagen konzentrierten sich auf die Populationsökologie und die Anpassungsfähigkeit der Reblaus an ihre Wirtspflanze auf dem Weg geschlechtlicher Fortpflanzung und parthenogenetischer Vermehrung:

- Was sollte das Ziel einer Reblaus-Managementstrategie sein, wenn parthenogenetische Vermehrung mit hohen Vermehrungsraten durch erhöhte Mutationswahrscheinlichkeit zu schnellen Anpassungsprozessen der Reblaus an ihre Wirtspflanze führen kann? Muss dann nicht der gesamte Weinbau in Deutschland überdacht werden, der überwiegend auf dem Anbau toleranter Unterlagsreben beruht, die eine solche Vermehrung zulassen?
- Wie wahrscheinlich ist die Entstehung aggressiverer Reblausstypen auf toleranten und auf resistenten Unterlagsreben?
- Schafft man nicht durch den Anbau resistenter Reben, die ein Überleben der Reblaus nicht zulassen, einen Selektionsdruck, den man von toleranten Unterlagen her nicht kannte?
- Warum ist der Anbau wurzelechter Reben verboten, wenn sich Rebläuse auch auf toleranten Unterlagsreben vermehren?
- Geht von Blattrébläusen eine andere Gefahr aus als von Wurzelläusen?

Alle Fragen mündeten in der zentralen Frage des Fachgesprächs:

- Worauf sollten zukünftige phytosanitäre Regelungen zum Thema Reblaus besonders achten?
- Sind die in den aktuellen phytosanitären Regelungen enthaltenen Restriktionen in Bezug auf Verkehr und Anbau von Reblausmaterial auf der Grundlage des aktuellen Wissenstandes zur Biologie der Reblaus weiterhin gerechtfertigt?

### Biologie, Aggressivität und Populationsgenetik der Reblaus (Prof. Dr. Astrid Forneck, BOKU-Wien, Department of Crop Sciences, Division of Viticulture and Pomology)

FORNECK beschrieb die beiden europäischen Habitate, in denen Rebläuse heute vor allem vorkommen: Drieschen mit verwilderten Reben (Wurzel- und blattsaugende Rebläuse) und Ertragsrebanlagen (überwiegend wurzelsaugende Läuse). Sie erläuterte die Biologie anhand eines aktuellen Zyklus und hielt dabei fest, dass geschlechtliche Fortpflanzung in Europa bisher sehr selten beobachtet oder nachgewiesen wurde. Trotzdem findet sich in Europa eine hohe genetische Variabilität innerhalb der Spezies. Ursachen dafür können multiple Einschleppungen oder Mutationsprozesse im Rahmen parthenogenetischer Vermehrung sein. Blattgallen stellen keineswegs das Resultat geschlechtlicher Fortpflanzung dar, sondern können auch durch die mitotischen Eier aufwandernder Wurzelläuse induziert werden, so wie auch Weibchen parthenogenetischer Blattpopulationen die Wurzel der Rebe aufsuchen und sich dort weitervermehren können.

Die Aggressivität der Reblausbiotypen gegenüber einer Rebsorte wird anhand von Lebensstapelfparametern in biologischen Testsystemen ermittelt (Excised root-pieces Bioassay, Greenhouse-Bottle System Bioassay). Je nach Autor und Schule werden für die Biotypen unterschiedliche Benennungen der Biotypen gebraucht (Biotyp, Performance Type, Strain, Superclone). Es wird davon ausgegangen, dass die Aggressivität der Biotypen

gegenüber der Wirtspflanze genetisch determiniert ist. Entsprechend werden die Reblausbiotypen heute anhand von sechs verschiedenen SSR-Markern (short sequence repeat) molekularbiologisch unterschieden. Während aus Deutschland bisher 107 und aus Österreich bisher 152 Genotypen der Reblaus bekannt sind, wurden in Australien, wo sich die Reblaus gerade im Stadium der Proliferation befindet, bisher nur zehn Reblausklone nachgewiesen, von denen zwei als sogenannte ‚Superclones‘ den Ertragsrebbau der Befallsgebiete dominieren. Derartig dominante Klone sind aus Mitteleuropa nicht bekannt.

### Züchtung resistenter Unterlagsreben (Prof. Dr. Ernst Rühl, Forschungsanstalt Geisenheim, Fachgebiet Rebenzüchtung)

RÜHL erklärte die Begriffe Resistenz, Toleranz und Scheinresistenz. Resistenz der Rebe gegenüber der Reblaus bedeutet, dass ein Überleben letzterer auf der Rebe nicht möglich ist. Toleranz bedeutet, dass die Reblaus überlebt und sich auf der Rebe vermehren kann; Schadsymptome treten in der Regel jedoch nicht auf, da die Rebe in der Lage ist, nekrotisierte Bereiche der Wurzel durch tiefer liegende Zellschichten mit Suberineinlagerungen abzugrenzen und so das Einwachsen von pathogenen Mikroorganismen verhindert. Scheinresistenz bedeutet, dass anfällige Reben auf bestimmten Böden (Ungarische Sande, Moselschiefer) aus physikalischen Gründen nicht mit der Rebe in Kontakt kommen.

Anders als die relative Namensvielfalt an Unterlagsreben vermuten lässt, ist die genetische Vielfalt der in Deutschland üblichen Unterlagsreben nach RÜHL sehr gering. Es handelt sich um die Nachfahren weniger Pflanzenindividuen der Arten *Vitis berlandieri* und *Vitis riparia*. Über 95% der bei uns üblichen Unterlagsreben entstammen einer Züchtungspopulation. Nach Ansicht von RÜHL könnte durch eine breitere genetische Basis der Unterlagsreben ein höherer Schutzfaktor gegenüber der Reblaus geschaffen werden. Das Zuchtziel genetische „Diversität der Reblausresistenz“ sollte bei der Züchtung neuer Unterlagen mit weiteren weinbaulich interessanten Eigenschaften wie Kalktoleranz, Wüchsigkeit und Trockenresistenz kombiniert werden.

