



## **- SCHLUSSBERICHT -**

### **Pflanzengesundheitliche Bewertung der besonderen Risiken für den ökologischen Landbau durch die Einschleppung und Verbreitung von gebietsfremden Schadorganismen**

**Herausgeberin:**

Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau  
in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)  
53168 Bonn

Tel.: +49 228 6845-280 (Zentrale)

Fax: +49 228 6845-787

E-Mail: [geschaeftsstelle-oekolandbau@ble.de](mailto:geschaeftsstelle-oekolandbau@ble.de)

Internet: [www.bundesprogramm-oekolandbau.de](http://www.bundesprogramm-oekolandbau.de)

Finanziert vom Bundesministerium für  
Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft  
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

**Auftragnehmer:**

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,  
Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten  
der Pflanzengesundheit

Dieses Dokument ist über <http://forschung.oekolandbau.de> verfügbar.



# ABSCHLUSSBERICHT

## Zuwendungsempfänger:



Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft  
Messeweg 11/12  
38104 Braunschweig



Abb. 0-1

hier: Abteilung für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit  
Außenstelle Kleinmachnow  
Stahnsdorfer Damm 81  
14532 Kleinmachnow

Projektleiterin: Dr. Petra Müller  
Projektnehmerin: Susanne Gärtig und Dr. Hella Kehlenbeck

## Forschungsprojekt Nr.:

02 OE 083

## Thema:

**Pflanzengesundheitliche Bewertung der besonderen Risiken für den ökologischen Landbau durch die Einschleppung und Verbreitung von gebietsfremden Schadorganismen**



Abb. 0-2

## Laufzeit:

1. Oktober 2002 bis 31. Dezember 2003

## Berichtszeitraum:

1. Oktober 2002 bis 31. Dezember 2003

## Zusammenarbeit mit anderen Stellen:

Dr. Gritta Schrader  
Technische Universität Braunschweig  
Zoologisches Institut  
Spielmannstraße 8  
38092 Braunschweig

Forschungsprojekt Nr. 01 HS 016



Abb. 0-3



Abb. 0-4



Abb. 0-5

## Inhaltsverzeichnis

Seite

Gliederung	I	
Verzeichnis der Abkürzungen	III	
Verzeichnis der Tabellen	III	
Verzeichnis der Abbildungen	IV	
<b>1</b>	<b>Ziele und Aufgabenstellung des Projekts,</b>	<b>1</b>
	Darstellung des mit der Fragestellung verbundenen Entscheidungshilfe-/Beratungsbedarfs im BMVEL	2
1.1	Planung und Ablauf des Projekts	3
1.2	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde	3
<b>2.</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>4</b>
2.1	Erstellung einer Strukturanalyse für den Ökolandbau in Deutschland	4
2.2	Analyse der Risikobewertungsstandards hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für den ökologischen Anbau	4
2.3	Prüfung der in der Richtlinie 2000/20/EG gelisteten Schadorganismen	5
2.4	Analyse der bestehenden Regelungen hinsichtlich der relevanten Schadorganismen	7
2.5	Identifizierung und Prüfung nichtgelisteter Schadorganismen hinsichtlich ihrer Relevanz für den ökologischen Landbau	8
2.6	Analyse der durchgeführten Kontrollen in den Drittländern anhand von Beanstandungen	8
2.7	Identifizierung und Prüfung nichtgelisteter Vektoren mit hoher Relevanz für den ökologischen Landbau	9
2.8	Untersuchung der in der Anbaumaterialverordnung gelisteten Schadorganismen hinsichtlich ihres Risikopotentials für den ökologischen Landbau	9
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>10</b>
3.1	Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse	10
3.1.1	Strukturanalyse für den Ökolandbau in Deutschland	10
3.1.1.1	Anbaufläche und Anzahl der ökologisch wirtschaftenden Betriebe	10
3.1.1.2	Ökologische Landwirtschaft	11
3.1.1.3	Ökologischer Gartenbau	12
3.1.1.3.1	Zierpflanzenbau	12
3.1.1.3.2	Gemüsebau	13
3.1.1.3.3	Obstbau	14
3.1.1.3.4	Produktion von Baumschulgehölzen	14
3.1.1.4	Ökologische Forstwirtschaft / Waldbau	14
3.1.1.5	Ökologischer Weinbau	14
3.1.1.6	Produktionsmengen	15

3.1.1.7	Handel mit ökologisch erzeugten pflanzlichen Waren	15
3.1.2	Analyse der Risikobewertungsstandards hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für den Ökolandbau	16
3.1.2.1	IPPC, ISPM Nr. 2 und 11	17
3.1.2.2	EPPO	17
3.1.3	Prüfung der in der Richtlinie 2000/29/EG geregelten Schadorganismen	18
3.1.3.1	Kategorisierung der geregelten Schadorganismen	18
3.1.3.1.1	Kategorisierung der bereits in Deutschland aufgetretenen Schadorganismen	18
3.1.3.1.2	Kategorisierung der bislang noch nicht in Deutschland aufgetretenen Schadorganismen	20
3.1.3.1.3	Veränderungen der Kategorisierungsergebnisse im Vergleich zum Zwischenbericht	21
3.1.3.2	Analyse der in den Anhängen IA2 und IIA2 der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten Schadorganismen, die bereits in Deutschland vorkommen, mit hoher bzw. erhöhter Relevanz für den Ökologischen Landbau	23
3.1.3.3	Analyse der in den Anhängen IA1 und IIA1 der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten Schadorganismen, die bisher noch nicht in Deutschland vorkommen, mit hoher bzw. erhöhter Relevanz für den Ökologischen Landbau	34
3.1.4	Analyse der aktuellen Regelungen der Richtlinie 2000/20/EG hinsichtlich der als relevant eingestuftten Schadorganismen	50
3.1.5	Prüfung nicht geregelter Schadorganismen	51
3.1.6	Analyse der Kontrollen in den Drittländer bezüglich relevanter Schadorganismen anhand von Beanstandungen	66
3.1.7	Identifizierung nichtgelisteter, für den ökologischen Landbau relevanter Vektoren von gelisteten Phytopathogenen	66
3.1.8	Schadorganismen der Anbaumaterialverordnung Gemüse, Obst- und Zierpflanzen	69
3.2	Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse, Möglichkeiten der Umsetzung oder Anwendung, insbesondere Ableitung von Vorschlägen für Maßnahmen, die durch BMVEL weiter verwendet werden können	69
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>71</b>
<b>5</b>	<b>Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten und tatsächlich erreichten Ziele; ggf. mit Hinweisen auf weiterführende Fragestellungen</b>	<b>73</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>75</b>
<b>Anhang</b>		<b>77</b>

### Verzeichnis der Abkürzungen

CABI	Center of Agriculture and Bioscience International
EPPO	European and Mediterranean Plant Protection Organization
IPPC	Secretariat of the International Plant Protection Convention Food and Agriculture Organization of the United Nations
ISPM	International Standards on Phytosanitary Measures
WTO	World Trade Organization

### Verzeichnis der Tabellen

<b>Tabellennummer</b>	<b>Titel der Tabellen</b>	<b>Seite</b>
<b>3-1</b>	Vergleich der Flächennutzungsanteile zwischen ökologischem und konventionellem Landbau im Jahr 2001	11
<b>3-2</b>	Sonderkulturen im ökologischen Landbau	13
<b>3-3</b>	Vergleich der Produktionsmengen in Tonnen zwischen ökologischem und konventionellem Landbau für das Jahr 2000	15
<b>3-4</b>	Vergleich von Import- und Exportmengen von Nahrungsgütern aus bzw. in europäische Länder zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Warenarten für das Jahr 2000	16
<b>3-5</b>	Änderungen der Schadorganismuskategorisierung	22

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildungsnummer	Titel der Abbildung	Seite
0-1	<b>Bemisia tabaci</b> ; Adulte W. Billen- Pflanzenbeschau stelle, Weil am Rhein, Germany <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Bemisia_tabaci/BEMITA_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Bemisia_tabaci/BEMITA_images.htm</a>	Deckblatt
0-2	Raupe von <b>Spodoptera eridania</b> Central Science Laboratory, York (GB) - British Crown <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Spodoptera_eridania/PROD ER_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Spodoptera_eridania/PROD ER_images.htm</a>	Deckblatt
0-3	Unterseite eine Chrysanthenenblattes mit Befall durch <b>Puccinia horiana</b> Central Science Laboratory, York (GB) British Crown <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Puccinia_horiana/PUCCHN_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Puccinia_horiana/PUCCHN_images.htm</a>	Deckblatt
0-4	<b>Popillia japonica</b> , Adulte Japanese Beetle Research Laboratory, USDA (US) <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Popillia_japonica/POPIJA_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Popillia_japonica/POPIJA_images.htm</a>	Deckblatt
0-5	<b>Ceratitis capitata</b> , Adulte P. Cravedi; Istituto di Entomologia e Patologia Vegetale, Piacenza (IT) <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Ceratitis_capitata/CERTCA_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Ceratitis_capitata/CERTCA_images.htm</a>	Deckblatt
3-1	Ergebnisse der abschließenden Kategorisierung der in der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten und bereits in Deutschland aufgetretenen Schadorganismen	19
3-2	Prozentuales Ergebnis der Kategorisierung von Schadorganismen, die in der Richtlinie 2000/29/EG gelistet sind und bereits in Deutschland vorkommen	19
3-3	Ergebnisse der abschließenden Kategorisierung der in der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten und bisher noch nicht in Deutschland aufgetretenen Schadorganismen	20
3-4	Prozentuales Ergebnis der Kategorisierung von Schadorganismen, die in der Richtlinie 2000/29/EG gelistet sind und bisher noch nicht in Deutschland vorkommen	21
3-5	<b>Liriomyza huidobrensis</b> , Adulte Central Science Laboratory, Harpenden (GB), British Crown; EPPO, 1996: Illustrations of Quarantine Pests for Europe. <sup>1</sup>	25
3-6	Minen durch Larven von <b>Liriomyza huidobrensis</b> auf der Unterseite eines Chrysanthenenblattes Central Science Laboratory, Harpenden (GB), British Crown; EPPO, 1996: Illustrations of Quarantine Pests for Europe.	25
3-7	Geographische Verbreitungskarte von <b>Liriomyza huidobrensis</b> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Liriomyza_huidobrensis/LIRIHU_map.htm">www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Liriomyza_huidobrensis/LIRIHU_map.htm</a>	25

<sup>1</sup> Illustrations of Quarantine Pests for Europe, 1996 von der European and Mediterranean Plant Protection Organization herausgegeben

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildungsnummer	Titel der Abbildung	Seite
3-8	<b><i>Liriomyza trifolii</i></b> , Adulte Central Science Laboratory, Harpenden (GB), British Crown; EPPO, 1996: Illustrations of Quarantine Pests for Europe.	27
3-9	Minen durch Larven von <b><i>Liriomyza trifolii</i></b> auf einem Chrysanthemenblatt Central Science Laboratory, Harpenden (GB), British Crown; EPPO, 1996: Illustrations of Quarantine Pests for Europe.	27
3-10	Geographische Verbreitungskarte von <b><i>Liriomyza trifolii</i></b> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Liriomyza_trifolii/LIRITR_map.htm">www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Liriomyza_trifolii/LIRITR_map.htm</a>	27
3-11	Schäden durch <b><i>Didymella ligulicola</i></b> an einer Chrysanthemenblüte Central Science Laboratory, York (GB) - British Crown <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Didymella_ligulicola/MYCOLG_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Didymella_ligulicola/MYCOLG_images.htm</a>	29
3-12	Schäden durch <b><i>Didymella ligulicola</i></b> an den Blättern einer Chrysanthemenpflanze Central Science Laboratory, York (GB) - British Crown <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Didymella_ligulicola/MYCOLG_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Didymella_ligulicola/MYCOLG_images.htm</a>	29
3-13	Geographische Verbreitungskarte von <b><i>Didymella ligulicola</i></b> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Didymella_ligulicola/MYCOLG_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Didymella_ligulicola/MYCOLG_map.htm</a>	29
3-14	Zwergwuchs, Blattchlorosen und einen horizontal ausgerichteten Blütenkopf als Schädwirkung an einer Sonnenblume durch <b><i>Plasmopara halstedii</i></b> F. Viranyi (HU) USDA (US) <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Plasmopara_halstedii/PLASHA_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Plasmopara_halstedii/PLASHA_images.htm</a>	31
3-15	Pilzrasen von <b><i>Plasmopara halstedii</i></b> auf der Blattunterseite von jungen Sonnenblumenpflanzen F. Viranyi (HU) USDA (US) <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Plasmopara_halstedii/PLASHA_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Plasmopara_halstedii/PLASHA_images.htm</a>	31
3-16	Geographische Verbreitungskarte von <b><i>Plasmopara halstedii</i></b> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Plasmopara_halstedii/PLASHA_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Plasmopara_halstedii/PLASHA_map.htm</a>	31
3-17	Triebsucht am Zweig durch das <b>Apple proliferation MLO</b> Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim (DE) <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/bacteria/Apple_proliferation/PHYP14_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/bacteria/Apple_proliferation/PHYP14_images.htm</a>	33
3-18	Reduzierte Fruchtgröße u.a. Schäden durch das <b>Apple proliferation MLO</b> Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim (DE) <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/bacteria/Apple_proliferation/PHYP14_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/bacteria/Apple_proliferation/PHYP14_images.htm</a>	33

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildungsnummer	Titel der Abbildung	Seite
3-19	Geographische Verbreitungskarte des <b>Apple proliferation MLO</b> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/bacteria/Apple_proliferation/PHYP14_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/bacteria/Apple_proliferation/PHYP14_map.htm</a>	33
3-20	<b>Diabrotica undecimpunctata</b> , Adulte <a href="http://aggie-horticulture.tamu.edu/cucurbit/insect/insect4/insect4.4a.htm">http://aggie-horticulture.tamu.edu/cucurbit/insect/insect4/insect4.4a.htm</a>	41
3-21	Larve von <b>Diabrotica undecimpunctata</b> an Zwiebel <a href="http://aggie-horticulture.tamu.edu/cucurbit/insect/insect5/insect5.8a.html">http://aggie-horticulture.tamu.edu/cucurbit/insect/insect5/insect5.8a.html</a>	41
3-22	Geographische Verbreitungskarte von <b>Diabrotica undecimpunctata</b> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Diabrotica_undecimpunctata/DIABUN_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Diabrotica_undecimpunctata/DIABUN_map.htm</a>	41
3-23	<b>Rhagoletis pomonella</b> , Adulte Central Science Laboratory, Harpenden (GB) British Crown <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Rhagoletis_pomonella/RHAGPO_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Rhagoletis_pomonella/RHAGPO_images.htm</a>	43
3-24	Schaden durch <b>Rhagoletis pomonella</b> an einem Apfel E.H. Glass - New York State Agricultural Experiment Station (US) <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Rhagoletis_pomonella/RHAGPO_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Rhagoletis_pomonella/RHAGPO_images.htm</a>	43
3-25	Geographische Verbreitungskarte von <b>Rhagoletis pomonella</b> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Rhagoletis_pomonella/RHAGPO_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Rhagoletis_pomonella/RHAGPO_map.htm</a>	43
3-26	Schäden an einem Kartoffelblatt durch <b>Septoria lycopersici var. malagutii</b> E.R. French CIP, Lima (PE) <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Septoria_lycop_malagutii/SEPTLM_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Septoria_lycop_malagutii/SEPTLM_images.htm</a>	45
3-27	Geographische Verbreitungskarte von <b>Septoria lycopersici var. malagutii</b> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Septoria_lycop_malagutii/SEPTLM_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Septoria_lycop_malagutii/SEPTLM_map.htm</a>	45
3-28	Symptome des <b>Raspberry leaf curl virus</b> an einer Himbeerpflanze R. Stace-Smith (US) <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/virus/Raspberry_leafcurl_virus/RLCV00_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/virus/Raspberry_leafcurl_virus/RLCV00_images.htm</a>	47
3-29	Geographische Verbreitungskarte des <b>Raspberry leaf curl virus</b> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/virus/Raspberry_leafcurl_virus/RLCV00_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/virus/Raspberry_leafcurl_virus/RLCV00_map.htm</a>	47
3-30	Schadsymptome durch das <b>Tobacco ringspot virus</b> an Soja Courtesv J. Walters (Joseph Krausz.) 1996 <a href="http://plantpathology.tamu.edu/Textlab/Fiber/Soybean/sbv.html">http://plantpathology.tamu.edu/Textlab/Fiber/Soybean/sbv.html</a>	49
3-31	Geographische Verbreitungskarte des <b>Tobacco ringspot virus</b> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/virus/Tobacco_ringspot_virus/TRSV00_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/virus/Tobacco_ringspot_virus/TRSV00_map.htm</a>	49