### Molekulare Resistenzmechanismen der Rebe (Dr. Ludger Hausmann, JKI – Institut für Rebenzüchtung Geilweilerhof)

Die Einschleppung der Reblaus aus Nordamerika führte in Europa seit Mitte des 19. Jahrhunderts zu dramatischen Schäden im Weinbau. Chemische Bekämpfungsmittel und Quarantänemaßnahmen konnten die Ausbreitung der Reblaus und die damit verursachten Schäden nicht verhindern. Einzig die Züchtung von Wurzelreblaus resistenten Unterlagssorten und die Einführung des Pfropfrebenanbaus stellen bis heute ein probates Gegenmittel dar. Unter den Unterlagen zeichnet sich die Sorte ‚Börner‘ (*V. riparia* 183G × *V. cinerea* Arnold) dadurch aus, dass sie keine Nodositäten in Anwesenheit der Reblaus bildet (= vollständige Resistenz). Im Gegensatz zu den am häufigsten verwendeten *V. berlandieri* × *V. riparia*-Unterlagen, die mit Nodositätenbildung nach Reblausbefall reagieren, können sich daher an ‚Börner‘ keine Wurzelrebläuse vermehren. Um den molekularen Resistenzmechanismus bei ‚Börner‘ näher zu charakterisieren wurde eine Kreuzungspopulation von (Trollinger × Riesling) × ‚Börner‘ hinsichtlich der Nodositätenbildung untersucht. Anhand des Aufspaltungsmusters konnte auf der genetischen Karte von ‚Börner‘ ein Resistenzlocus (*Rdv1*) auf

Chromosom 13 kartiert werden, der von *V. cinerea* vererbt wurde. Weitere Feinkartierungen erlaubten eine Eingrenzung der Region auf etwa 350 kbp. Dieser Bereich war klein genug, um mit Hilfe von BAC-Klonen die Sequenz des *V. cinerea*-Haplotyps zu bestimmen. Sequenzanalysen zeigten, dass eine Gruppe von 3-4 Resistenzgenen vom Typ NBS-LRR in der *Rdv1*-Region lokalisiert ist, die deutliche Unterschiede zu den korrespondierenden Genen bei *V. vinifera* aufweisen und von daher Kandidatengene für die Wurzelreblausresistenz darstellen. Die Bedeutung von NBS-LRR-Proteinen für die Pathogenerkennung, dem ersten Schritt einer Resistenz, wurde bereits im Zusammenhang mit Blattlaus-, Nematoden- und Mehltau-Resistenzen diskutiert.

Die Unterlagssorten ‚Rici‘ und ‚Cina‘ sind wie ‚Börner‘ ebenfalls Abkömmlinge von *V. cinerea*. Es ist deshalb wahrscheinlich, dass alle drei Sorten dieselbe Reblausresistenz tragen. Eine Verbreiterung der genetischen Basis bezüglich guter Reblausresistenzen, z.B. aus noch nicht charakterisierten amerikanischen Wildreben, ist daher eine Voraussetzung für die Züchtung neuer Unterlagssorten. Ziel ist es letztlich, mehrere verschiedene Resistenzquellen in neuen Sorten zu vereinigen (Pyramidisierung), um eine stabile und langanhaltende Feldresistenz zu erhalten.

### Die amtliche Prüfung auf Reblausanfälligkeit im Rahmen der Sortenzulassung (Dr. Rudolf Becher, Bundessortenamt, Prüfstelle Hassloch)

BECHER beschrieb die Vorgehensweise bei der amtlichen Prüfung der Reblausanfälligkeit. Dabei wird unterschieden zwischen der Anfälligkeit der Blätter und der Wurzel, die grundsätzlich unterschiedlich stark ausgeprägt sein kann.

Als nicht anfällig für Wurzelreblaus (tolerant oder resistent) gelten solche Reben, die entweder keine Tuberositäten bilden, oder deren Tuberositäten durch eine Suberinlamelle abgeriegelt werden. Als anfällig gelten jene Reben, die keine oder eine unvollständige Suberinlamelle ausbilden, bei denen die Nekrosen also bis zu den Leitbündeln der Rebe vordringen können.

Der Blattbefall durch Rebläuse wird in neun Stufen eingeteilt, von sehr geringer (1: Keine Gallbildung, Reblaus wandert ab) bis zu sehr hoher Anfälligkeit (9: Gallbildung + Vermehrung). Von den in der JKI-Liste enthaltenen Unterlagsrebsorten sind alle tolerant oder resistent gegen die Wurzelreblaus. Blattresistent sind jedoch nur die neueren Sorten ‚Rici‘, ‚Cina‘ und ‚Börner‘ sowie die Sorte ‚110 Richter‘.

Schließlich wies BECHER noch auf eine häufig erhöhte Blattanfälligkeit pilztoleranter Rebsorten hin, die es weiter zu beobachten gilt.

### Weinbauliches Management von mit Rebläusen befallenen Pfropfreben Anlagen (Matthias Porten, DLR Mosel)

PORTEN erklärte die grundsätzlichen Schwierigkeiten bei Feldversuchen mit Rebläusen: Auf der einen Seite die inhomogene Verteilung der Rebläuse innerhalb einer Rebanlage, die sehr hohe Stichprobenumfänge zur Folge hat, und andererseits das invasive Eingreifen in die Populationsdynamik bei der Beprobung. Er stellte ein von ihm entwickeltes Wurzelbonitursystem für Rebläuse vor, das dieser Problematik gerecht wird.

PORTEN zeigte mit Ergebnissen aus 12 Versuchsjahren, dass:

- Befallsintensität an der Wurzel von toleranten Unterlagsreben nicht grundsätzlich korreliert ist mit Schadsymptomen

- In Anlagen mit herdförmigen Wuchsdepressionen häufig keine Rebläuse, sondern der Wurzelschimmel *Roesleria subterranea* gefunden wird
- Wuchsdepressionen in Anlagen mit Reblausbefall an Reblaus-toleranten Unterlagen durch gezielte Humusgaben zu normalem Wuchs zurückgeführt werden können. Die Populationsdynamik der Reblaus bleibt dabei mehr oder weniger unbeeinflusst.
- Herdförmige Schäden nicht immer eindeutig Rebläusen anzulasten sind, da diese häufig in Gesellschaft anderer Krankheiten oder Schädlinge auftreten oder Bodenstörungen vorliegen, die ähnliche Symptome verursachen können.

### Kurzberichte und Stellungnahmen zur Situation in den deutschen Weinbaugebieten

#### Baden

Dr. Michael BREUER vom Weinbauinstitut in Freiburg zeigte Bilder vom Kaiserstuhl, wo von Rebterrassen aus randständige Ertragsreben unbemerkt Wurzelschosse in die angrenzenden Halden einwachsen lassen. Diese Böschungen wachsen mit der Zeit zu. Hier kommt es zu einer verringerten Diversität an Pflanzen. Es wurden insgesamt 52 km Böschungen kartiert. Davon waren 9% mit verwilderten Reben bewachsen. Am häufigsten waren dabei die Unterlage 5BB sowie *Vitis vinifera*-Sorten, daneben auch die gängigen Unterlagsreben SO4 und 125 AA zu finden. Während bei den SO4 Unterlagen über 90% Blattgallen aufwiesen, waren es bei 125 AA nur ca. 20%. Der Befall der Sorte 5BB lag zwischen diesen Werten. Von Böschungen mit Blattreblausbefall ausgehend findet sich häufig auch Blattreblausbefall in Ertragsanlagen, in einem Gradienten von außen nach innen. Die Verbreitung verwilderter Reben auf Böschungen hat seit der Flurbereinigung stark zugenommen. Bekämpft wird inzwischen mit Herbiziden.

#### Rheinhausen/Nahe

Dr. Georg HILL vom DLR Rheinhausen-Nahe-Hunsrück in Oppenheim berichtete, dass es seit 1980 gesichert nur wenige Schäden durch Rebläuse in Rheinhausen/Nahe gab. Er beschrieb die in Rheinhausen lange Zeit übliche Praxis, Fehlstöcke durch sogenannte ‚Einleger‘ zu ersetzen. Dabei wird eine Fruchtrute des Vorjahres von einem benachbarten Stock aus nach unten gezogen und mit Erde bedeckt. Daraus entwickelt sich eine wurzelechte und damit für Rebläuse hochanfällige Rebe. Auf den häufig vorkommenden Lösslehmböden sterben diese wurzelechten Reben trotz Reblausbefalls weder ab, noch zeigen sie Wuchsdepressionen. Anders ist die Situation auf skelettreichen Böden. Hier kümmern Einleger häufiger bei Reblausbefall. In Minimalschnittanlagen werden häufiger Reblausgallen an Blättern gefunden als in Flach- oder Pendelbogenanlagen. HILL stuft die Reblaus in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung bei Pfropfrebenanbau als gering ein.

#### Württemberg

Nach Dr. Walter KAST von der LVWO Weinsberg konnte man in Württemberg in den letzten Jahren in verstärktem Maße Blattgallen von Rebläusen in Ertragsanlagen feststellen. Häufig vermehrte sich dort massenhaft der Asiatische Marienkäfer (*Harmonia axyridis*) als natürlicher Antagonist der Rebläuse. Die Verwendung der Unterlage 5BB führt laut KAST zur Vermehrung und zur Vergrößerung von Reblausherden. Insgesamt sieht er die Bedeutung der Reblaus in Zeiten des Pfropfrebenanbaus gegenüber anderen Schadorganismen als gering an. Die Schäden, die derzeit durch die Esca- oder die Schwarzholzkrankheit entstehen, sind laut Aussage KASTS um ein vielfaches

gravierender als jene, die möglicherweise durch Rebläuse entstehen könnten. Er sieht Änderungsbedarf bei der Reblausverordnung.

#### Rheingau

Nach Michael KOPP vom Reblausbekämpfungsdienst Hessen ist die Reblaus im Rheingau weit verbreitet. Die Situation stellt er als labiles Gleichgewicht dar, das jedoch momentan noch beherrschbar ist. Deshalb werden Unterlagenaustriebe konsequent bekämpft. Die Beseitigung von Drieschen wird konsequent betrieben. Schon der erste Räumungsbescheid von unbewirtschafteten Weinbergen oder Brachflächen ist für betroffene Besitzer kostenpflichtig. Damit möchte das Land die Winzer zur Bekämpfung der verwilderten Reben motivieren. Während der unterirdische Befall an toleranten Unterlagen weitgehend toleriert wird, werden Befallsgegenstände (was ist das?) mit Blattgallen konsequent bekämpft. KOPP weist auf die Gefahr durch erhöhten Blattbefall bei pilzresistenten Rebsorten (Regent, Saphira) hin. Schwierigkeiten bei der Bekämpfung von verwilderten Reben gibt es vor allem, wenn in Naturschutzgebieten Herbizide eingesetzt werden sollen. Bei Wuchsdepressionen, die früher der Reblaus zugeschrieben wurden, stellt sich immer öfter heraus, dass die eigentliche Schadensursache der Wurzelpilz *Roesleria subterranea* ist.

#### Mosel/Ahr

Dr. Wilfried ZIPE vom DLR-Mosel beschreibt, dass der Befall durch Blattrebläuse an der Obermosel zugenommen hat. Die Reblaus ist an der Mosel weit verbreitet. Häufig tritt sie in Vergesellschaftung mit dem Wurzelschimmel *Roesleria subterranea* auf. Die Zahl der Reblaus-freien Gemarkungen ist konstant. Das Gefährdungspotential durch die Reblaus wird als gering eingestuft.

#### Franken

Nach Peter SCHWAPPACH von der LWG Bayern in Veitshöchheim ist der Reblausbefall in Bayern auf ca. 30 Rebflächen beschränkt, die zusammen ungefähr eine Fläche von 11 ha abdecken. Zwangsräumungen aufgrund von Reblausbefall wurden vor wenigen Jahren ausgesetzt. Die Bekämpfung der Rebläuse in Ertragsanlagen liegt in der Verantwortung der Winzer. Im Fall des Vermehrungsmaterials von Reben verlangen die phytosanitären Regelungen dagegen die Freiheit von Reblaus als Voraussetzung für das Inverkehrbringen. In Bayern mussten mehrere tausend befallene Topfreben vernichtet werden, da keine geeigneten Behandlungsmöglichkeiten für dieses Material existieren.

In Ertragsrebanlagen finden sich Reblausherde an Unterlagsreben, ohne oberirdisch sichtbare Schäden. SCHWAPPACH stellt sich die Frage, ob die Widerstandsfähigkeit der derzeit verwendeten Unterlagsreben dauerhaft ist und sieht Forschungsbedarf für die Bekämpfung von Rebläusen an der Wurzel.

#### Sachsen

Frau Maureen MÖWES aus Dresden-Pillnitz berichtete, dass es in Sachsen in jüngster Zeit einen einzelnen Nachweis der Reblaus an einer Hausrebe gab. Ansonsten gibt es wenig Hinweise auf Vorkommen und Verbreitung der Reblaus in Sachsen. Entsprechend werden aktuell auch keine Gefahren durch die Reblaus gesehen.

#### Pfalz

Nach Dr. Karl-Josef SCHIRRA vom DLR-Rheinpfalz finden sich vermehrt Blattgallen von Rebläusen. Dabei werden auch Euro-päersorten und pilzresistente Rebsorten wie Regent befallen. Die Wurzelreblaus ist auf toleranten Unterlagsreben in der Pfalz weit verbreitet. Es treten jedoch wenig Schadenssymptome

auf. SCHIRRA zeigte Bilder von einer Rebanlage mit Rückgangserscheinungen, in der Wurzelrebläuse gefunden wurden. Verwilderte Weinberge spielen in der Pfalz eine untergeordnete Rolle. Von Aufwuchs verwilderter Unterlagsreben an Böschungen geht ein Befallsdruck für angrenzende Ertragsanlagen aus, der sich in Form von spätsommerlichem Blattreblausbefall an den Geiztrieben von Europäerreben manifestiert.