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildungsnummer	Titel der Abbildung	Seite
3-32	Schäden an Kartoffelknollen durch <i>Tecia solanivora</i> Iranian Plant Protection Organization <a href="http://www.modares.ac.ir/agr/rezaeiv/index_files/GGTSPU-styx.bba.de-824-4070965-DAT/Tecia%20solanivora%20Povolny%201973.doc">http://www.modares.ac.ir/agr/rezaeiv/index_files/GGTSPU-styx.bba.de-824-4070965-DAT/Tecia%20solanivora%20Povolny%201973.doc</a>	55
3-33	Larven von <i>Tecia solanivora</i> Iranian Plant Protection Organization <a href="http://www.modares.ac.ir/agr/rezaeiv/index_files/GGTSPU-styx.bba.de-824-4070965-DAT/Tecia%20solanivora%20Povolny%201973.doc">http://www.modares.ac.ir/agr/rezaeiv/index_files/GGTSPU-styx.bba.de-824-4070965-DAT/Tecia%20solanivora%20Povolny%201973.doc</a>	55
3-34	<i>Tecia solanivora</i> , Adulte Iranian Plant Protection Organization <a href="http://www.modares.ac.ir/agr/rezaeiv/index_files/GGTSPU-styx.bba.de-824-4070965-DAT/Tecia%20solanivora%20Povolny%201973.doc">http://www.modares.ac.ir/agr/rezaeiv/index_files/GGTSPU-styx.bba.de-824-4070965-DAT/Tecia%20solanivora%20Povolny%201973.doc</a>	55
3-35	Geographische Verbreitungskarte von <i>Tecia solanivora</i> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Tecia_solanivora/TECASO_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Tecia_solanivora/TECASO_map.htm</a>	55
3-36	Blattschäden durch <i>Leveillula taurica</i> <a href="http://aggie-horticulture.tamu.edu/tomatoproblemsolver/leaves/21.html">http://aggie-horticulture.tamu.edu/tomatoproblemsolver/leaves/21.html</a>	57
3-37	Geographische Verbreitung von <i>Leveillula taurica</i> (in Anlehnung an die CABI – Karten von 1998 <sup>2</sup> )	57
3-38	Schäden am Maiskolben durch <i>Stenocarpella maydis</i> R. Cassini INRA, Versailles (FR) <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Stenocarpella_maydis/DIPDMA_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Stenocarpella_maydis/DIPDMA_images.htm</a>	59
3-39	Wurzelschäden einer Maispflanze durch <i>Stenocarpella maydis</i> R. Cassini INRA, Versailles (FR) <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Stenocarpella_maydis/DIPDMA_images.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Stenocarpella_maydis/DIPDMA_images.htm</a>	59
3-40	Geographische Verbreitungskarte von <i>Stenocarpella maydis</i> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Stenocarpella_maydis/DIPDMA_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/fungi/Stenocarpella_maydis/DIPDMA_map.htm</a>	59
3-41	<i>Epitrix tuberis</i> , Adulte Ralph E. Berry, Department of Entomology, Oregon State Univ., Corvallis, OR. <a href="http://pnwpest.org/potato/potatofleabeetles.html">pnwpest.org/potato/potatofleabeetles.html</a>	63
3-42	<i>Epitrix tuberis</i> , Larve Ralph E. Berry, Department of Entomology, Oregon State Univ., Corvallis, OR. <a href="http://pnwpest.org/potato/potatofleabeetles.html">pnwpest.org/potato/potatofleabeetles.html</a>	63
3-43	Geographische Verbreitungskarte von <i>Epitrix tuberis</i> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Epitrix_tuberis/EPIXTU_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Epitrix_tuberis/EPIXTU_map.htm</a>	63
3-44	<i>Heteronychus arator</i> , Adulte <a href="http://www.gardenet.com.au/pests/insects/bbeetle.htm">www.gardenet.com.au/pests/insects/bbeetle.htm</a>	65

<sup>2</sup> Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe entnommen, welches 1998 vom Center for Agriculture and Bioscience International herausgegeben wurde

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildungsnummer	Titel der Abbildung	Seite
3-45	<i>Heteronychus arator</i> , Larve <a href="http://www.gardenet.com.au/pests/insects/bbeetle.htm">www.gardenet.com.au/pests/insects/bbeetle.htm</a>	65
3-46	Geographische Verbreitungskarte von <i>Heteronychus arator</i> EPPO Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe: <a href="http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Heteronychus_arator/HETRAR_map.htm">http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Heteronychus_arator/HETRAR_map.htm</a>	65

## 1 Ziele und Aufgabenstellung des Projektes

Der ökologische Landbau ist stärker als der konventionelle Anbau von Pflanzen durch die Einschleppung bisher unbekannter, neuer Schadorganismen, besonders aus anderen Kontinenten, gefährdet. Gegen die Einschleppung von Quarantäneschadorganismen bzw. invasiven, gebietesfremden Organismen, die Pflanzen schädigen, ist in der EG ein weitgehend harmonisiertes System von Regelungen etabliert, welches auf Kontrollmaßnahmen im Exportland und Gegenkontrollen der pflanzengesundheitlichen Unbedenklichkeit bei der Einfuhr beruht, da viele sehr problematische Pflanzenkrankheiten und Schädlinge von Kulturpflanzen in anderen Ländern nach wie vor nicht in Europa bzw. Deutschland vorkommen. Grundlage der aktuellen Regelungen sind Risikobewertungen von Übertragungswegen und Schadorganismen.

Für derartige Risikobewertungen wurden in den vergangenen Jahren verschiedene internationale Standards entwickelt (Internationales Pflanzenschutzübereinkommen, Europäische Pflanzenschutzorganisation).

Die aktuellen Regelungen wurden im Wesentlichen zu Beginn der 90er Jahre im Zuge der Harmonisierung vor dem Hintergrund des Binnenmarktes entwickelt und räumen daher sehr deutlich "in Zweifelsfällen" der ungehinderten Handelbarkeit von Pflanzen und Pflanzenprodukten den Vorrang vor der Vorsorge gegen die Einschleppung neuer Schadorganismen ein. Besonders wenn eine relativ leichte, direkte Bekämpfung der Schadorganismen mit chemischen Pflanzenschutzmitteln möglich war, wurden die ökonomischen Folgen im Falle einer Einschleppung als relativ geringfügig angesehen und die daraus abzuleitenden Schutzmaßnahmen daher vergleichsweise schwach ausgelegt.

Der ökologische Landbau, bei dem in der Regel keine direkte Bekämpfung der Schadorganismen gegeben ist, wurde bei diesen Risikobewertungen nicht berücksichtigt - als Grundlage für aktuelle Regelungen, Kontrollen und Bewertungen der potentiellen Risiken eines Schadorganismusbefalls dienen vielmehr die oftmals stark abweichenden Voraussetzungen des konventionellen Landbaus.

Der im Ökolandbau weitgehende bis vollständige Verzicht auf die Anwendung chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel und den Einsatz von gentechnisch modifizierten Saatgütern und Pflanzen beschränkt die Möglichkeiten zur Vorsorge bzw. Bekämpfung phytopathogener Schadorganismen auf meist kosten-, arbeits- und zeitintensivere Methoden, deren Effizienz oftmals nicht mit der von im konventionellen Landbau verwendeten Pflanzenschutzmitteln gleichzusetzen ist. Zudem ist die Gefahr eines Befalls von Pflanzen und Pflanzenteilen durch Schadorganismen während der Lagerung und des Transportes (bei der Ein- oder Ausfuhr) erheblich größer, da auch hier Spritzungen oder Begasungen als Gegenmaßnahmen entfallen. Ökologische Düngeverfahren und der Erhalt bzw. die gezielte Anlage von Randbiotopen zum Schutz von Nützlingen und zur Erhöhung der Biodiversität sorgen für ein

vielfältiges Ökosystem, das sowohl fördernde als auch hemmende Auswirkungen auf Schadorganismen haben kann.

Der ökologische Landbau ist darüber hinaus besonders auch durch Schadorganismen gefährdet, weil die so wichtige "Selbstregulierung" von Schadorganismenpopulationen bei neuen Schadorganismen in der Regel noch nicht greift, da sich entsprechende Gegenspielerpotentiale und andere natürliche Begrenzungsfaktoren noch nicht aufgebaut haben.

Vor diesem Hintergrund hat die vorliegende Untersuchung die folgenden Ziele:

1. Überprüfung der besonderen pflanzengesundheitlichen Risiken für den ökologischen Landbau durch Einschleppung und Verbreitung von Schadorganismen
2. Überprüfung des aktuellen Regelungssystems bzgl. des Schutzes der Pflanzengesundheit vor invasiven, gebietsfremden Schadorganismen, um
  - die Produktion im ökologischen Landbau zu sichern, in dem nach dem Vorsorgeprinzip phytosanitäre Risiken minimiert bzw. ausgeschlossen werden und
  - ggf. die pflanzengesundheitlichen Schutzvorschriften hinsichtlich der Voraussetzungen im ökologischen Landbau anzupassen

### **Darstellung des mit der Fragestellung verbundenen Entscheidungshilfe- / Beratungsbedarfs im BMVEL**

Die vorliegende Untersuchung dient der Beratung des BMVEL bei der Anpassung ggf. unzureichender pflanzengesundheitlicher Schutzvorschriften unter besonderer Berücksichtigung des Ökolandbaus um hier wesentlich zur Sicherung der Produktion im ökologischen Landbau beizutragen und phytosanitäre Risiken gering zu halten bzw. zu vermeiden.

Die Studie ist für das BMVEL von besonderer Bedeutung für die Einbringung der gewonnenen Ergebnisse in die für die Risikobewertung von Schadorganismen verantwortlichen Stellen der Europäischen Kommission, da der pflanzengesundheitliche Regelungsbereich weitgehend EG-harmonisiert ist und gegenüber Schadorganismen aus anderen Kontinenten nur EG-weite Regelungen und Maßnahmen wirksam sein können. Ein aktuelles Beispiel ist das EU-weite Maßnahmenpaket zur Eindämmung des Befalls mit dem Westlichen Maiswurzelbohrer *Diabrotica virgifera*, das aufgrund der hier untersuchten Problematik den Ökolandbau berücksichtigt und erstmals auch nicht-chemische Maßnahmen, wie Fruchtfolgen mit einbezieht.

Darüber hinaus sind die Ergebnisse auch von Bedeutung für die Europäische Pflanzenschutzorganisation (EPPO - Fachorganisation ca. 40 europäischer/mediterraner Staaten), da hierdurch die EG-Schutzmaßnahmen zusätzlich beeinflusst werden.

## **1.1 Planung und Ablauf des Projektes**

Die Bearbeitung des Projektes konnte weitgehend der ursprünglichen Zeitplanung des Projektantrages folgen. Geringfügige Änderungen ergaben sich aus einer im Herbst 2002 verhängten Haushaltssperre und damit verbundener verzögerter Stellenausschreibungen. Als Konsequenz stand für einige Aufgaben weniger Zeit zur Verfügung als geplant. Ein Übersichtplan über den tatsächlichen zeitlichen Projektablauf ist dem Anhang (Anhang A-1) zu entnehmen.

Folgende Schwerpunkte wurden bearbeitet:

1. Strukturanalyse des Ökolandbaus
2. Systematische Analyse der aktuellen Risikobewertungsstandards (IPPC, ISPM Nr. 11 und EPPO) hinsichtlich der Bewertungselemente, bei denen bisher der ökologische Landbau unzureichend berücksichtigt wurde
3. Prüfung aller bereits geregelten Schadorganismen, die in der EU vorkommen und der Binnenkontrolle unterliegen
  - 3a) Kategorisierung der derzeit geregelten Schadorganismen von Pflanzen hinsichtlich ihrer Relevanz für den ökologischen Landbau in Deutschland
  - 3b) Analyse der Regelungen in Bezug auf die relevanten Schadorganismen (s. 3a) hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Angemessenheit
  - 3c) Analyse der tatsächlich in Drittländern und in der EU durchgeführten Kontrollen zur Gewährleistung der Wirksamkeit und der Maßnahmen.
4. Prüfung der Schadorganismen, die in der EU vorkommen, aber derzeit keinen Quarantäneregelungen unterliegen, da sie im konventionellen Pflanzenbau mit Pflanzenschutzmitteln relativ leicht zu bekämpfen sind
  - 4a) Analyse der Einschleppungswege
  - 4b) Identifizierung und Analyse der wichtigsten Schadorganismen im Einzelnen
5. Prüfung besonders wichtiger Schadorganismen, die noch nicht in der EU vorkommen
  - 5a) Identifizierung und Analyse der wichtigsten Schadorganismen, die derzeit bereits geregelt sind im Einzelnen hinsichtlich der Wirksamkeit und Angemessenheit der Regelungen
  - 5b) Identifizierung und Analyse der wichtigsten Schadorganismen, die derzeit noch keinen Schutzregelungen unterliegen, aber chemisch leicht bekämpfbar sind
6. Zusammenfassende Bewertung der Analysen

## **1.2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde**

Die speziellen Anforderungen des Ökolandbaus blieben bei den bisherigen Regelungen und Anforderungen bezüglich potentieller Schadorganismen bzw. Quarantäneschadorganismen in der EU weitgehend unberücksichtigt. Daher gibt es bisher noch keine Untersuchungen zu den Zusammenhängen zwischen Quarantäneschadorganismen und dem Ökolandbau. Besondere Risiken durch gebietsfremde Schadorganismen für den Ökolandbau werden erstmalig in der vorliegenden Untersuchung herausgearbeitet.

Für Risikobewertungen von Schadorganismen als Grundlage von EG-Regelungen und

EPPO-Standards wurden in den vergangenen Jahren verschiedene internationale Standards entwickelt (Internationales Pflanzenschutzübereinkommen (IPPC), ISPM Nr. 11 und EPPO). In Europa werden Risikoanalysen vor allem von den Fachbehörden des Vereinigten Königreichs, der Niederlande und Frankreichs durchgeführt und teilweise den verantwortlichen Stellen der Europäischen Kommission und der EPPO weitergeleitet. In Deutschland führt bisher nur die BBA und hier die Abteilung Pflanzengesundheit derartige Risikobewertungen durch. Der ökologische Landbau fand allerdings keine explizite Berücksichtigung bei der Bewertung potentieller Schäden durch die betreffenden Schadorganismen, so dass bezüglich dieser Problematik keine Daten vorliegen.