## Diskussion/Fachgespräch

**1 Biologie der Reblaus und phytosanitäre Regelungen**  
Aktuelle Gefahren durch die Reblaus. Während 100 Jahren Pfropfnebenanbaus kam es nicht zur Entwicklung neuer aggressiverer Stämme der Reblaus.

Der direkte von der Reblaus verursachte Schaden ist gering, das Thema wird aber nach wie vor mit Sorge betrachtet und hat entsprechend noch beträchtliche Bedeutung.

Einig war man sich, dass Blattrebläuse an sich nicht gefährlicher sind als Wurzelläuse. Erstere haben jedoch ein höheres Vermehrungspotential und könnten sich dadurch möglicherweise schneller an ihre Wirtspflanze adaptieren. Deshalb ist die Ausbildung besser adaptierter Stämme potentiell eher in Drieschen und Unterlagsmuttergärten zu erwarten als in Ertragsanlagen. Über die mit solchen Anpassungsprozessen verbundenen Risiken für den Weinbau wurde kontrovers diskutiert.

Einigkeit bestand in der Einschätzung, dass tolerante Unterlagsreben Rebläusen eine ideale Lebensgrundlage bieten, auf denen sie sich besser vermehren können als auf wurzelechten Reben, die bei Befall absterben. Exakte Vergleichszahlen zur Reblausdichte an den Wurzeln von Unterlagsreben in Ertragsanlagen und an Blättern in Drieschen und Unterlagsmuttergärten sind nicht bekannt. Deshalb ist ohne weitere Forschung nicht zu klären, welches Risiko heute von der Reblaus ausgeht und auf welchen Straten und Biotopen der Fokus liegen sollte.

Unbestritten war, dass erhöhte Temperaturen aufgrund eines Klimawandels zu mehr Generationszyklen bei der Reblaus führen könnten und damit die Chance von Anpassungsprozessen der Reblaus gegenüber der Rebe steigen würde.

Insgesamt ist eine erhöhte Wachsamkeit gegenüber der Reblaus angebracht, ein konkreter Hinweis auf handfeste Bedrohung liegt aber aktuell nicht vor. Auch wird die Gefahr einer Überwanderung von wurzelechten auf Pfropfreben als gering eingeschätzt. Dabei ist auch der sehr geringe Anteil mit wurzelechten Reben bepflanztter Rebflächen zu berücksichtigen.

Ausbreitung der Reblaus: Ausbreitung Art/Biotypen; Verbreitungswege. Die Teilnehmer waren sich einig, dass von einer lokalen Ausbreitung – von Weinberg zu Weinberg – geringere Gefahren ausgehen, als von einer weiträumigen. In diesem Zusammenhang sollten potentielle Vermehrungsflächen der Reblaus gezielt beobachtet werden, dies trifft über die oben genannten Standorte auch auf Böschungen mit dem dort herrschenden verwilderten Unterlagsreben zu. Das „short-distance“-Risiko besteht vor allem individuell für den betroffenen Winzer. Forschungsbedarf besteht bei der Frage, ob von Drieschen durch Wind in Ertragsanlagen eingewehte Reblauslarven sich dort auf Dauer – sprich auch an der Wurzel – etablieren können, oder ob sich dort eher andere besser adaptierte Stämme durchsetzen.

Bei weiträumiger Verbreitung besteht grundsätzlich die Gefahr, dass bisher nicht vorhandene Biotypen neu in ein Gebiet eingeschleppt werden. Um davon ausgehende Risiken zu minimieren, sollte die Reblaus auch weiterhin im Anhang II der EU Richtlinie 2000/29/EG gelistet bleiben. Beim Verbringen von Rebmaterial aus Ländern mit großen Einzelrebflächen

besteht prinzipiell die Gefahr der Einschleppung sogenannter Superclone.

Forschungsbedarf gibt es bei der Frage, ob eine hohe Diversität an Reblausbiotypen, wie sie in Mitteleuropa vorherrscht, sich eher positiv auf die Koexistenz mit der Wirtspflanze auswirkt oder ob diese eher ein Risiko darstellt.

Koevolution Reblaus – Rebe. Es herrschte Uneinigkeit darüber, ob bei Unterlagsreben ein System der Koevolution vorliegt oder nicht. Dagegen spricht, dass es sich bei den Unterlagsreben um züchterisch bearbeitete Sorten oder Klone handelt, die nicht einer natürlichen Selektion unterliegen, und damit nur einseitige Anpassungen seitens der Reblaus stattfinden könnten. Dafür spricht, dass Unterlagsreben in der Regel eine Kreuzung verschiedener Wildreben darstellen, die in ihrem Herkunftsland jeweils eine Koevolution mit der Reblaus erfahren haben. Außerdem finden bei Reben laufend somatische Mutationen statt, sodass es sogar einer Klonenzüchtung bzw. -selektion bedarf, um die typischen Eigenschaften einer Rebsorte langfristig zu erhalten. Die aufgeworfene Frage, ob resistente Unterlagsreben einen höheren Selektionsdruck auf die Rebläuse ausüben als tolerante, konnte nicht geklärt werden. Hier besteht grundsätzlicher Forschungsbedarf.

## 2 Individuelle Handlungsfreiheit und Interesse der Allgemeinheit

Sind Massenvermehrungen der Reblaus auf toleranten Unterlagen tolerierbar?

Konsens: Der Schaden bei Wurzelreblausbefall betrifft i.d.R. den einzelnen Winzer, die Risiken für den Weinbau sind demgegenüber vernachlässigbar. Unterschiedliche Meinungen gab es zur Bekämpfungswürdigkeit von Blattrebläusen (s.o.)

Ist der Anbau wurzelechter Reben ein Problem für die Allgemeinheit?

Konsens: Nur etwa 3% der deutschen Anbaufläche sind mit wurzelechten Reben bepflanzt. Auf diesen Flächen gehen die Winzer unter Umständen ein hohes wirtschaftliches Risiko ein. Eventuell davon ausgehende Risiken für den Weinbau insgesamt werden als gering angesehen.

## 3 Welchen Zweck verfolgen phytosanitäre Regelungen zur Reblaus?

Vor dem Hintergrund des aktuellen Wissenstandes ist die Reblausverordnung als nur bedingt aktuell zu betrachten. Die Umsetzung des § 2 (Bekämpfungspflicht) wird durch die Ländern unterschiedlich gehandhabt. Die Verordnung ist aber insgesamt nützlich als Handhabe für Problemfälle.