## **2 Vorgehensweise**

### **2.1 Erstellung einer Strukturanalyse für den Ökolandbau in Deutschland**

Als Grundlage für die Abschätzung der möglichen ökonomischen Schäden, die von gebietsfremden Schadorganismen im ökologischen Landbau verursacht werden können, wurde anhand von zahlreichen statistischen Daten eine Strukturanalyse vorgenommen, welche die Anbaufläche und die Anzahl ökologisch wirtschaftender Betriebe, die Flächennutzung, die Produktionsmengen und den Handel mit ökologisch erzeugten Produkten mit einschließt. Dadurch konnten die wirtschaftliche Relevanz verschiedener Wirtspflanzen der betrachteten Schadorganismen sowie das Risiko der Ausbreitung und Verschleppung gebietsfremder Schadorganismen in den und innerhalb des ökologischen Anbaus bewertet werden.

### **2.2 Analyse der Risikobewertungsstandards hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für den ökologischen Anbau**

Bei der Analyse der internationalen Standards, die den einheitlichen pflanzengesundheitlichen Risikobewertungsverfahren zur Minderung des Einschleppungsrisikos gebietsfremder Schadorganismen zugrunde liegen, wurden die Standards des IPPC und der EPPO dahingehend untersucht, ob sie den besonderen Anforderungen ökologisch wirtschaftender Betriebe gerecht werden. Hierzu musste jeder Punkt der Risikobewertungsstandards ISPM2, ISPM 11 und des Risikobewertungsschemas der EPPO in Hinblick auf unterschiedliche Ansprüche und Möglichkeiten bezüglich der Kulturlandschaft, der gängigen Kulturmaßnahmen und der Bekämpfung verschiedener Schadorganismen bzw. ihrer Vektoren eingehend analysiert werden. Auch wurde dabei berücksichtigt, dass ökonomische Auswirkungen in den beiden Anbauformen unterschiedliche Ausmaße annehmen können. Letztlich wurden auch die zu erwartenden Umweltwirkungen in die Analyse mit einbezogen.

## **2.3 Prüfung der in der Richtlinie 2000/29/EG geregelten Schadorganismen**

Innerhalb dieses Berichtes fallen unter die Begrifflichkeit „geregelte Schadorganismen“ all jene Schadorganismen, die in der Richtlinie 2000/29 EG bzw. den aktuellen Korrekturen dieser Richtlinie in den Anhängen IA und IIA gelistet sind.

Aufgrund der hohen Anzahl an gelisteten Schadorganismen (ca. 300 verschiedene Arten) wurde vorerst eine Prioritäten-vergebende Rangfolge zu bestimmen. Dazu wurde eine ABC-Analyse durchgeführt, die eine grobe Einteilung der Schadorganismen hinsichtlich ihrer anzunehmender Relevanz, d.h. ihres potentiellen Risikos für den ökologischen Landbau zuließ.

### **ABC-Analyse:**

Anhand dieser qualitativ abstufenden Klassifizierung anhand vorher festgelegter Kriterien wurden die betrachteten Schadorganismen den Klassen A-C zugeteilt. Die Schadorganismen der Klasse A waren jene, von denen ein großes Schad- und Ansiedlungspotential im deutschen ökologischen Landbau ausgeht, während die Schadorganismen in der Klasse B als nicht ganz so risikoreich, aber dennoch deutlich kritischer für ökologisch wirtschaftenden Betriebe als für solche mit konventionellen Kulturmaßnahmen bewertet wurden. Hingegen konnte bei den Schadorganismen, die der Klasse C zufielen keine deutlichen Unterschiede bezüglich phytosanitärer Risiken in den unterschiedlichen Anbauformen ausgemacht werden, bzw. betrafen diese Schadorganismen keine Wirtspflanzen, die für den ökologischen Landbau eine nennenswerte Relevanz haben.

### **Kriterien:**

#### **1.Kriterium: Bekämpfungsmöglichkeiten des Schadorganismus im Ökologischen Landbau**

Ob der Schadorganismus leicht, effizient und ökonomisch sinnvoll bekämpft werden kann, stellt eine Grundsatzfrage für die Einschätzung seines Schadpotentials in den betroffenen Kulturen dar. Da im ökologischen Landbau eine Bekämpfung mit chemischen Mitteln nicht vorgenommen wird, war es für die Beurteilung wichtig etwaige An- bzw. Abwesenheiten alternativer Möglichkeiten einer Schadorganismuskontrolle zu ermitteln. In Abhängigkeit der Gegebenheiten dieser Alternativmethoden erfolgte die Klassifizierung.

**A** = geringe bis gar keine Möglichkeiten einer Bekämpfung des Schadorganismus ohne chemische Pflanzenschutzmittel

**B** = wenige bis einige Möglichkeiten einer Bekämpfung des Schadorganismus ohne chemische Pflanzenschutzmittel

**C** = viele und effektive Möglichkeiten einer Bekämpfung des Schadorganismus ohne chemische Pflanzenschutzmittel

Da jedoch der Unterschied zum konventionellen Landbau immer im Vordergrund der Betrachtungen steht, wurde im Falle einer gleichermaßen schwierigen Bekämpfung mit konventionellen und biologischen Mitteln in die Klasse B eingestuft. Waren gar keine Informationen über gängige Kontrollmethoden publiziert oder anwendbar, wurde aufgrund des fehlenden Unterschiedes zwischen den beiden Anbauformen die Kategorie C gewählt.

## **2. Kriterium:** Potentieller Schaden durch den Schadorganismus im ökologischen Landbau

Das zweite Kriterium diente der Beurteilung des vom Schadorganismus potentiell verursachten Schadens an den betroffenen Kulturen, sowie seine daraus folgernde ökonomische Relevanz.

**A** = hohe Ernteverluste bis Totalausfälle, große ökonomische Relevanz des Schadorganismus

**B** = mäßige Schäden mit geringeren Ernteverlusten, mittlere ökonomische Relevanz des Schadorganismus

**C** = geringe bis keine Schäden trotz eines Befalls, geringe ökonomische Relevanz des Schadorganismus

## **3. Kriterium:** Ansiedlungspotentials des Schadorganismus in Deutschland

Ob ein Schadorganismus fähig ist sich im betrachteten Gebiet (hier folglich Deutschland) anzusiedeln bzw. es verfügbare Einschleppungswege gibt, ist ein weiteres Grundkriterium bei der Einschätzung seiner Priorität als potentieller Schädling im (ökologischen) Landbau.

**A**= hohes Ansiedlungspotential bzw. bereits angesiedelt

**B**= mäßiges Ansiedlungspotential

**C**= geringes Ansiedlungspotential

## **4. Kriterium:** Wirtschaftlichen Bedeutung der Wirtspflanzen des Schadorganismus

Zur Bewertung der wirtschaftlichen Bedeutung der potentiellen Wirtspflanzen eines Schadorganismus wurde auf die Daten der Strukturanalyse zurückgegriffen. Die wirtschaftliche Bedeutung wurde jeweils innerhalb der landwirtschaftlichen Sparte der betroffenen Kulturpflanzen ermittelt (Ackerbaukulturen wie Getreide, Hackfrüchte, Ölsaaten; Gemüse, Obst, Zierpflanzen, Baumschulgehölze, Heil- und Gewürzpflanzen, sowie „sonstige Kulturen“).

**A**= große wirtschaftliche Bedeutung der betroffenen Kulturpflanzen

**B=** mittlere wirtschaftliche Bedeutung der betroffenen Kulturpflanzen

**C=** geringe wirtschaftliche Bedeutung der betroffenen Kulturpflanzen

Da ein Schadorganismus oftmals verschiedene Wirtspflanzen befällt, ist nicht immer ersichtlich, welcher Klasse die einzelnen Kulturen zugeteilt wurden. Deshalb wird dieser Teil der Analyse nochmals gesondert im Anhang 2-1 : „Analytische Klassifizierung der Wirtspflanzen hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Bedeutung“ aufgeführt. Hierbei werden die Obstgehölze im Bereich "Obst" aufgeführt, auch wenn sie zum Zeitpunkt der Anpflanzung dem Baumschul-Bereich zuzuordnen wären, um Doppelnennungen zu vermeiden. Bei der Zuordnung zu den Bewertungs-Klassen war immer die Wirtspflanze mit der höchsten wirtschaftlichen Bedeutung ausschlaggebend für den Rang.

Ein Schadorganismus wurde sofort der Klasse C zugeordnet, wenn nur eines der Kriterien diesem Rang entsprach, da er somit keine Relevanz für die gegebene Problemstellung hat.

Aufgrund der von den jeweiligen Schadorganismen betroffenen – unter gegebenem Untersuchungsziel irrelevanten - Wirtspflanzen konnten einige Schadorganismen bereits vor einer eingehenderen Untersuchung dem Gesamtrang C zugeschrieben werden. Auch mit Schadorganismen, die lediglich ein bis zwei Sorten einer Art befallen, wurde so verfahren, da es in diesem Fall Ausweichsorten gibt.

Nach dieser Grobkategorisierung wurde zu den Schadorganismen der Klassen A und B eine umfassende Datenrecherche vorgenommen, aus der sich die endgültigen Zuteilungen zu Kategorisierungsklassen ergaben.

## **2.4 Analyse der bestehenden Regelungen hinsichtlich der relevanten**

### **Schadorganismen**

Um die derzeitigen Regelungen bezüglich gelisteter Schadorganismen vor dem Hintergrund der Anforderungen eines ökologischen Pflanzenbaus zu analysieren, wurden die Anhänge IIIA, IVA1, IVA2 und VA1 der Richtlinie 2000/29/EG bzw. die aktuellen Korrekturen dieser Richtlinie auf ihre Anwendbarkeit im ökologischen Anbau untersucht. Diese Anhänge beinhalten folgende Regelungen für die betrachteten Schadorganismen bzw. deren potentiellen Wirtspflanzen:

IIIA: Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse und andere Gegenstände, deren Verbringen in die Mitgliedstaaten verboten ist

IVA: Von allen Mitgliedstaaten zu stellende, besondere Anforderungen für das Verbringen von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und anderen Gegenständen in die und innerhalb der Mitgliedstaaten

Kapitel I: Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse und andere Gegenstände mit Ursprung außerhalb der Gemeinschaft

Kapitel II: Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse und andere Gegenstände mit Ursprung in der Gemeinschaft

VA1: Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse und andere Gegenstände, die einer Gesundheitsuntersuchung zu unterziehen sind, und zwar vor Verbringung innerhalb der Gemeinschaft am Ort der Erzeugung, wenn sie aus der Gemeinschaft stammen, oder vor Zulassung zur Einfuhr in die Gemeinschaft im Ursprungs- oder Absenderland, wenn sie aus Drittländern stammen

## **2.5 Identifizierung und Prüfung nichtgelisteter Schadorganismen hinsichtlich ihrer Relevanz für den ökologischen Landbau**

Neben den in der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten Quarantänschadorganismen wurden noch weitere, nichtgelistete Schadorganismen identifiziert, von denen ein erhöhtes oder hohes Risikopotential für den ökologischen Landbau ausgeht. Hierzu wurden vornehmlich die EPPO- Quarantänelisten A1 und A2, sowie die EPPO Alert-List herangezogen, da es sich hierbei um augenfällig gewordene Schadorganismen mit einem hohen Schadpotential handelt. Zusätzlich wurden weitere Veröffentlichungen in der Literatur verwendet. Auch diese nichtgelisteten Schadorganismen wurden klassifiziert, allerdings lediglich in die Kategorien „erhöhte Relevanz“ und „hohe Relevanz“ für den ökologischen Landbau. Die Schadorganismen, die eine ausgeprägte Bedeutung mit einem großen Risikopotential für ökologisch wirtschaftende Betriebe darstellen, wurden detailliert abgehandelt, um die Notwendigkeit einer gezielten Beobachtung und etwaigen Aufnahme in die Quarantänelisten aufzuzeigen.

## **2.6 Analyse der durchgeführten Kontrollen in den Drittländern anhand von Beanstandungen**

Um das Risikopotential der als relevant für den ökologischen Landbau eingestuften Schadorganismen noch eindeutiger definieren zu können, wurden die untersuchten Regelungen auch hinsichtlich ihrer Anwendung untersucht, d.h. geprüft wie groß die Durchlässigkeit für Quarantäneschadorganismen im internationalen Handel mit Pflanzen und Pflanzenmaterialien ist. Dazu wurden Beanstandungen von 1995 bis zum Oktober 2003, die bei der EPPO notifiziert und katalogisiert wurden, ausgewertet. Eine Zusammenstellung der Beanstandungen von Sendungen aufgrund des Auftretens von Quarantäneschadorganismen, die im Zuge der vorgenommenen Klassifizierung den Klassen

A und B zugeteilt wurden, sollte Aufschluss über deren Einschleppungspotential und etwaige Kontrolldefizite geben.

### **2.7 Identifizierung und Prüfung nicht gelisteter Vektoren mit hoher Relevanz für den ökologischen Landbau:**

Bei den Arbeiten zu diesem Projekt zeichnete sich frühzeitig das Problemfeld der Vektorenbekämpfung ab. Daher wurden die bestehenden Datengrundlagen nach Vektoren risikoreicher Schadorganismen hin untersucht, deren Bekämpfung mit biologischen Maßnahmen nicht möglich ist und durch gezielte Recherchen ergänzt. Im Zuge dessen wurden Pflanzenpathogen-Vektoren zusammengestellt, denen aufgrund der mangelnden Kontrollmöglichkeiten in dieser Anbauform eine große Bedeutung zukommt.

### **2.8 Untersuchung der in der Anbaumaterialverordnung gelisteten Schadorganismen hinsichtlich ihres Risikopotentials für den ökologischen Landbau**

Die Untersuchung der Anbaumaterialverordnung hinsichtlich geregelter Nicht-Quarantäneschadorganismen, die für den ökologischen Landbau eine bedeutende Rolle spielen und deren Bekämpfung dort schwierig bis unmöglich ist, wurde für jeden der in der Anlage 2 der AGOZ aufgeführten Schadorganismen vorgenommen. In einer tabellarischen Aufstellung sind einzelne problematische Schadorganismen mit hohem Risikopotential zusammengefasst worden (s. Anhang 3-9).

### **3 Ergebnisse**

Die in der Untersuchung des pflanzengesundheitlichen Risikos für den ökologischen Landbau durch die Einschleppung und Verbreitung neuer, gebietsfremder Schadorganismen erzielten Ergebnisse und deren Nutzen und Verwertbarkeit für das BMVEL werden im nachfolgend ausführlich dargestellt.

#### **3.1 Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse**

Die vorliegenden Ergebnisse zur Risikobewertung der Schadorganismen basieren einerseits auf Strukturdaten zum Ökolandbau und andererseits auf der Prüfung aktueller Risikobewertungsstandards hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für den Ökolandbau. Daher werden vor den eigentlichen Ergebnissen zu den Schadorganismen zunächst die Strukturdaten und die Risikobewertungsstandards erläutert.

##### **3.1.1 Strukturanalyse für den Ökolandbau in Deutschland**

Die Strukturanalyse für den ökologischen Landbau liefert die Datengrundlage für die Abschätzung der potentiellen ökonomischen Schäden, die durch gebietsfremde Schadorganismen im Ökolandbau verursacht werden können und stellt damit eine wesentliche Voraussetzung für die weitergehenden Arbeiten dar. Mittels Analyse von Handelsströmen lässt sich zudem das Risiko der Ausbreitung und Verschleppung von gebietsfremden Schadorganismen in den bzw. innerhalb des ökologischen Anbaus bewerten.

###### **3.1.1.1 Anbaufläche und Anzahl der ökologisch wirtschaftenden Betriebe**

Rund 3,7% der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland wurden im Jahr 2001 nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus bewirtschaftet. Das entspricht einer Fläche von 632.165 ha, die sich auf 14.703 Betriebe verteilen. Die Betriebe sind im Durchschnitt 42 ha groß und entsprechen einem Anteil von 3,3% aller landwirtschaftlichen Betriebe (RIPPIN et al. 2003).