Die Notwendigkeit einer Anpassung phytosanitärer Regelungen wird unterschiedlich beurteilt. Die Regelungen der PflBeschVO werden nicht in Frage gestellt. In Hinblick auf die Reblausverordnung wird von einigen Diskussionsteilnehmern gegebenenfalls ein Anpassungsbedarf gesehen, wenn offene Fragen durch weitere Forschung geklärt sind.

## 4 Weiterer Forschungsbedarf

„Erst forschen, dann ändern“!

Forschungsbedarf wird neben dem oben beschriebenen Grundlagenforschungsbedarf in folgenden Bereichen gesehen:

- Untersuchungen zur Biologie Reblaus, auch unter dem Gesichtspunkt einer verbesserten Risikoeinschätzung,
- Unterlagszüchtung und generell Erhöhung der Biodiversität im Bereich der Unterlagsreben,
- Untersuchungen zur Bedeutung von Primär- und Sekundärparasiten,
- Maßnahmen zur Senkung der Populationsdichte.

Christoph HOFFMANN (JKI Siebeldingen)

Das Institut „Pflanzengesundheit“ des JKI teilt mit:

## Abschluss-Konferenz des EU-Projektes PRATIQUE – Weiterentwicklung von Risikoanalysemethoden im Bereich der Pflanzengesundheit

Vom 24. bis 25. Mai 2011 fand in York (Großbritannien) die Abschluss-Konferenz zu dem im März 2008 begonnenen Projekt PRATIQUE (Enhancements of Pest Risk Analysis Techniques, 7. EU-Forschungsrahmenprogramm; siehe hierzu auch BAKER et al., 2009; SCHRADER et al., 2011) statt. An der Konferenz nahmen 68 Teilnehmer aus 13 EU-Mitgliedstaaten, der Schweiz, Norwegen, Kanada und den USA teil.

Im ersten Teil wurden die Ergebnisse aus den sechs fachlichen Arbeitspaketen des Projektes vorgestellt, die sich den drei wichtigsten Herausforderungen bei der pflanzengesundheitlichen Risikoanalyse gewidmet haben:

- Defizite bei der Datenverfügbarkeit zur Einschätzung von Risiken von Schadorganismen. Durch Zusammenstellung von Datensätzen, z.B. zu Informationen zum Schadorganismus in seinem derzeitigen Verbreitungsgebiet, zu Einschleppungswegen einschließlich Handel, Produktion und ökonomischer Daten, zum Gebiet, für das die Risikoanalyse durchgeführt wird und zum Management des Schadorganismus, wurde die Datenverfügbarkeit deutlich verbessert und durch Einbeziehung der EPPO langfristig gesichert.
- Ungenügende Erschließung, Umsetzung und Zusammenführung wissenschaftlicher Entwicklungen und Erkenntnisse zu den PRA-Verfahren und ihrer Standardisierung. Hier wurde multidisziplinär vor allem an der Bewertung ökonomischer und umweltspezifischer Schäden, der Standardisierung der Erstellung von Risikoanalysen, der Berücksichtigung von Unsicherheiten, der Kartierung gefährdeter Gebiete, sowie an systematischen Ansätzen zur Verhinderung der Einschleppung von Schadorganismen und der Entwicklung eines Entscheidungshilfeschemas für das Management von Ausbrüchen gearbeitet. Hervorzuheben ist die Entwicklung einer elektronischen Fassung des Risikoanalyse-Schemas der Europäischen und Mediterranen Pflanzenschutzorganisation EPPO („computer assisted PRA“, CAPRA), das voraussichtlich das Referenzsystem für die Erstellung von Risikoanalysen in Europa sein wird.
- Komplexität des Risikoanalyse-Prozesses. Hier wurde das Augenmerk vor allem auf eine Verbesserung der Nutzerfreundlichkeit des EPPO-Schemas, eine Verkürzung der Bearbeitungszeiten und eine bessere Kommunikation der Ergebnisse an die Entscheidungsträger gelegt.

Die Ergebnisse des Projektes waren bereits in zwei Workshops getestet und auch von mehreren Panels der EPPO kommentiert worden (SCHRADER et al., 2011). Durch die Berücksichtigung der Verbesserungsvorschläge konnte bei der Abschlusskonferenz ein umfassendes, innovatives Risikoanalyse-Verfahren vorgestellt werden.

Detaillierte Ergebnisse des Projektes können unter <https://secure.fera.defra.gov.uk/pratique/publications.cfm> abgerufen werden.

Im zweiten Teil der Konferenz wurde die Zukunft der pflanzengesundheitlichen Risikoanalyse diskutiert. Eine Reihe von Fachvorträgen beleuchtete das Thema Risikoanalyse aus sehr verschiedenen Perspektiven (international, EU, EPPO, EFSA, Drittländer und national).

Das Internationale Pflanzenschutzübereinkommen (IPPC) wird laut Brent LARSON (IPPC-Sekretariat) in näherer Zukunft an einer Revision der Standards zur Risikoanalyse (Internationale

Standards für Pflanzengesundheitliche Maßnahmen, ISPMs 2, 11, und 21) arbeiten. Hier geht es vor allem um die Konsistenz, Harmonisierung und Aktualisierung dieser Standards, ggf. auch ihre Zusammenführung in einen Standard. Hinsichtlich der Risikobewertung wird derzeit geprüft, ob auch aquatische Pflanzen in das Mandat des IPPC fallen.

Die EPPO wurde durch ihren Präsidenten Martin WARD vertreten. Er wies darauf hin, dass es nun erst einmal wichtig sei, das im Rahmen von PRATIQUE deutlich überarbeitete und verbesserte Risikoanalyse-Schema der EPPO über einen Zeitraum von (mindestens) 3 Jahren stabil zu halten und damit zu arbeiten, Trainingskurse zur Anwendung der verschiedenen Werkzeuge für Risikobewerter zu veranstalten und diese weiterzuentwickeln, eventuell auch Kurzversionen des Schemas zu erstellen und die nach dieser Zeit mit dem Schema gesammelten Erfahrungen bei einer Revision einzubringen.

Aus Sicht der Europäischen Kommission (Guillermo CARDON, vertreten durch Richard HARRIS) ist und bleibt die Risikoanalyse auch in Zukunft ein Grundpfeiler für die Entwicklung von effektiver und angemessener Gesetzgebung in der EU, um Einschleppungen zu verhindern, Ausrottung zu erzielen und die Ausbreitung von Schadorganismen zu begrenzen. Zukünftig soll größeres Gewicht in diesem Zusammenhang auch auf den Schutz der Umwelt gelegt werden. Es ist notwendig, prioritäre und geeignete Strukturen für die Analyse der ökonomischen Auswirkung von Schadorganismen im Rahmen der Risikoanalyse zu entwickeln.