Ziel der Bundesregierung ist es, bis zum Jahr 2010 eine Ausweitung des Ökolandbaus auf einen Anteil von 20% der landwirtschaftlichen Fläche zu erreichen. Diese Projektion ist für die vorliegenden Untersuchungen zum Risiko von Schadorganismen für den Ökolandbau von großer Bedeutung, da bei Erhöhung der Anbauumfänge von Kulturen damit auch deren wirtschaftliche Bedeutung ansteigt und die Bewertung des Risikos beeinflusst (siehe Kapitel 3.1.3.1 Kategorisierung der Schadorganismen).

### 3.1.1.2 Ökologische Landwirtschaft

Im Ökolandbau wird die landwirtschaftliche Fläche anders genutzt als im konventionellen Anbau. Nach RIPPIN (2003) beträgt der Grünlandanteil im Ökolandbau rund 50%, während es im konventionellen Anbau lediglich ein Drittel ist (Tab. 3-1).

Öko-Bauern erzeugen weniger Getreide (50% der Ackerfläche gegenüber 60% im konventionellen Anbau, Tab. 3-1), dafür aber mehr Leguminosen und Futterpflanzen. Diese Kulturen haben die Eigenschaft, die Bodenfruchtbarkeit zu erhöhen und sind für den Ökolandbau aufgrund des Verzichts auf synthetische Dünger besonders wichtig und leisten einen wesentlichen Beitrag zur innerbetrieblichen Stickstoffherzeugung.

Die Anbaustruktur des Ökolandbaus in Deutschland im Jahr 2001 ist den Anhängen A3-1 und A3-2 zu entnehmen. Nach den Schätzungen der ZMP hat beim Getreide insbesondere der Sommerweizen mit 16,36% einen nennenswerten Anteil an der Gesamtproduktion von Getreide in Deutschland. Dinkel wird sogar zu 54% ökologisch angebaut. Beim Futteranbau und hier insbesondere bei den Feinleguminosen und Ackerbohnen macht der Ökoanbau ebenfalls einen beachtlichen Anteil von jeweils rund 20% am Gesamtanbau aus.

**Tabelle 3-1: Vergleich der Flächennutzungsanteile zwischen ökologischem und konventionellem Landbau im Jahr 2001**

Kulturart	Ökolandbau		konventioneller Landbau	
	Fläche [ha]	Anteil an der landw. Fläche im Ökolandbau [%]	Fläche [ha]	Anteil an der landw. Fläche [%]
landw. Fläche	632.165		17.095.824	
Grünland	330.000	52	5.012.600	30
Ackerbau	290.000	46 (100%)	11.512.200	67 (100%)
davon Getreide	142.000	23 (49%)	6.648.000	39 (58%)
davon Futterbau	83.000	13 (29%)	1.580.900	10 (14%)
davon Hülsenfrüchte	16.300	3 (6%)	184.234	1 (2%)
davon Kartoffeln	5.800	1 (2%)	282.100	2 (3%)
Sonderkulturen*	15.195	2,4	311.364	2

\*Sonderkulturen = Obst- und Gemüseproduktion, Heil und Gewürzpflanzen, Wein, Zierpflanzen, Baumschulgehölze  
Quelle: RIPPIN et al. 2003

Der Öko-Produktionsanteil bei den Kartoffeln ist mit knapp 2% Flächenanteil gering (Anhang A3-2), was RIPPIN et al. (2003) mit der untergeordneten Bedeutung der Verarbeitungsprodukte, wie Püree, Stärke, Pommes Frites oder Chips begründen, die im konventionellen Kartoffelanbau immerhin fast 40% der Nachfrage ausmachen.

Eine weitere Besonderheit des ökologischen Landbaus ist der Anbau von Sojabohnen für die Tofuherstellung in der badischen Rheinebene auf etwa 300 ha mit einer Sojaernte im Jahr 2002 von rund 360 Tonnen.

### **3.1.1.3 Ökologischer Gartenbau**

Für den ökologischen Anbau von Zierpflanzen, Baumschulgehölzen, Obst und Gemüse liegen bisher nur wenige statistische Daten und Auswertungen vor. Die verfügbaren Daten und Informationen werden nachfolgend dargestellt.

#### **3.1.1.3.1 Zierpflanzenbau**

Nach RIPPIN (2003) wurden im Jahr 2001 auf ca. 100 ha Blumen und Zierpflanzen ökologisch produziert (Anhang A3-2). Das entspricht einem Anteil von 1,42% der Blumen- und Zierpflanzenproduktion in Deutschland.

Es gibt etwa 150 Zierpflanzen- und Staudengärtnereien, die 50 – 100 verschiedene Kulturen produzieren (persönliche Mitteilung SCHORN, 2003). Von diesen sind 100 bis 120 Betriebe von den Anbauverbänden des Ökolandbaus anerkannt. 80 weitere Betriebe produzieren nach den Richtlinien des "Grünen Zertifikates" vom Bundesverband Zierpflanzenbau, deren Anforderungen jedoch weit hinter denen der Ökoverbände zurückbleiben. Viele der ökologischen Zierpflanzenbaubetriebe sind Gemüsebaubetriebe, die nebenher noch Blumen (insbesondere Beet- und Balkonpflanzen) anbauen (persönliche Mitteilung FISCHBACH, 2003).

Das Sortiment der ökologischen Zierpflanzenproduzenten umfasst neben Stauden auch den Gewächshausanbau von Beet- und Balkonpflanzen, Weihnachtssternen, Schnittblumen sowie teilweise auch die gesamte Palette der Hauptkulturen im Zierpflanzenbau. Der Schwerpunkt liegt beim Anbau von Beet- und Balkonpflanzen (gut die Hälfte der Biozierpflanzenbetriebe) sowie Stauden (3% des gesamten Produktionsvolumens bei den Stauden).

Nur etwa 40% der ökologischen Zierpflanzengärtnereien beziehen mehr als 75% des Familieneinkommens aus dem Gartenbaubetrieb und können damit als Vollerwerbsbetriebe bezeichnet werden. Für den konventionellen Anbau liegt dieser Anteil dagegen bei ca. 90% (persönliche Mitteilung SCHORN, 2003).

**Tabelle 3-2: Sonderkulturen im ökologischen Landbau**

Sparte	Anbaufläche (%Anteil an der Gesamtproduktion)	Anzahl Betriebe		Hauptkulturen
		Öko	Gesamt	
<b>Gemüsebau</b>	<b>8.000 ha</b> (7%)	<b>500</b>	<b>2.100</b>	Schwerpunkt Freilandgemüse (Industriegemüse), 48 ha Unterglasanbau (3,8%)
<b>Zierpflanzenbau</b>	<b>100 ha (ZMP)</b> (1,42%)  56 ha Freiland (SCHORN) 12.000m <sup>2</sup> Hochglas	<b>150</b>	<b>8.100</b>	50-100 Kulturen; Beet- und Balkonpflanzen, Schnittblumen, Weihnachtssterne; Stauden; Einzelbetriebe mit Gesamtsortiment
<b>Baumschulen</b>	<b>225 ha (ZMP)</b> (0,91%) 377 ha (SCHLÜTER)	<b>45</b>	<b>3.100</b>	meist Sortimentsbaumschulen mit sehr breiter Palette
<b>Obstbau</b>	<b>4500 ha</b> (8,2%)	<b>700</b>	<b>13.671</b>	Schwerpunkt Kernobst, aber alle Obstkulturen nennenswert vertreten
<b>Heil- und Gewürzpflanzen</b>	<b>620 ha</b> (11,5%)			Petersilie, Schnittlauch, Dill, Fenchel, Pfefferminze, Basilikum
<b>Weinbau</b>	<b>1700 ha</b> (1,7%)		<b>27.848</b>	

Quellen: RIPPIN et al. 2003; Ertragslage Garten und Weinbau 2002, pers. Mitteilungen von BILLMANN, SCHORN, SCHLÜTER und FISCHBACH, alle 2003.

### 3.1.1.3.2 Gemüsebau

Gemüsekulturen wurden im Jahr 2001 auf rund 8.000 ha angebaut, was einem nennenswerten Anteil am gesamten Gemüseanbau von 7% entspricht. Die Produktgruppe Gemüse ist neben dem Obst einer der bedeutendsten Umsatzträger auf dem Öko-Markt, da bei beiden die Nachfrage der Verbraucher nach Bioprodukten besonders hoch ist (RIPPIN, et al., 2003). An der ZMP-Erhebung waren für das Jahr 2000 497 Gemüsebetriebe beteiligt, so dass davon auszugehen ist, dass die Zahl der Betriebe mit ökologischem Gemüsebau noch höher sein dürfte. Der Schwerpunkt des Anbaus liegt bei der Freilandgemüseproduktion und hier hat insbesondere der Industriegemüseanbau mit 13% am Gesamtanbau einen hohen Anteil (siehe Anhang 3-2). Möhren (12%) und Rote Beete (14%) haben für den Ökogemüsebau eine besonders große Bedeutung.

Der Unterglasanbau (u.a. Gurken und Tomaten) macht mit 48 ha einen Anteil von 3,8% am gesamten Unterglasanbau von Gemüse aus. Besonders hervorzuheben ist auch der Anbau von Gewürz- und Heilkräutern, der mit seinem Anteil von 12% am Gesamtanbau durchaus von Bedeutung für den ökologischen Gemüsebau ist.

### **3.1.1.3.3 Obstbau**

Der ökologische Obstanbau hat mit 8,2% am Gesamtanbau (auf 4.500 ha) bereits einen recht hohen Anteil. Auch hier kann die Zahl der Betriebe bisher nur aus den Meldebetrieben bei der ZMP abgeleitet werden, die für das Jahr 2000 bei 697 lagen, so dass wohl davon auszugehen ist, dass es eine größere Zahl an ökologisch wirtschaftenden Obstbaubetrieben gibt. Hauptproduktgruppe ist das Kernobst, wobei hier der Apfel die größte Bedeutung hat. Aber auch Stein- und Beerenobst sowie Erdbeeren sind mit jeweils etwa 3% Flächenanteil vertreten (siehe Anhang 3-2).

### **3.1.1.3.4 Produktion von Baumschulgehölzen**

Im Jahr 2001 wurden laut RIPPIN et al. (2003) auf 225 ha Baumschulkulturen ökologisch erzeugt, was einem Anteil von 0,91% an der gesamten Baumschulproduktion entspricht. SCHLÜTER und SCHORN (2003) rechnen die Fläche der Biobaumschulen auf 377 ha hoch (370 ha Freiland und 7 ha Containerfläche). Zurzeit gibt es etwa 45 Betriebe mit einer durchschnittlichen Größe von 15 ha (persönliche Mitteilung SCHLÜTER, 2003).

Es handelt sich bei den Biobaumschulen zum größten Teil um Sortimentsbaumschulen, die an Privatkunden vermarkten und daher eine breite Palette an Baumschulpflanzen (Landschaft- und Ziergehölze, Obstbäume und Nadelgehölze) in kleinen Stückzahlen anbauen. Nur einzelne Betriebe haben ein Spezialsortiment: 10% der Betriebe sind reine Forstbaumschulen, 10% kultivieren ausschließlich Obstgehölze (besonders bewährte historische Sorten für den Hausgarten und Streuobstwiesen) und weitere 10% produzieren „sonstige Gehölze“ wie autochthone Landschaftsgehölze und Weihnachtsbäume, zum Teil auch Alleebäume und Jungpflanzen für andere Öko-Betriebe (SCHLÜTER).

### **3.1.1.4 Ökologische Forstwirtschaft / Waldbau**

Nach Angaben des Kreisforstamtes Lauenburg sind die vorherrschenden Laubbaumarten in der ökologischen Waldwirtschaft Buchen (32%) und Eichen (18%) sowie Buntlaubbaumarten (6%) und Weichlaubbaumarten (5%). Bei den Nadelholzarten dominieren Fichten (20%) und Kiefern (12%) vor Lärchen (5%) und Douglasien (2%).

### **3.1.1.5 Ökologischer Weinbau**

Nach RIPPIN et al. (2003) macht der Ökoweinbau mit 1.700 ha einen Anteil von knapp 2% am Weinbau aus.

### 3.1.1.6 Produktionsmengen

Vergleicht man die Produktionsmengen wichtiger Nahrungsgüter zwischen ökologischem und konventionellem Anbau miteinander, haben die Gemüse- und Obsterzeugung mit 5% bzw. 4% einen nennenswerten Anteil an der Marktversorgung (Tab. 3-3). Getreide- und Kartoffelproduktion sind mit 1% eher von untergeordneter Bedeutung. Für nicht der Ernährung dienende Produkte wie Zierpflanzen und Baumschulgehölze liegen keine Daten über Produktionsmengen vor.

**Tabelle 3-3: Vergleich der Produktionsmengen in Tonnen zwischen ökologischem und konventionellem Landbau für das Jahr 2000**

Kultur	Ökologischer Anbau	Anbau Gesamt	Öko-Anteil in %
Getreide	437.500 t	41.947.217 t	1,04
Kartoffeln	150.000 t	13.193.000 t	1,14
Gemüse	160.000 t	3.002.000 t	5,33
Obst	59.000 t	1.443.000	4,09
Ölfrüchte*	22.000 t		

\* = Raps, Sojabohnen, Sonnenblumen, Leinsamen, etc.  
Quellen: RIPPIN et al. (2003), HAMM et al., 2002

### 3.1.1.7 Handel mit ökologisch erzeugten pflanzlichen Waren

Durch den internationalen Handel mit Pflanzen und Pflanzenteilen werden Schadorganismen immer wieder in Gebiete eingeschleppt, in denen diese bisher nicht vorkamen. Auch für die weitere Ausbreitung in einem Gebiet ist der Handel insbesondere mit lebenden Pflanzen (Jungpflanzen, Pflanzen zum Wiederaanpflanzen), Saatgut aber auch Früchten von zentraler Bedeutung. Für die Untersuchung der Gefährdung des Ökolandbaus durch Einschleppung und Verbreitung von gebietsfremden Schadorganismen sind daher Daten über den Handel mit den genannten Produktgruppen erforderlich.

Für den internationalen aber auch nationalen Handel mit ökologisch erzeugten Produkten, insbesondere lebenden Pflanzen, liegt bisher kaum Datenmaterial vor. Aus dem Grad der Selbstversorgung lassen sich der theoretische Importbedarf sowie nationale Angebotsüberhänge, die auf Exportmärkte angewiesen sind, ableiten. Zu den Öko-Lebensmitteln, die in Deutschland nicht in ausreichender Menge erzeugt werden, gehören Obst und Gemüse, das aufgrund des Wunsches nach ganzjähriger Verfügbarkeit und des begrenzten Angebotes vor allem aus südlichen Ländern oder aus Übersee importiert wird. (nach [www.ökolandbau.de](http://www.ökolandbau.de)).

HAMM et al. (2002) untersuchten den europäischen Markt für ökologisch erzeugte Nahrungsmittel (siehe Tab. 3-4): der Anteil der ökologisch erzeugten Nahrungsgüter am Gesamtimport bzw. -export war im Jahr 2000 eher gering und lag bei 1 bis 2%. Eine Ausnahme bilden der Getreideimport mit 5% und der Gemüseexport mit ebenfalls 5%.