Die Sicht der Europäischen Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) wurde von Michael John JEGER, dem Vorsitzenden des Pflanzengesundheitsgremiums (PLH) der EFSA dargestellt. Er betonte vor allem die Wichtigkeit des Datenaustausches bei der Bewertung von pflanzengesundheitlichen Risiken für das Gebiet der EU, die Zusammenarbeit auf diesem Gebiet zur Vermeidung von Doppelarbeit und die gemeinsame Nutzung von Expertise und guter Praxis, um die geringen Forschungsressourcen besser ausschöpfen zu können.

Andrea SISSONS von der Canadian Food Inspection Agency stellte die kanadische Verfahrensweise bei der Risikobewertung vor. In Zukunft sollen kanadische und US-amerikanische Risikobewertungsschemata harmonisiert werden, es wird über eine Kombination von Risikobewertungs- und Risikomanagement-Teil zu einem gemeinsamen Risikoanalyseschema nachgedacht (dies ist bei der EPPO bereits vor einigen Jahren erfolgt), und die Modellierung der Ausbreitung von Schadorganismen sowie von ökonomischen und Umweltschäden soll vorangebracht werden. Weiterhin sollen verstärkt Kosten-Nutzen-Analysen von Management-Optionen durchgeführt und die Bewertung des Klimawandels in die Analyseverfahren integriert werden.

Der Pflanzengesundheitssektor der USA (USDA/APHIS), vertreten durch Christina DEVORSHAK, arbeitet an einer Revision der Risikobewertungsleitlinien sowie an einer Verfeinerung des Risikomanagements und einer Integration der Risikobewertung in das Risikomanagement. Außerdem soll der Umfang von Maßnahmen besser bewertet werden können („Wie viel ist genug?“).

Aus nationaler Sicht berichtete Jens-Georg UNGER über die derzeitigen und zukünftigen Risikoanalyseverfahren in Deutschland. Jetzt wie auch in Zukunft werden die Risiken auftretender Schadorganismen bewertet, um über Maßnahmen und die Notwendigkeit von Meldungen zu entscheiden und die Risiken insbesondere für Deutschland zu bewerten. Zudem dienen die Ergebnisse auch der Überprüfung, ob eine Deregulierung in Einzelfällen angemessen wäre. Dabei besteht ein besonderer Bedarf an leicht zugänglichen, aktuellen Daten (z.B. von der EPPO) und an einem Netzwerk von Experten für Kooperationen

und gegenseitige Unterstützung (z.B. im Rahmen der EPPO, der EFSA, von EUPHRESKO oder von Forschungs- und Entwicklungsprojekten). Es ist geplant, die in PRATIQUÉ entwickelten neuen Werkzeuge und Modelle sowie das computergestützte Risikobewertungsschema CAPRA auch für die deutschen Verfahren zu nutzen. Schnelle Reaktionen basierend auf schnelleren Risikoanalysen werden angestrebt, sowie die Möglichkeit, systematische Bewertungen von Einschleppungswegen und neuen Handelsrisiken effektiv durchzuführen. Außerdem sprach er die neue potenzielle EU-Strategie für Pflanzen zum Anpflanzen an. Darin ist geplant, dass die Risiken von bestimmten Pflanzen zum Anpflanzen, für die Anhaltspunkte einer besonderen Gefährdung vorliegen, erst für die jeweilige Pflanzenart und den betreffenden Ursprung analysiert werden müssen, bevor diese eingeführt werden können. Hier besteht auch Bedarf an einer weiteren Entwicklung von entsprechend angepassten Analyseverfahren um schnelle und vergleichbare Analysen durchführen zu können.

Insgesamt bot die Konferenz einen sehr umfassenden Überblick sowohl über die aktuellen als auch die durch PRATIQUÉ stark verbesserten, zukünftigen Verfahren zur Risikoanalyse. Die Eingliederung der entwickelten Verfahren in CAPRA ermöglicht auf direkte Weise deren praktische Anwendung, so dass die umfangreichen Forschungsarbeiten aus PRATIQUÉ auch tatsächlich beim Endnutzer – dem Risikobewerter und Risikomanager – ankommen.

Das Projekt wurde vom 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union finanziert, Fördernummer 212459.

### Literatur

- BAKER, R., A. BATTISTI, J. BREMMER, M. KENIS, J. MUMFORD, F. PETTER, G. SCHRADER, S. BACHER, P. DE BARRO, P.E. HULME, O. KARADJOVA, A.O. LANSINK, O. PRUVOST, P. PYŠEK, A. ROQUES, Y. BARANCHIKOV, J.-H. SUN, 2009: PRATIQUÉ: a research project to enhance pest risk analysis techniques in the European Union. *EPPO Bulletin* **39**, 87-93.
- SCHRADER, G., H. KEHLENBECK, K. STEFFEN, U. STARFINGER, 2011: Sechstes Arbeitstreffen und zwei Workshops zum EU-Projekt PRATIQUÉ – Weiterentwicklung von Risikoanalysemethoden im Bereich der Pflanzengesundheit. *Journal für Kulturpflanzen* **63** (3), 90-91.

Gritta SCHRADER, Hella KEHLENBECK, Jens-Georg UNGER  
(JKI Braunschweig und Kleinmachnow)

### Neues aus der DGO:

## Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung als Partner der Deutschen Genbank Obst (DGO)

Die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) wurde 1995 in Frankfurt am Main gegründet. Sie ging aus der Zusammenlegung der Bundesanstalt für landwirtschaftliche Marktordnung (BALM) und des Bundesamtes für Ernährung und Forstwirtschaft (BEF) hervor und ist heute eine Dienstleistungsbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV).

Der Hauptsitz der BLE ist seit 2005 in Bonn. Die Außenstellen liegen in Hamburg, Weimar und München. Daneben hat die BLE Büros für Tätigkeiten der Qualitätskontrolle in Bremerhaven, Frankfurt am Main, Hamburg, Köln und Berlin.

Die Herausforderungen der BLE sind vielfältig: Zu ihrem Auftrag zählen Maßnahmen zur Stärkung einer nachhaltigen Agrar-, Forst- und Ernährungswirtschaft sowie des Ländlichen Raumes. Sie überwacht die Qualität zahlreicher Agrarprodukte und sorgt für eine Stabilität der Märkte. Unter diesem Fokus ist sie für die Umsetzung von Agrarmarkt- und Außenhandelsregelungen zuständig. Des Weiteren fungiert die Bundesbehörde als Servicestelle und wissenschaftliche Informationseinrichtung für das Bundesministerium.