**Tabelle 3-4: Vergleich von Import- und Exportmengen von Nahrungsgütern aus bzw. in europäische Länder zwischen ökologisch und konventionell erzeugten Warenarten für das Jahr 2000.**

Warenart	Import			Export		
	Öko	Anteil Öko	Gesamt	Öko	Anteil Öko	Gesamt
<b>Getreide</b>	100.000 t	5%	1.995.900 t	80.000 t	1%	11.000.000 t <sup>1</sup>
<b>Kartoffeln</b>	6.000 t	2%	400.000 t	12.000 t	1%	830.000 t
<b>Gemüse</b>	50.000 t	2%	2.665.356 t	10.000 t	5%	200.000 t
<b>Früchte</b>	30.000 t	1%	3.032.799 t	2.000 t	1%	150.000 t

<sup>1</sup> = Gesamtausfuhren an Getreide

Quellen: HAMM et al. 2002; ZMP Marktbilanzen Obst, Getreide, Gemüse, Kartoffeln jew. 2002;

Nach persönlichen Mitteilungen von SCHORN und SCHLÜTER (2003) gibt es bei ökologisch erzeugten Zierpflanzen und Baumschulgehölzen keinen nennenswerten internationalen Handel. Da es bisher kaum ökologisch produzierende Jungpflanzenbetriebe gibt, kaufen die Zierpflanzenbaubetriebe ihr Jungpflanzenmaterial bei konventionellen Anbietern ein, so dass für eine Ausbreitung von Schadorganismen der gesamte Handel einschließlich konventioneller Ware, die vielfach in Drittländern erzeugt wird, von Bedeutung ist.

### **3.1.2 Analyse der Risikobewertungsstandards hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für den Ökolandbau**

Pflanzengesundheitliche Risikobewertungsverfahren dienen dazu, Maßnahmen gegen Organismen, die Pflanzen oder Pflanzenprodukte schädigen können, fachlich zu rechtfertigen. Einheitliche und nachvollziehbare pflanzengesundheitliche Bewertungsverfahren werden als unabdingbare Voraussetzung zur Minderung des Einschleppungsrisikos von gebietsfremden Arten angesehen. Darauf aufbauend können Managementmaßnahmen bestimmt werden, die vor, bei und nach der Einfuhr das Risiko von Schadwirkungen verhindern oder verringern können. Bei der Entwicklung und Anwendung solcher Standards fand der Ökolandbau bisher keine besondere Berücksichtigung, obwohl bestimmte Bekämpfungsmaßnahmen für diese Produktionsweise nicht durchführbar sind und damit bestimmte Schadorganismen ein anderes Risiko bedeuten können. Im folgenden werden die derzeit gängigen internationalen Standards zur Risikobewertung hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für den Ökolandbau geprüft.

### **3.1.2.1 IPPC, ISPM Nr. 2 und 11**

Die Risikoanalysestandards des IPPC dienen Staaten zur Entwicklung fachlich gerechtfertigter und von der WTO anerkannter, pflanzengesundheitlicher Maßnahmen und zur Bewertung und zum Management von Risiken. Es existieren zurzeit zwei Risikoanalysestandards des IPPC: ISPM Nr. 2 von 1996 beschreibt die Vorgehensweise bei der Risikoanalyse für alle Schadorganismen (Quarantäne-Schadorganismen und geregelte Nicht-Quarantäne-Schadorganismen), ISPM Nr. 11 aus dem Jahre 2001 bezieht sich auf Quarantäne-Schadorganismen.

In Anhang A3-3 sind die einzelnen Risikobewertungsschritte, bei denen eine besondere Berücksichtigung des Ökolandbaus erforderlich ist, für die beiden Standards zusammengestellt. Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Bewertung eines Risikos durch einen Schadorganismus nach Vorgaben von ISPM 2 und 11 sicherlich eklatante Unterschiede zwischen ökologischem Landbau und konventionellem Landbau zeigen, doch direkte Änderungen der Standards sind hier lediglich unter Punkt 1.1 erforderlich (Zusatz für den ökologischen Landbau, der auf besonderes PRA für diese Produktionsweise hinweist).

### **3.1.2.2 EPPO**

Das Risikobewertungsschema der EPPO (Pest Risk Assessment Scheme, EPPO Doc. 02/9267) ist in Anhang A3-4 unter Hervorhebung von Besonderheiten für den Ökolandbau dargestellt.

Wesentliche Merkmale, die für den Ökolandbau zu berücksichtigen sind :

- frühere Risikobewertungen sind in der Regel nicht auf den Ökolandbau übertragbar (Stage1, 4, und 5. und Abbildung am Ende des Schemas)
- eingeschränkte Bekämpfungsmöglichkeiten führen zu anderen Ergebnissen für die Abschätzung der Verluste, die durch den Schadorganismus verursacht werden können (Section A, 18., 19, und 20)
- die Wahrscheinlichkeit, dass ein Schadorganismus mit einer Warenart verbracht wird, kann größer sein, da bestimmte Bekämpfungsmöglichkeiten nicht anwendbar sind (Section B, 1.3b, 1.4, 1.5a, 1.5b, 1.7a, 1.7b, 1.8)
- der Ökolandbau kann aufgrund der angestrebten Artenvielfalt durch das Vorhandensein von Gegenspielern im Vorteil bei der natürlichen Kontrolle neu eingeschleppter Schadorganismen sein (Section B, 1.22, 1.23)
- Das Ansiedlungspotential eines Schadorganismus kann im Ökolandbau ein ganz anderes sein aufgrund anderer Kulturverfahren (Section B, 1.24)
- Ausrottungsmaßnahmen sind ggf. nicht durchführbar, weil dafür erforderliche Mittel nicht eingesetzt werden können (Section B, 1.28)

- Ökonomische Auswirkungen können erheblicher sein, da größere Ertragseinbußen, kostenintensivere Anbaumethoden und ggf. Verlust von Exportmöglichkeiten (Section B, 2.9, 2.10, 2.11)
- besonders großer Unterschied hinsichtlich der Bekämpfungsmöglichkeiten (Section B, 2.16). Hier sollten auf jeden Fall Unterpunkte für die jeweilige Anbaumethode eingeführt werden.
- zu erwartende Umweltwirkungen könnten anders ausfallen wegen des Verzichts auf die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel

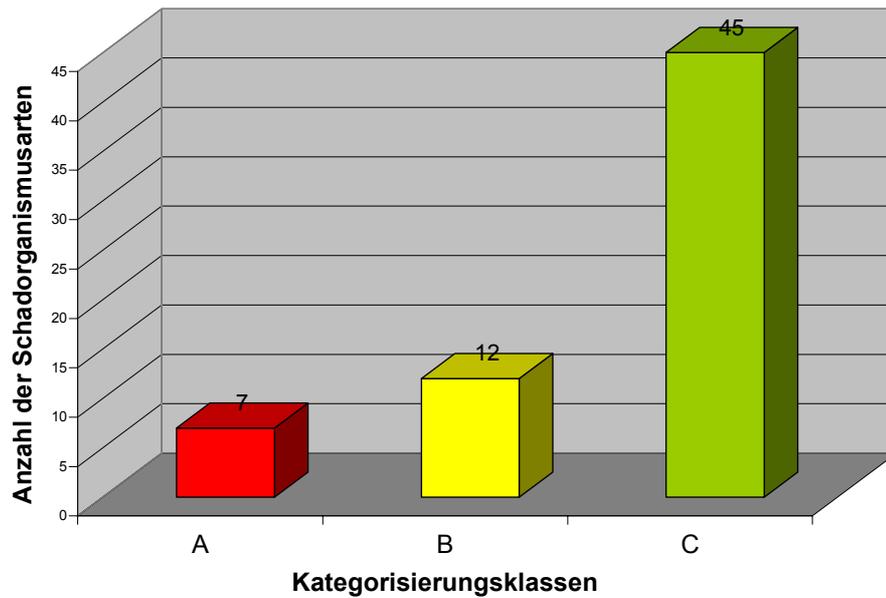
### **3.1.3 Prüfung der in der Richtlinie 2000/29/EG geregelten Schadorganismen**

#### **3.1.3.1 Kategorisierung der geregelten Schadorganismen**

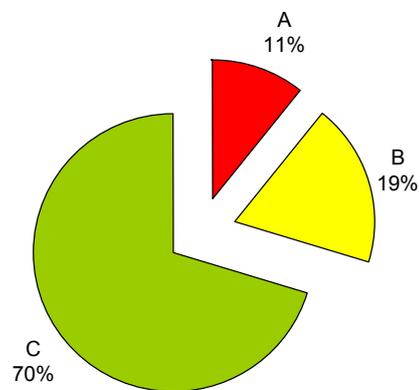
Die ca. 300 in der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten Schadorganismen sind unterteilt in Schadorganismen die bereits in Teilen Deutschlands aufgetaucht bzw. angesiedelt sind (Anhänge IA2 und IIA2) und denen, die noch nicht in Deutschland vorkommen (Anhänge IA1 und IIA1). Diese beiden Gruppen wurden dementsprechend auch separat voneinander bearbeitet, um eine optimale Vergleichbarkeit zu erlangen.

##### **3.1.3.1.1 Kategorisierung der bereits in Deutschland aufgetretenen Schadorganismen**

Die Klassifizierung mittels der ABC-Analyse ergab, dass nach Abschluss der Untersuchungen 7 (11%) der gelisteten Schadorganismen ein besonders großes Risiko für den Ökologischen Landbau darstellen (Klasse A) und demzufolge zusätzlichen Regelungen unterzogen werden sollten, um eine Benachteiligung des ökologischen Landbaus ausschließen zu können. 12 (19%) der untersuchten Schadorganismen zeigten bei einem oder mehreren Kriterien ein erhöhtes Risikopotential bezüglich des ökologischen Landbaus verglichen mit den Risiken, die sie für den konventionellen Landbau bergen (Klasse B). Diese Schadorganismen sollten weiterhin unter aufmerksamer Beobachtung bleiben und bei einem ansteigenden Populationsdruck oder neu entwickelten Einschleppungswegen nochmals überprüft werden. Bei 45 (70%) der untersuchten Schadorganismen konnten keine nennenswerten Unterschiede bezüglich einer Gefährdung zwischen den beiden zu vergleichenden Anbauformen festgestellt werden (Klasse C). Eine weiterführende Analyse dieser Organismen scheint unter der Zielsetzung des Projektes nicht erforderlich zu sein. In den Anhängen 3-5a und 3-5b sind die Kategorisierungsergebnisse der gelisteten Schadorganismen, die bereits in Deutschland aufgetreten zusammengefasst.



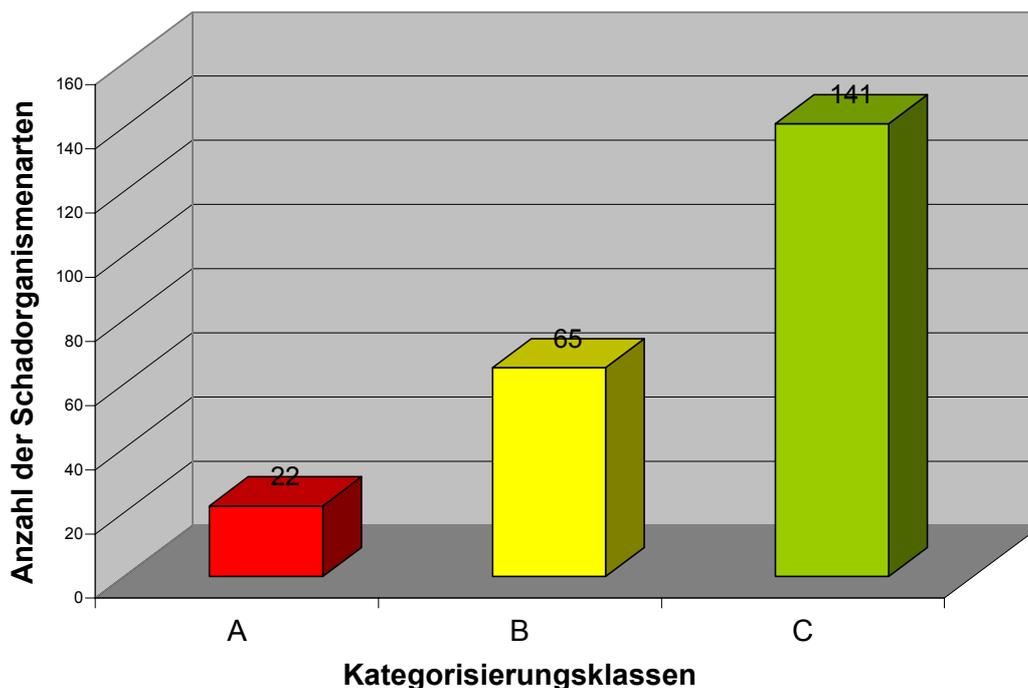
**Abb. 3-1** : Ergebnisse der abschließenden Kategorisierung der in der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten und bereits in Deutschland aufgetretenen Schadorganismen



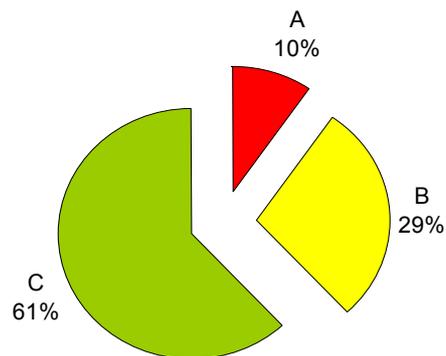
**Abb. 3-2**: Prozentuales Ergebnis der Kategorisierung von Schadorganismen, die in der Richtlinie 2000/29/EG gelistet sind und bereits in Deutschland vorkommen

### 3.1.3.1.2 Kategorisierung der bislang noch nicht in Deutschland aufgetretenen Schadorganismen

Nach der umfassenden Analyse der einzelnen Schadorganismen konnten 22 (10%) als besonders risikoreich für den ökologischen Landbau herausgearbeitet werden und wurden der Klasse A zugeordnet. Bei weiteren 65 (29%) ist von einem erhöhten Risikopotential auszugehen (Klasse B), welche bei etwaigen Verschiebungen der beobachteten Kriterien zu Gunsten eines erhöhten Befallsdrucks einer erneuten Untersuchung unterzogen werden sollten. 141 (61%) der untersuchten Schadorganismen zeigten kein abweichendes Risikopotential gegenüber dem konventionellen Landbau und konnten so der Klasse C zugeteilt und als irrelevant vor der Themenstellung angesehen werden. Eine Zusammenfassung der Klassifizierung gelisteter Schadorganismen, die noch nicht in Deutschland vorkommen ist in den Anhängen 3-6a und 3-6b zu finden.



**Abb. 3-3:** Ergebnisse der abschließenden Kategorisierung der in der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten und bisher noch nicht in Deutschland aufgetretenen Schadorganismen



**Abb. 3-4: Prozentuales Ergebnis der Kategorisierung von Schadorganismen, die in der Richtlinie 2000/29/EG gelistet sind und bisher noch nicht in Deutschland vorkommen**

### **3.1.3.1.3 Veränderungen der Kategorisierungsergebnisse im Vergleich zum Zwischenbericht**

Nach eingehender Rechercharbeit zu den einzelnen Schadorganismen nach der ersten groben ABC-Klassifizierung ergaben sich einige Veränderungen in der Zuteilung in die jeweiligen Kategorisierungsklassen. So wurden beispielsweise sämtliche Nematoden der Klasse C zugeordnet, da eine Bodenbehandlung in Deutschland auch im Konventionellen Landbau kaum noch mit chemischen Mitteln zugelassen ist, so dass eine deutliche Benachteiligung des ökologischen Landbaus bezüglich der Behandlungsmöglichkeiten entfällt. Auch wurden Schadorganismen deren Verbreitung in nahezu allen Regionen Deutschlands fortgeschritten ist letztlich der Klasse C zugeteilt, da eine effektive Regelung dieser Schadorganismen unabhängig von der Anbauform nicht mehr ausreichend möglich ist (z.B. *Puccinia horiana*, Plum pox virus, Tomato spotted wilt virus). Zusammenfassend sind die vorgenommenen Änderungen in Tabelle 3-1 aufgeführt.

**Tabelle 3-5: Änderungen der Schadorganismuskategorisierung**

Anhänge der Richtlinie	Schadorganismen mit hoher Relevanz A	Schadorganismen mit mäßiger Relevanz B	Schadorganismen mit niedriger Relevanz C
IA2	Apple proliferation MLO (vorher C)	<i>Heliothis armigera</i> (vorher A)	<i>Globodera pallida</i> (vorher A)
			<i>Globodera rostochiensis</i> (vorher A)
			<i>Meloidogyne chitwoodi</i> (vorher A)
			<i>Meloidogyne fallax</i> (vorher A)
IIA2	<i>Liriomyza huidobrensis</i> (vorher B)	<i>Daktulosphaira vitifoliae</i> (vorher A)	<i>Ditylenchus destructor</i> (vorher B)
	<i>Liriomyza trifolii</i> (vorher B)	<i>Colletotrichum acutatum</i> (vorher A)	<i>Ditylenchus dipsaci</i> (vorher A)
		Grapevine flavescence dorée MLO (vorher A)	<i>Puccinia horiana</i> (vorher B)
		<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michig.</i> (vorher A)	Plum pox virus (vorher A)
			Tomato black ring (vorher A)
			Tomato spotted wilt (vorher A)
			<i>Erwinia amylovora</i> (vorher A)
IA1	<i>Diabrotica barberi</i> (vorher B)	<i>Choristoneura</i> spp. (vorher A)	<i>Anoplophora glabripennis</i> (vorher A)
	<i>Diabrotica virgifera</i> (vorher B)	<i>Guignardia loricata</i> (vorher A)	<i>Longidorus diadecturus</i> (vorher B)
	Raspberry leaf curl virus (vorher B)	<i>Gymnosporangium</i> spp. (vorher A)	<i>Nacibus aberrans</i> (vorher B)
	Tobacco ringspot virus (vorher B)	<i>Inonotus weirii</i> (vorher A)	<i>Xiphinema americanum sensu lato</i> (vorher A)
		<i>Tilletia indica</i> (vorher A)	<i>Xiphinema californicum</i> (vorher A)
		Potato virus Y (vorher A)	<i>Ceratiocystis fagacearum</i> (vorher B)
IIA1	<i>Tachypterellus quadrigibbus</i> (vorher B)	<i>Enarmonia prunivora</i> (vorher A)	<i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (vorher B)
		<i>Grapholita inopinata</i> (vorher A)	
		<i>Margarodes</i> spp. (vorher A)	
		<i>Puccinia pittieriana</i> (vorher A)	

### **3.1.3.2 Analyse der in den Anhängen IA2 und IIA2 der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten Schadorganismen, die bereits in Deutschland vorkommen, mit hoher bzw. erhöhter Relevanz für den ökologischen Landbau**

Für die Schadorganismen, die nach der ABC-Analyse und der anschließenden Bearbeitungen der Kategorisierungsklasse A (hohe Relevanz) zugeteilt worden sind, wurden die Hauptmerkmale ihres Risikopotentials kurz zusammengefasst bzw. für Schadorganismen besonders hohem Risiko detaillierte Kurzprofilen erstellt.

#### Schadorganismen der Richtlinie RL 2000/29/EG (Anhänge IA2 und IIA2) mit hoher Relevanz (A) für den Ökologischen Landbau:

##### ***Phytophthora fragariae* var. *fragariae* (IIA2) :**

Der Hauptwirt dieses Pilzes sind kultivierte Erdbeeren. In den zur EU gehörenden Mitgliedstaaten sowie anderen angrenzenden Ländern ist das Pathogen weitgehend verbreitet. In Deutschland kommt *Phytophthora fragariae* var. *fragariae* bisher nur in Teilgebieten vor. Die resistenten Oosporen dieses Pilzes sind in der Lage bis zu 15 Jahren in der Erde zu überdauern. Nach der Keimung der Oosporen entstehen Sporangien, die wiederum mobile Zoosporen entlassen, welche die Wurzeln der Wirtspflanzen penetrieren. Der Pilz breitet sich dann bis ins Innere des Zentralzylinders aus. Binnen weniger Tage entwickeln sich sekundäre Sporangien, wodurch während des Winters mehrere Infektionszyklen durchlaufen werden können. Das Pathogen führt zum Faulen der Wurzeln und zum verkümmerten Wuchs der Wirtspflanzen oder zu deren Absterben. Bis zu 78% einer Ernte können verloren gehen. Eine Bekämpfung erfolgt durch chemische Fungizide, auch wenn bereits erfolgreiche Versuche mit Rhizobakterien zur biologischen Kontrolle vorgenommen wurden. Diese Rhizobakterien sind allerdings kommerziell noch nicht einsetzbar. Der Pilz kann über Pflanzenmaterial und Kulturgeräte verschleppt werden.

##### **Tomato yellow leaf curl virus (IIA2)**

Hauptsächlich werden Tomaten vom Tomato yellow leaf curl virus infiziert und geschädigt, doch einige Stämme dieses Virus befallen auch Paprika und Bohnen. Unkrautwirte wurden beispielsweise in Afrika als Reservoir des TYLCV gefunden. Zwar ist das in Afrika, Asien, Amerika und der Karibik vorkommende Virus auch in Europa anzutreffen, doch liegen in Deutschland bisher nur Einzelfunde vor und das Virus konnte sich bisher nicht etablieren. TYLCV entwickelt sich im Phloem der Wirtspflanzen und induziert cytologische Veränderungen. Bei einer Infektion fallen u.a. die meisten Blüten ab, so dass keine Früchte entstehen. Somit kann das Virus zu Totalausfällen der Ernten führen. Eine Verbreitung findet über *Bemisia tabaci* statt. Dieser Vektor ist nur chemisch zu bekämpfen und daher für den ökologischen Landbau nicht zu kontrollieren. Weltweit gilt das Tomato yellow leaf curl virus als der meist limitierende Faktor in vielen Tomatenproduktionen. Eine Ansiedlung wäre in Deutschland denkbar, allerdings höchstwahrscheinlich auf die südlichen Gebiete beschränkt.

Kurzprofile von Schadorganismen mit besonderer Relevanz für den Ökologischen Landbau, die als Quarantäneschadorganismen in der Richtlinie 200/29/EG gelistet sind und bereits innerhalb der EU vorkommen:

<b>Schadorganismus:</b>	<u><i>Liriomyza huidobrensis</i> (<i>Agromyza huidobrensis</i>), <i>Liriomyza cucumifoliae</i>, <i>Liriomyza langei</i>, <i>Liriomyza dianthi</i> Serpentine leaf miner, Pea leaf miner, South American leaf miner, Südamerikanische Minierfliege</u>
<b>Listung:</b>	RL 2000/29/EG Anhang II/A2, EPPO-Quarantäneliste A2
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	Das Wirtspflanzenspektrum von <i>Liriomyza huidobrensis</i> umfasst verschiedene Arten aus insgesamt 14 Pflanzenfamilien. Dazu gehören unter anderem Luzerne, Aster, Aubergine, Bohne, Paprika, Sellerie, Chrysantheme, Gurke, Dahlien, Nelken, Zwiebel, Salat, Melone, Erbse, Kartoffel, Spinat, Zuckerrübe, Tomate
<b>Ursprungsland :</b>	nicht bekannt
<b>Geographische Verbreitung:</b>	Belgien, Niederlande, UK (erstmalig 1987 in Europa entdeckt an Pflanzenmaterial aus Südamerika); 1998 in Polen festgestellt und mittlerweile dort in vielen Gebieten in den Gewächshäusern angesiedelt! Überall in <b>Amerika</b>
<b>Biologische Daten:</b>	Diese Minierfliege entwickelt 3-4 Generationen pro Jahr. Die Eier werden direkt unter die Blattoberfläche gelegt. Später erfolgt die Verpuppung im Blattinneren. Ein Entwicklungszyklus vom Ei bis zum adulten Tier dauert 13 bis 26 Tage (bei Temperaturen zwischen 20 und 30°C).
<b>Verursachte Schäden:</b>	Die Weibchen punktieren die Blätter der Wirtspflanzen entweder um zu fressen, oder um ihre Eier abzulegen, wobei die Fraßspuren sehr viel deutlicher sichtbar sind. Die Männchen sind nicht in der Lage die Blätter zu punktieren, fressen aber an den von den Weibchen verursachten Stellen. Die serpentinartigen Minen im Blattinneren entstehen durch den Larvenfraß. Dadurch wird bei den Wirtspflanzen die Photosyntheseaktivität der Pflanzen empfindlich gestört. Dies führt zu kleineren Pflanzen und Blüten.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Eine internationale Verschleppung ist mit Pflanzematerial und Schnittblumen möglich (Die Haltbarkeit einer Chrysantheme in der Vase reicht für einen vollständigen Entwicklungszyklus von <i>Liriomyza huidobrensis</i> aus)
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	In der Regel wird die Südamerikanische Minierfliege mit chemischen Insektiziden bekämpft. Natürliche Feinde vermögen es zeitweilig die Populationen zu reduzieren, können aber den Befallsdruck nicht immer unter die ökonomische Schadensgrenze bringen. Versuche mit dem entomopathogenen Nematoden <i>Steinernema feltiae</i> und anderen natürlichen Feinden wie <i>Opius pallipes</i> , <i>Dacnusa sibirica</i> und <i>Diglyphus isaea</i> wurden teilweise mit guten Erfolgen durchgeführt, doch sind bisher keine dieser Maßnahmen im großen Maßstab im Einsatz.
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Dieser Schaderreger ist in Deutschland bereits in Teilgebieten verbreitet.

## Allgemeine Bewertung:

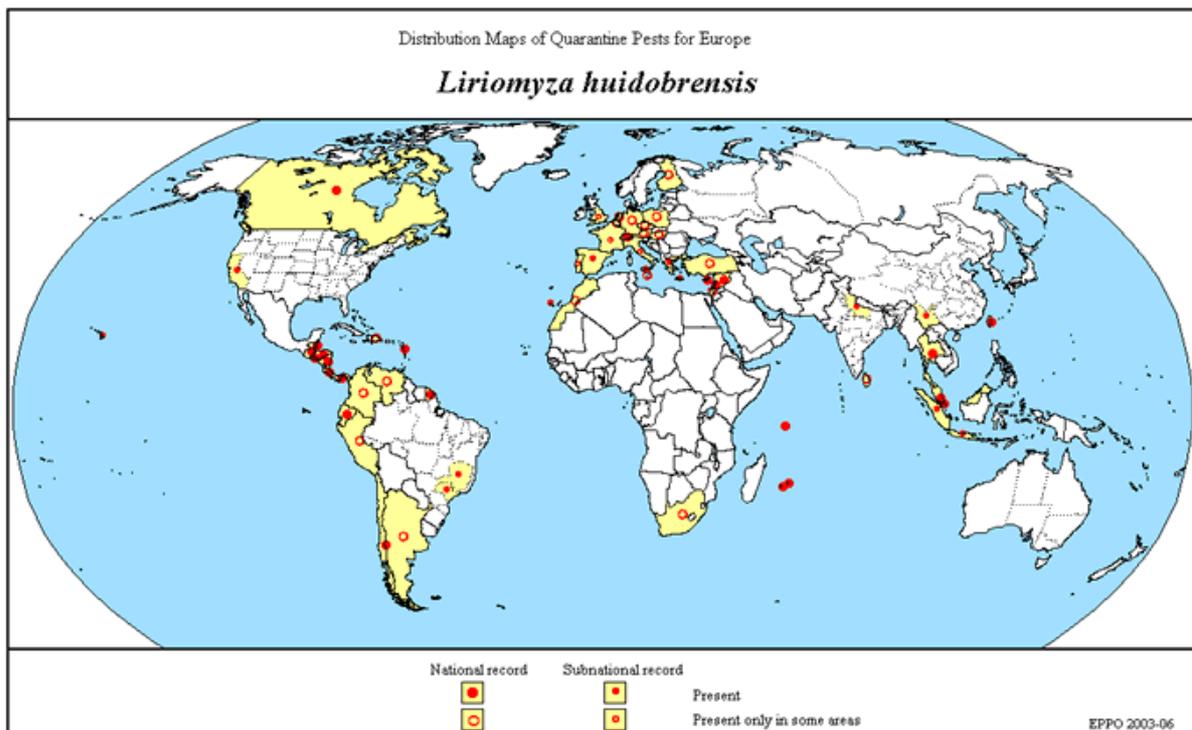
*Liriomyza huidobrensis* befällt und schädigt viele verschiedene Pflanzenarten und kann besonders bei jungen Pflanzen zum Absterben führen. Besonders aufgrund des gemeinsamen Anbaus von Zierpflanzen und Gemüse ist dies ein besonders risikoreicher Schadorganismus für den Unterglasanbau des Ökologischen Landbaus. Vergleichbar ist die einheimische blattminierende Fliege *Chromatomyia syngenesiae* (*Phytomyza syngenesiae*), die jedoch geringere Schäden als die eingeschleppten Arten verursacht.



**Abb. 3-5:** *Liriomyza huidobrensis*, Adulte  
(Central Science Laboratory, York  
(GB) British Crown)



**Abb. 3-6:** Minen durch Larven von *Liriomyza huidobrensis* auf der Unterseite eines Chrysanthemblattes  
(Central Science Laboratory, York  
(GB) British Crown)

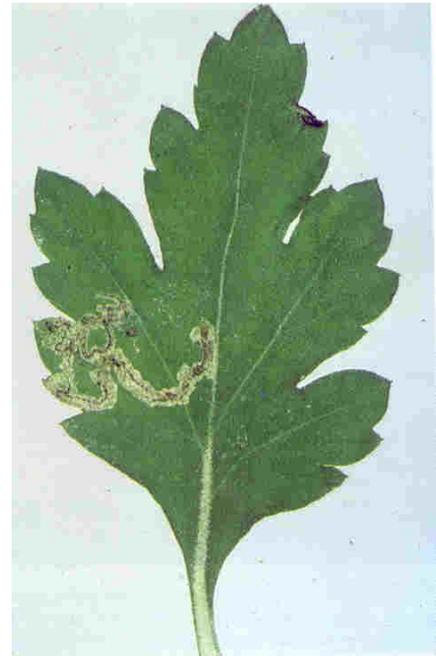


**Abb. 3-7:** Geographische Verbreitungskarte von *Liriomyza huidobrensis*  
(EPP0 Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