Zur Sicherung einer nachhaltigen Land- und Forstwirtschaft sowie zur Ernährungsaufklärung engagiert sich die BLE mit einer Vielzahl an nationalen Programmen. Mit dem Informations- und Koordinationszentrum für Biologische Vielfalt (IBV) bündelt das Haus wichtige Aktivitäten zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung der Agrobiodiversität, um deren Potenziale für die Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft nutzbar zu machen. Ziel ist es zudem, die landwirtschaftliche Produktion stärker am Leitprinzip der Nachhaltigkeit auszurichten und eine vielseitige Kulturlandschaft auf dem Land zu erhalten.

Das IBV wurde im Jahr 1991 bei der Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI) in Bonn gegründet. 2005 wurde das IBV an die BLE überführt.

Zur zentralen Dokumentation aller *Ex-situ*-Sammlungen in Genbanken und anderen wichtigen Sammlungen sowie der genetischen Ressourcen in *In-situ*-Beständen in Deutschland führt das IBV das Nationale Inventar Pflanzengenetischer Ressourcen (PGRDEU). Es registriert auf Bundesebene die Passportdaten von ca. 155 000 Akzessionen der bundeszentralen *Ex-situ*-Genbank des Leibniz-Institutes für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), des Julius-Kühn-Institutes, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) sowie von weiteren Spezielsammlungen von pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft. PGRDEU fungiert darüber hinaus als nationale Schnittstelle für die europäischen und internationalen Informationsplattformen zu pflanzengenetischen Ressourcen, wie z.B. dem Europäischen Internet-Suchkatalog zu pflanzengenetischen Ressourcen (*European Search Catalogue* – EURISCO) und dem Weltinformations- und Frühwarnsystem für pflanzengenetische Ressourcen der FAO (*World Information and Early Warning System*-WIEWS) sowie im Hinblick auf nationale Berichtspflichten im Rahmen des Internationalen Vertrags über pflanzengenetische Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft (*International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture* – Internationaler Vertrag).

Gemeinsam mit dem Institut für Züchtungsforschung an Gartenbaulichen Kulturen und Obst des Julius-Kühn-Institutes (JKI) haben im Jahr 2007 das IBV und weitere Experten ein Fachkonzept für die dezentrale Erhaltung und nachhaltige Nutzung von obstgenetischen Ressourcen in Deutschland entwickelt und abgestimmt.

Als Grundlage für dieses Konzept dienten u.a. die Ergebnisse eines in den Jahren 2005 und 2006 von der BLE geförderten Erfassungsprojektes zu obstgenetischen Ressourcen, welches vom Landesumweltamt Brandenburg und der Humboldt-Universität Berlin durchgeführt wurde. Im Rahmen dieses Erfassungsprojektes konnten insgesamt 6451 Sorten von 50 Obstarten erfasst werden. Dabei verteilen sich diese Sorten auf insgesamt 110 Sammlungsinhaber. Von den 50 im Projekt bearbeiteten Obstarten sind 30 Arten in Deutschland „heimisch“ und sollen langfristig erhalten werden. Mit Hilfe der erfassten Arten konnten nun die Sammlungen identifiziert werden, welche einen hohen Anteil an „erhaltenswerten“ Sorten beinhalten, d.h. deutschen Sorten, Sorten mit soziokulturellem, lokalem oder historischem Bezug zu Deutschland sowie Sorten mit wichtigen obstbaulichen Merkmalen für Forschungs- und Züch-

tungszwecke. Um diese Ressourcen in wissenschaftlicher, langfristiger abgesicherter, nachhaltiger und kosteneffizienter Art und Weise zu erhalten, entwickelte das IBV zusammen mit dem JKI und den künftigen Partnern der Deutschen Genbank Obst (DGO) einen Kooperationsvertrag, in welchem die Rechte und Pflichten der einzelnen Partner transparent und verbindlich geregelt sind. Grundlegendes Prinzip ist dabei der modulare Aufbau der DGO, die aus jeweils artenspezifischen Netzwerken besteht, welche zwar fachlich eigenständig koordiniert werden, insgesamt aber unter der Koordination des JKI die Deutsche Genbank Obst bilden.

Als erste Schritte der Umsetzung wurden Ende 2007 die Deutschen Genbanken Erdbeere und Kirsche gegründet, 2009 folgte die Gründung der Deutschen Genbank Apfel. Weitere Netzwerke zur Erhaltung anderer Obstarten, wie z.B. zu

Pflaume, sollen künftig noch aufgebaut werden. Alle Genbanken bestehen jeweils aus einem Netzwerk von sammelhaltenden Partnern. Die BLE ist über das IBV in allen drei Netzwerken vertreten und hat v.a. die Aufgabe, die internationale Zusammenarbeit zu koordinieren sowie die Sammlungsbestände in die Nationale Dokumentation „Pflanzengenetische Ressourcen in Deutschland – PGRDEU“ zu überführen und in internationale Informationsverbünde einzubinden.

Mit der Gründung der Deutschen Genbank Obst leistet das IBV der BLE einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung des Nationalen Fachprogramms zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen, welches 2002 vom BMELV herausgegeben worden ist.

Sarah SENSEN, Siegfried HARRER (Bonn)



Bundesanstalt für  
Landwirtschaft und Ernährung



## Literatur

**Annual Review of Genetics, Vol. 44**, 2010. Eds.: Allan CAMPBELL, Michael LICHTEN, Gertrud SCHÜPBACH. Palo Alto, California, USA, Annual Reviews, 477 S., ISBN 978-0-8243-1244-2, ISSN 0066-4197.

Band 44 des Annual Review of Genetics beginnt mit einem Artikel von Jianqiang WU und Ian T. BALDWIN mit dem Thema: New Insights into Plant Responses to the Attack from Insect Herbivores.

*Folgende Übersichtsartikel aus dem Gesamtgebiet der Genetik schließen sich an:*

The Genomic Enzymology of Antibiotic Resistance (Mariya MORAR, Gerard D. WRIGHT); Genetic Engineering of *Escherichia coli* for Biofuel Production (Tiangang LIU, Chaitan KHOSLA); Bacterial Contact-Dependent Delivery Systems (Christopher S. HAYES, Stephanie K. AOKI, David A. LOW); Evolution of Sex Chromosomes in Insects (Vera B. KAISER, Doris BACHTROG); Regulation of Homologous Recombination in Eukaryotes (Wolf-Dietrich HEYER, Kirk T. EHMSSEN, Jie LIU); Integrons (Guillaume CAMBRAY, Anne-Marie GUEROUT, Didier MAZEL); Bacterial Antisense RNAs: How Many Are There, and What Are They Doing? (Maureen Kiley THOMASON, Gisela STORZ); Protein Homeostasis and the Phenotypic Manifestation of Genetic Diversity: Principles and Mechanisms (Daniel F. JAROSZ, Mikko