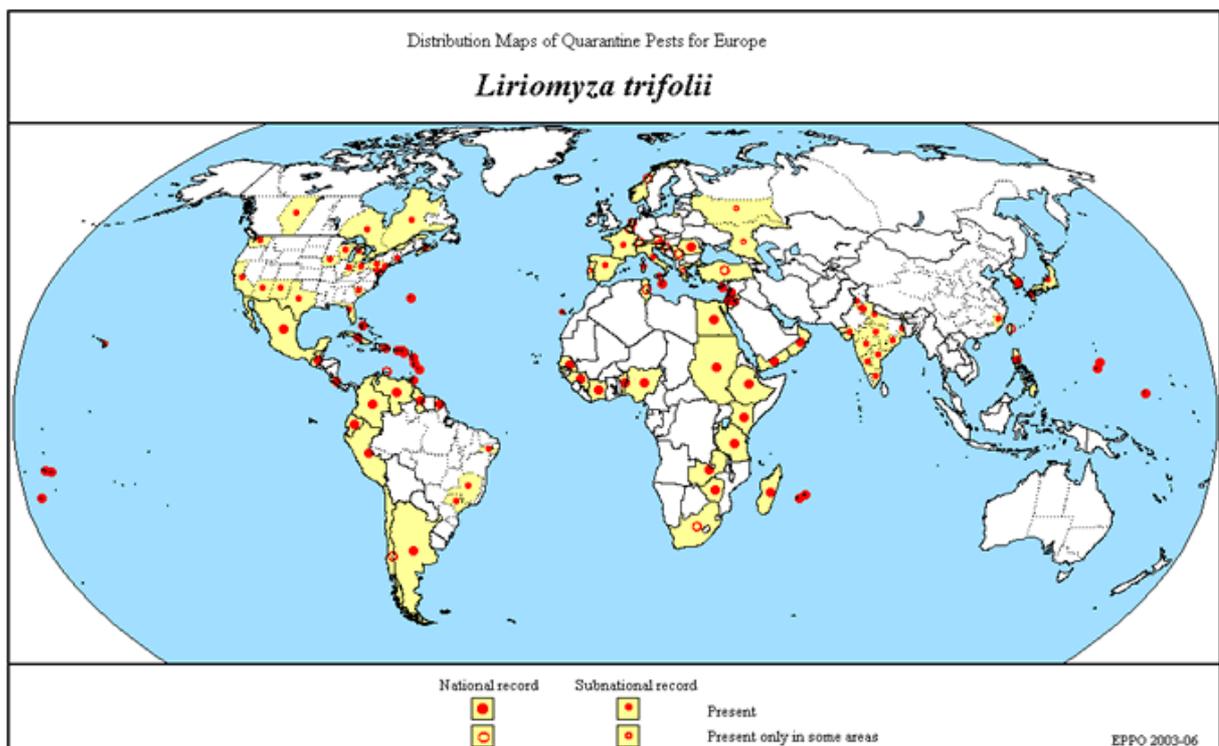
<b>Schadorganismus:</b>	<u><i>Liriomyza trifolii</i> (<i>Liriomyza alliovora</i>)</u> American serpentine leaf miner, Chrysanthemum leaf miner, Mineuse du gerbera, Floridaminierfliege
<b>Listung:</b>	RL 2000/29/EG Anhang II/A2, EPPO-Quarantäneliste A2
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	Für <i>Liriomyza trifolii</i> sind über 400 Arten aus 25 Familien als Wirtspflanzen bekannt. Dazu gehören unter anderem Aster, Rüben, Kohl, Paprika, Sellerie, Chrysanthemen, Baumwolle, Gurke, Dahlien, Nelken, Zwiebeln, Gerbera, Porree, Salat, Luzerne, Melone, Erbsen, Bohnen, Kartoffeln, Spinat und Tomaten
<b>Ursprungsland :</b>	<b>Nordamerika</b>
<b>Geographische Verbreitung:</b>	<b>Europa; Asien; Afrika; Amerika , die Karibik und Ozeanien</b>
<b>Biologische Daten:</b>	Genau wie <i>Liriomyza huidobrensis</i> entwickelt auch <i>L. trifolii</i> 3-4 Generationen pro Jahr. Die Eier werden direkt unter die Blattoberfläche gelegt, dabei variiert die Menge der Eier in Abhängigkeit von der Wirtspflanze und den Temperaturen. Nach etwa 5 Tagen schlüpfen die Larven, die dann wiederum eine knappe Woche für ihre Entwicklung benötigen. Die Verpuppung erfolgt außerhalb des Blattes bzw. in der Erde direkt unter der Oberfläche. 7-14 Tage später schlüpfen die Adulten (bei Temperaturen zwischen 20 und 30°C). Äußerst geringe Temperaturen um die 4,5°C wurden im Versuch von <i>L. trifolii</i> ca. 8 Wochen überlebt.
<b>Verursachte Schäden:</b>	Die Weibchen punktieren die Blätter der Wirtspflanzen entweder um zu fressen, oder um ihre Eier abzulegen, dabei sorgen die Fraßspuren für einen erheblichen Schaden. Die Männchen sind nicht in der Lage die Blätter zu punktieren, fressen aber an den von den Weibchen verursachten Stellen. Die serpentinartigen Minen im Blattinneren entstehen durch den Larvenfraß. Dadurch wird bei den Wirtspflanzen die Photosyntheseaktivität empfindlich gestört. Dies führt zu kleineren Pflanzen und Blüten. Außerdem überträgt <i>L. trifolii</i> verschiedene Pflanzenviren, wie z.B. das Celery mosaic virus.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Durch den internationalen Handel mit Pflanzenmaterial und Schnittblumen ist eine Verschleppung von <i>Liriomyza trifolii</i> leicht möglich. (Die Haltbarkeit einer Chrysantheme in der Vase reicht für einen vollständigen Entwicklungszyklus aus)
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Einige Insektizide, teilweise Phyrethroide werden eingesetzt. Natürliche Feinde vermögen es zeitweilig die Populationen zu reduzieren. Versuche mit dem entomopathogenen Nematoden <i>Steinernema carpocapsae</i> zeigten Erfolge in der Reduzierung der Adulten. Verschiedene Parasiten sind bekannt (von denen nur bei <i>Diglyphus isaea</i> belegt ist, dass er kommerziell in UK, Frankreich und den Niederlanden eingesetzt wird).
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Dieser Schadorganismus ist in Deutschland bereits in Teilgebieten verbreitet. Er kann allerdings nur in Gewächshäusern überleben.
<b>Allgemeine Bewertung:</b>	<i>Liriomyza trifolii</i> befällt und schädigt viele verschiedene Pflanzenarten und kann besonders bei jungen Pflanzen zum Absterben führen. In Nordamerika gilt er als der Hauptschädling an Chrysanthemen . Besonders aufgrund der gemeinsamen Aufzucht von Zierpflanzen und Gemüse handelt es sich hier um einen ein risikoreichen Schadorganismus für den ökologischen Unterglasanbau. <i>Chromatomyia syngenesiae</i> ( <i>Phytomyza syngenesiae</i> ) ist eine vergleichbare einheimische Minierfliege, die allerdings einen geringeren Schaden als die eingeschleppten Arten bedingt und diesen dann auch nur an Chrysanthemen und Gerbera.



**Abb. 3-8:** *Liriomyza trifolii*, Adulte  
(Central Science Laboratory, Harpenden (GB),  
British Crown)



**Abb. 3-9:** Minen durch Larven von  
*Liriomyza trifolii* auf einem  
Chrasanthemblatt  
(Central Science Laboratory,  
Harpenden (GB), British Crown)



**Abb. 3-10:** Geographische Verbreitungskarte von *Liriomyza trifolii*  
(EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

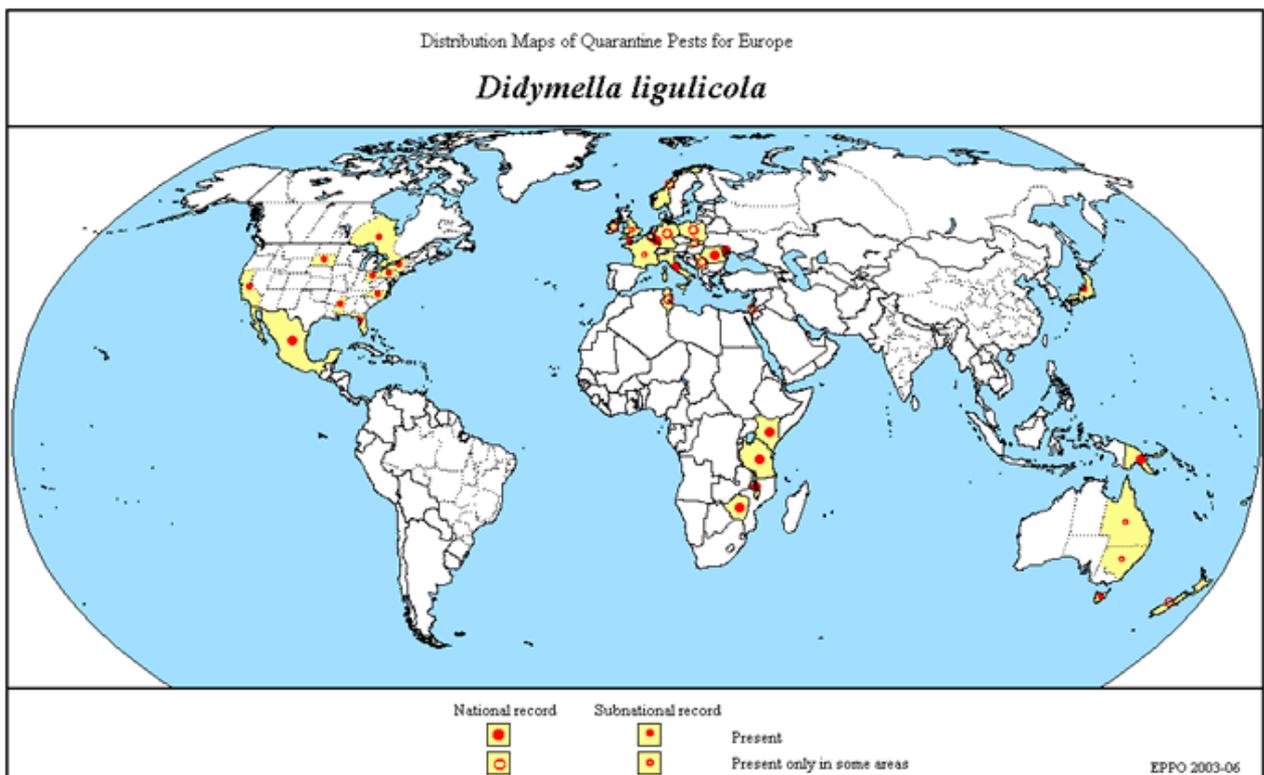
<b>Schadorganismus:</b>	<u><i>Didymella ligulicola</i> (<i>Mycosphaerella ligulicola</i>)</u> <u>Nebenfruchform: <i>Ascochyta chrysanthemi</i> (<i>Phoma chrysanthemi</i>)</u> Ray blight of chrysanthemum, Ascochyta du chrysanthème, Ascochyta-Krankheit der Chrysantheme, Ascoquita del crisantemo
<b>Listung:</b>	RL 2000/29/EG Anhang II/A2, EPPO-Quarantäneliste A2
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	Der Hauptwirt von <i>Didymella ligulicola</i> sind Chrysanthenen ( <i>Dendranthema</i> spp.). Außerdem befällt der Pilz noch Endivien, Dahlien, Artischocken, Salat (zuweilen sehr stark betroffen), Rudbeckia, Sonnenblume und Zinnie
<b>Ursprungsland :</b>	<b>Nordamerika</b>
<b>Geographische Verbreitung:</b>	Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Irland, Israel, Italien, Jugoslawien, Luxemburg, Moldawien, Niederland, Norwegen, Rumänien, Tunesien, Großbritannien; abgefangen in Bulgarien und der Tschechischen Republik; <b>Asien, Afrika, Nordamerika, Australien, Neuseeland</b>
<b>Biologische Daten:</b>	Der Pilz überwintert als Mycelium oder als Sporen. Konnte der Pilz sich erst einmal etablieren, kann er lange Trockenphasen und Temperaturen bis zu -29°C überleben. Das Hauptinokulum sind Ascosporen die nach ihrem Austritt mit der Windströmung verteilt werden. Pyknidien bilden sich leicht und reichlich an infizierten Blüten und Blütenstielen, weniger an Stängeln und Blättern. Die Pyknidien entwickeln sich unter extrem trockenen Bedingungen, während die Konidien sich bei hoher Luftfeuchte ausbreiten. Dabei werden die Konidien als galertartige Tropfen abgesondert und mit Regen oder mechanisch verbreitet
<b>Verursachte Schäden:</b>	Alle Teile der Pflanzen können betroffen sein, doch sind Blütenknospen und Stecklinge besonders empfindlich. Stecklinge sind meist an der Terminalknospe infiziert und die Krankheit breitet sich von dort über die Pflanze aus. Geschlossene Knospen, Deckblätter und das Stängelgewebe werden dunkler und auf den Blättern entstehen ungleichmäßige braun-schwarze Flecken. Unter günstigen Bedingungen vereinigen sich diese Flecken schnell und das Blatt verfäut. Die Blüten bekommen helle Flecken und kleben aneinander. Später fault der gesamte Blumenkopf ab. Umfassende Stängelläsionen an adulten Pflanzen führen zu einem abnormen Sprießen von Schösslingen (die allerdings nicht infiziert sind). Auch führt <i>Didymella ligulicola</i> zum Zwergwuchs der Wirtspflanzen. Im Ganzen ist die Symptomatik eines <i>Didymella</i> -Befalls dem von <i>Botrytis cinerea</i> sehr ähnlich .
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Lokal ist der Pilz nur zu einer sehr geringen eigenständigen Verbreitung fähig. International ist eine Verbreitung mit infizierten Stecklingen, Pflanzen und Blumen sowie durch an den Wurzeln der Wirtspflanzen anhaftender Erde möglich.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Zwar ist mit geeigneten Kulturmaßnahmen eine gewisse Minderung des Befalls möglich, doch ist ein effektive Bekämpfung bisher nur durch chemische Fungizide gegeben.
<b>Ansiedlungspotential:</b>	<i>Didymella ligulicola</i> kommt bisher in Deutschland nur in vereinzelt Gebieten vor.
<b>Allgemeine Bewertung:</b>	In Florida gilt dieser Schadorganismus als die schlimmste Pilzkrankung an Chrysanthenen. Dort kann <i>D. ligulicola</i> bis zu 50% der Ernten zerstören.