TAIPALE, Susan LINDQUIST); The Art of Medaka Genetics and Genomics: What Makes Them So Unique? (Hiroyuki TAKEDA, Atsuko SHIMADA); Telomeric Strategies: Means to an End (Devanshi JAIN, Julia Promisel COOPER); Arbuscular Mycorrhiza: The Challenge to Understand the Genetics of the Fungal Partner (Ian R. SANDERS, Daniel CROLL); Rare Variant Association Analysis Methods for Complex Traits (Jennifer ASIMIT, Eleftheria ZEGGINI); Man's Best Friend Becomes Biology's Best in Show: Genome Analyses in the Domestic Dog (Heidi G. PARKER, Abigail L. SHEARIN, Elaine A. OSTRANDER); The Genetics of Lignin Biosynthesis: Connecting Genotype to Phenotype (Nicholas D. BONAWITZ, Clint CHAPPLE); The Bacterial Cytoskeleton (Matthew T. CABEEN, Christine JACOBS-WAGNER); The RecQ DNA Helicases in DNA Repair (Kora A. BERNSTEIN, Serge GANGLOFF, Rodney ROTHSTEIN); Circadian Control of Global Gene Expression Patterns (Colleen J. DOHERTY, Steve A. KAY); Variable Tandem Repeats Accelerate Evolution of Coding and Regulatory Sequences (Rita GEMAYEL, Marcelo D. VINCES, Matthieu LEGENDRE, Kevin J. VERSTREPEN).

Der Band ist online unter <http://genet.annualreviews.org> verfügbar.

Ebenso wie vorher erschienene Bände dieser Publikationsreihe, bietet der Band 44 des Annual Review of Genetics wertvolle Informationen aus dem gesamten Forschungsbereich der Genetik.

Sabine REDLHAMMER (JKI Braunschweig)

**Annual Review of Biochemistry, Vol. 79**, 2010. Eds.: Roger D. KORNBERG, Christian R.H. RAETZ, James E. ROTHMAN, Jeremy W. THORNER. Palo Alto California, USA, Annual Reviews, 851 S., ISBN 978-0-8243-0879-7, ISSN 0066-4154.

Der vorliegende Band 79 beginnt mit einem Vorwort von James E. ROTHMAN. Es schließt sich ein einleitender Artikel von Aaron KLUG mit folgendem Titel an: From Virus Structure to Chromatin: X-ray Diffraction to Three-Dimensional Electron Microscopy. Darin beschreibt Aaron KLUG wesentliche Stationen seines persönlichen und wissenschaftlichen Werdeganges.

*Weitere Übersichtsartikel zu folgenden Themenbereichen der Biochemie schließen sich an:*

Genomic Screening with RNAi: Results and Challenges (Stephanie MOHR, Chris BAKAL, Norbert PERRIMON); Nanomaterials Based on DNA (Nadrian C. SEEMAN); Eukaryotic Chromosome DNA Replication: Where, When, and How? (Hisao MASAI, Seiji MATSUMOTO, Zhiying YOU, Naoko YOSHIZAWA-SUGATA, Masako ODA); Regulators of the Cohesin Network (Bo XIONG, Jennifer L. GERTON); Reversal of Histone Methylation: Biochemical and Molecular Mechanisms of Histone Demethylases (Nima MOSAMMAPARAST, Yang SHI); The Mechanism of Double-Strand DNA Break Repair by the Nonhomologous DNA End-Joining Pathway (Michael R. LIEBER); The Discovery of Zinc Fingers and Their Applications in Gene Regulation and Genome Manipulation (Aaron KLUG); Origins of Specificity in Protein-DNA Recognition (Remo ROHS, Xiangshu JIN, Sean M. WEST, Rohit JOSHI, Barry HONIG, Richard S. MANN); Transcript Elongation by RNA Polymerase II (Luke A. SELTH, Stelan SIGURDSSON, Jesper Q. SVEJSTRUP); Biochemical Principles of Small RNA Pathways (Qinghua LIU, Zain PAROO); Functions and Regulation of RNA Editing by ADAR Deaminases (Kazuko NISHIKURA); Regulation of mRNA Translation and Stability by microRNAs (Marc Robert FABIAN, Nahum SONENBERG, Witold FILIPOWICZ); Structure and Dynamics of a Processive Brownian Motor: The Translating

Ribosome (Joachim FRANK, Ruben L. GONZALEZ, Jr.); Adding New Chemistries to the Genetic Code (Chang C. LIU, Peter G. SCHULTZ); Bacterial Nitric Oxide Synthases (Brian R. CRANE, Jawahar SUDHAMSU, Bhunit A. PATEL); Enzyme Promiscuity: A Mechanistic and Evolutionary Perspective (Olga KHERSONSKY, Dan S. TAWFIK); Hydrogenases from Methanogenic Archaea, Nickel, a Novel Cofactor, and H<sub>2</sub> Storage (Rudolf K. THAUER, Anne-Kristin KASTER, Meike GOENRICH, Michael SCHICK, Takeshi HIROMOTO, Seigo SHIMA); Copper Metallochaperones (Nigel J. ROBINSON, Dennis R. WINGE); High-Throughput Metabolic Engineering: Advances in Small-Molecule Screening and Selection (Jeffrey A. DIETRICH, Adrienne E. MCKEE, Jay D. KEASLING); Botulinum Neurotoxin: A Marvel of Protein Design (Mauricio MONTAL); Chemical Approaches to Glycobiology (Laura L. KIESSLING, Rebecca A. SPLAIN); Cellulosomes: Highly Efficient Nanomachines Designed to Deconstruct Plant Cell Wall Complex Carbohydrates (Carlos M.G.A. FONTES, Harry J. GILBERT); Somatic Mitochondrial DNA Mutations in Mammalian Aging (Nils-Göran LARSSON); Physical Mechanisms of Signal Integration by WASP Family Proteins (Shae B. PADRICK, Michael K. ROSEN); Amphipols, Nanodiscs, and Fluorinated Surfactants: Three Nonconventional Approaches to Studying Membrane Proteins in Aqueous Solutions (Jean-Luc POPOT); Protein Sorting Receptors in the Early Secretory Pathway (Julia DANCOURT, Charles BARLOWE); Virus Entry by Endocytosis (Jason MERCER, Mario SCHELHAAS, Ari HELENIUS).

Ein Autorenindex für die Bände 75 bis 79 ergänzt den vorliegenden Band. Außerdem ist ein kumulierender Index der Themengebiete für die Bände 75 bis 79 angefügt. Somit ist der Band 79 des Annual Review of Biochemistry – wie die vorhergehenden – eine umfassende Informationsquelle biochemischer Literatur. Außerdem ist der Band 79 unter <http://biochem.annualreviews.org> online verfügbar.

Sabine REDLHAMMER (JKI Braunschweig)