**Abb. 3-11:** Schäden durch *Didymella ligulicola* an einer Chrysanthemenblüte (Central Science Laboratory, York (GB), British Crown)



**Abb. 3-12:** Schäden durch *Didymella ligulicola* an den Blättern einer Chrysanthemenpflanze (Central Science Laboratory, York (GB), British Crown)



**Abb. 3-13:** Geographische Verbreitungskarte von *Didymella ligulicola* (EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

<b>Schadorganismus:</b>	<u><i>Plasmopara halstedii</i> (<i>Plasmopara helianthi</i>)</u> Downy mildew of sunflower, mildiou du tournesol
<b>Listung:</b>	RL 2000/29/EG Anhang IIA2
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	Der Hauptwirt dieses Pilzes ist die Sonnenblume, doch er befällt auch andere <i>Asteraceae</i> .
<b>Ursprungsland :</b>	nicht bekannt
<b>Geographische Verbreitung:</b>	Fast überall wo Sonnenblumen wachsen tritt <i>Plasmopara halstedii</i> als Schadorganismus auf. So kann er auch seit 1994 in landwirtschaftlichen Anbauflächen Deutschlands nachgewiesen werden.
<b>Biologische Daten:</b>	Eine einzelne Oospore reicht aus um ein Sporangium zu bilden, in dem dann eine Differenzierung von Zoosporen vonstatten gehen kann, die später freigesetzt werden. In freiem Wasser verbreiten sich die Zoosporen rapide und heften sich an vorhandenes Wirtsgewebe, wie z.B. Wurzeln, Wurzelhaare, Stängel und selten auch Blätter. Ist der Pilz in der Pflanze etabliert, wächst er interzellulär und beginnt bei einer vorhandenen kompatiblen Wirt-Pathogen-Kombination mit einer systemischen Kolonisierung der Pflanze. Systemisches Myzelium ist bei fortschreitendem Befall in allen Pflanzengeweben zu finden mit Ausnahme des Meristems. Sind die Bedingungen für den Pilz vorteilhaft, beginnt er mit einer asexuellen Sporulation mittels Sporangiothoren, die primär aus Stomata oder anderen Öffnungen des infizierten Gewebes hervorgehen. Auch werden Oosporen in befallenen Pflanzen, vornehmlich in den Wurzeln und Stängeln, gebildet. <i>P. halstedii</i> ist ein bodenbürtiges Pathogen, dessen Oosporen das Primärinokulum für junge Sonnenblumensetzlinge darstellen. Auch kann der Pilz windbürtig sein, was zu Sekundärinfektionen über Sporangien führt. Diese Sekundärinfektion kann zu latenten Infektionen in Pflanzen führen, d.h. es werden keine Symptome ausgebildet, aber der Pilz wird in latenter Form über die Samen weitergegeben. Auch ist es möglich das <i>Plasmopara halstedii</i> in aktiver Form samenbürtig ist, was allerdings eher selten vorkommt.
<b>Verursachte Schäden:</b>	Ein Befall mit <i>Plasmopara halstedii</i> kann zur vollständigen Austrocknung der Keimlinge führen. Bei einer späteren oder weniger schweren Infektion kommt es zur systemischen Infektion der Stängel, Blätter und Blüten. Die Blätter zeigen chlorotische Flecken und ein weißer Pilzrasen bildet sich auf der Unterseite der Blätter. Auch kann es zu einer pathogeninduzierten Verzweigung der Wirtspflanzen kommen. Bodenbürtige Oosporen sind das Hauptinokulum und führen zu teilweise schwerem Befall mit <i>Plasmopara halstedii</i> . Die Oosporen sind in der Lage 8-10 Jahre in der Erde zu überleben. Allgemein sind die Schäden schlimmer je frühzeitiger im Anbauzyklus der Pilz die Pflanzen befällt.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Lokal ist eine Verbreitung über windverbreitete Sporangien, bodenbürtige Oosporen, sowie – seltener- über infizierte Samen möglich. Im internationalen Handel kann der Pilz über infiziertes Saatgut verschleppt werden, oder bei Topfpflanzen und Schnittblumen über infizierte Pflanzen und infizierte Erde.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Eine systemische Bekämpfung von <i>Plasmopara halstedii</i> ist nur mit chemischen Fungiziden möglich. Durch chemisch-synthetische Beizungen des Saatguts kann einem Befall vorgebeugt werden. Einmal etabliert, ist der Pilz nicht mehr weg zu bekommen. Es wurden bereits resistente Sonnenblumen-Sorten entwickelt, jedoch aufgrund der verschiedenen Pathotypen des Pilzes werden diese Resistenzen meist überwunden.
<b>Ansiedlungspotential:</b>	In Deutschland ist <i>Plasmopara halstedii</i> bereits in Teilgebieten angesiedelt

## Allgemeine Bewertung:

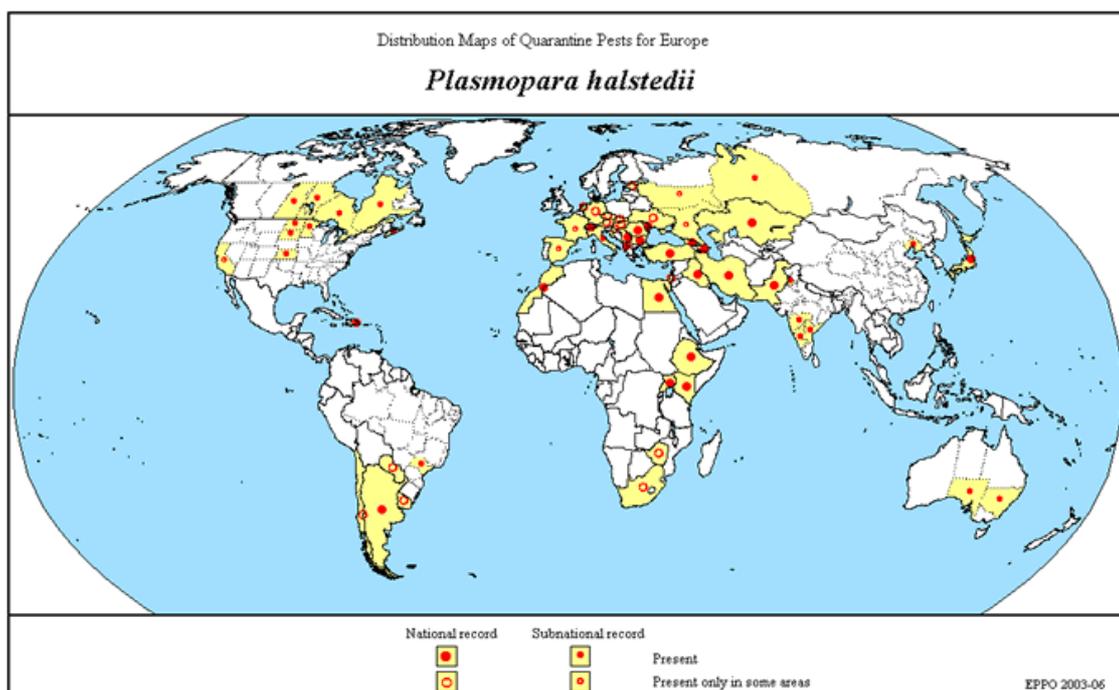
Seit der Pilz 1941 in Europa entdeckt wurde, hat er sich rapide verbreitet und galt 1977 als Hauptproblem der Sonnenblumenproduktion. In einigen Ländern können bis zu 95% eines Feldes von *Plasmopara halstedii* betroffen sein, was zu erheblichen wirtschaftlichen Schäden führt. Im konventionellen Landbau mit Saatgutbeizung sind in Deutschland meist nur 1-5% des Bestandes befallen. Im ökologischen Landbau hingegen ca. 30%, wodurch sich ein deutlicher Nachteil für diese Anbauform abzeichnet. Durch seine lange Überdauerungsmöglichkeit im Boden kann bei Etablierung des Pilzes ein ökologischer Sonnenblumen-Anbau unmöglich werden. Des weiteren besteht Gefahr durch Kreuzinfektionen über die hierzulande invasiven Unkräuter *Iva xanthiifolia* (Spitzklettenrispenkraut) und *Ambrosia artemisiifolia*.



**Abb. 3-14:** Zwergwuchs, Blattchlorosen und einen horizontal ausgerichteten Blütenkopf als Schadwirkung von *Plasmopara halstedii* an einer Sonnenblume (F. Viranyi (HU) USDA) (US))



**Abb. 3-15:** Pilzrasen von *Plasmopara halstedii* auf der Blattunterseite von jungen Sonnenblumenpflanzen (F. Viranyi (HU) USDA) (US))



**Abb. 3-16:** Geographische Verbreitungskarte von *Plasmopara halstedii* (EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

<b>Schadorganismus:</b>	<u>Apple proliferation MLO</u> Apple proliferation, witches' broom, maladie des proliférations di pommier, Triebsucht des Apfels , Proliferaciones del manzano
<b>Listung:</b>	RL 2000/29/EG Anhang I/A2, EPPO-Quarantäneliste A2
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	Hauptwirt dieser Krankheit sind Äpfel, besonders anfällige Sorten sind „Belle de Boskop“, „Gravenstein“, „Starking“, „Golden Delicious“ und „Winter Banana“
<b>Ursprungsland :</b>	nicht bekannt
<b>Geographische Verbreitung:</b>	Deutschland, Frankreich, Griechenland, Italien, Jugoslawien, Österreich, Polen, Rumänien, Tschechoslowakei, Schweiz, Spanien, Großbritannien, Ungarn, USSR, abgefangen in Bulgarien und der Tschechischen Republik, Indien, <b>Süd-Afrika</b>
<b>Biologische Daten:</b>	Apple proliferation MLO wird von Phytoplasmen (zellwandlosen Bakterien, die nur in den Siebröhren der befallenen Pflanzen vorkommen) verursacht und von den Blattsaugern <i>Cacopsylla picta</i> (= <i>C. costalis</i> , Sommerapfelblattsauger) und <i>C. melanoneura</i> (Weißdornblattsauger oder brauner Birnenblattsauger) übertragen. Die Zikade <i>Fieberiella florii</i> wurde lange als Überträger angesehen, negative Versuchsergebnisse lassen diese aber als Hauptüberträger unwahrscheinlich erscheinen. Auch kann die Krankheit beim Pfropfen übertragen werden. Die Verbreitung von MLO im Baum ist über das Jahr nicht konstant. Im Winter konzentriert sie sich mehr auf die Wurzeln, während sich im Sommer mit den aufsteigenden Pflanzensäften die Krankheit auch im Baum verteilt. Bei sehr hohen Temperaturen (29°C – 32°C) befindet sich das Pathogen jedoch wieder vorwiegend in den Wurzeln.
<b>Verursachte Schäden:</b>	Infizierte Bäume treiben früh aus und zeigen andererseits eine verfrühte Herbstfärbung. Weitere Symptome sind die Bildung von Hexenbesen, vergrößerte Nebenblätter, Kleinfrüchtigkeit (teilweise nur noch 25% des normalen Gewichtes gesunder Früchte), untypisch lange Fruchtstiele, sowie ein spätes Wachstum terminaler Knospen. Weiterhin zeigen infizierte Bäume eine verstärkte Anfälligkeit gegenüber dem Mehltau <i>Podosphaera leucotricha</i> . Allgemein führt ein Befall mit der Apple proliferation Phytoplasma zu einer erheblichen Reduktion der Ernte und Marktfähigkeit der Früchte.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Die Möglichkeit einer unentdeckten Verbreitung mit infizierten Pflanzen (Wurzelstöcke, Jungpflanzen, Pfröpfingen → Vermehrungsmaterial) ist relativ hoch, da symptomlose Infektionen möglich sind. Auch durch eine Einschleppung der Vektoren <i>Cacopsylla picta</i> (= <i>C. costalis</i> , Sommerapfelblattsauger) und <i>C. melanoneura</i> (Weißdornblattsauger oder brauner Birnenblattsauger) an infizierten Pflanzen, bzw. Pflanzenmaterial kann sich die Krankheit verbreiten.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Die Krankheit selbst ist nicht zu kontrollieren, jedoch sind die Vektoren mit Insektiziden zu bekämpfen
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Apple proliferation kommt bereits in Teilgebieten Deutschlands vor. Besonders in Süddeutschland zählt es zu den wichtigsten Apfelkrankheiten

### Allgemeine Bewertung:

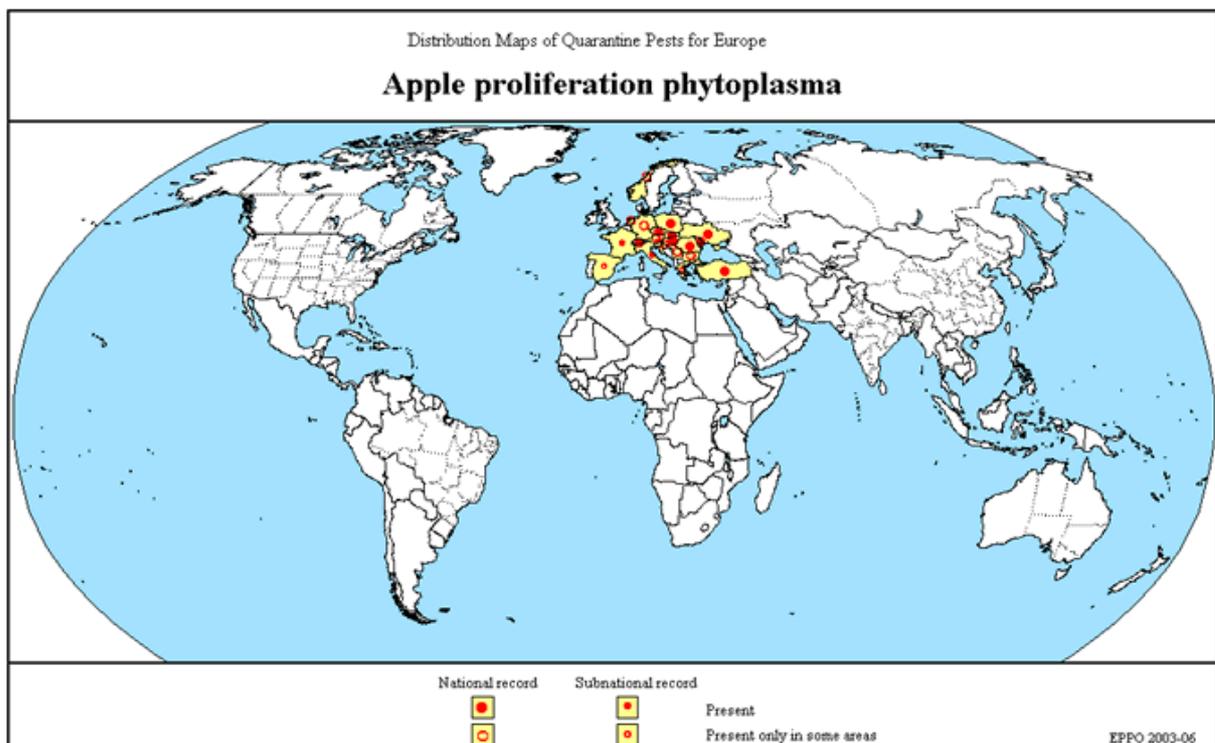
Die Apple proliferation MLO reduziert die Fruchtgröße um bis zu 50%, das Gewicht bis zu 75% und macht die Wirtspflanzen extrem anfällig für Mehltau. Äpfel gehören zu den wichtigsten Anbaukulturen des Ökologischen Landbaus, so dass wirtschaftliche Einbußen bei einem Befall mit Apple proliferation wahrscheinlich große Ausmaße annehmen dürften. Besonders vor dem Hintergrund, dass die Vektoren dieser Krankheit bisher nur chemisch zu bekämpfen sind, ist der ökologische Anbau deutlich dem konventionellen Anbau gegenüber benachteiligt. Da die Vektoren in ihrer Eigenschaft als Überträger dieser Krankheit erst kürzlich identifiziert wurden, ist eine etwaige Quarantänelistung noch nicht diskutiert worden (siehe auch nichtgelistete Vektoren, Kapitel 3.17)



**Abb. 3-17:** Triebssucht am Zweig durch das Apple proliferation MLO I (Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim (DF))



**Abb. 3-18:** Reduzierte Fruchtgröße u.a. Schäden durch das Apple proliferation MLO (Institut für Pflanzenschutz im Obstbau, Dossenheim (DF))



**Abb. 3-19:** Geographische Verbreitungskarte des Apple proliferation MLO (EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

Schadorganismen der Richtlinie RL 2000/29/EG (Anhänge IA2 und IIA2) mit erhöhter Relevanz (B) für den Ökologischen Landbau:

Im Folgenden werden die Schadorganismen, die mittels der ABC-Analyse und nachfolgender Bearbeitung der Kategorisierungsstufe B (erhöhte Relevanz) zugeteilt wurden, aufgeführt.

*Daktulosphaira vitifoliae*, *Heliothis armigera*, *Popillia japonica*, *Spodoptera littoralis*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, *Colletotrichum acutatum*, Beet leaf curl virus, Grapevine flavescence dorée MLO, Pear decline mycoplasma, Potato stolbur mycoplasma, Strawberry crinkle virus, Strawberry mild yellow edge

**3.1.3.3 Analyse der in den Anhängen IA1 und IIA1 der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten Schadorganismen, die bisher noch nicht in Deutschland vorkommen, mit hoher bzw. erhöhter Relevanz für den ökologischen Landbau**

Auch hierbei wurden die wichtigsten Daten zu den Schadorganismen mit einer Zuordnung zur Kategorisierungsstufe A zusammengestellt und anschließend für die bemerkenswertesten Beispiele Kurzprofile erarbeitet.

Schadorganismen der Richtlinie RL 2000/29/EG (A1) mit hoher Relevanz (A) für den Ökologischen Landbau:

***Anthonomus signatus*** (IIA1):

Neben der Erdbeere, die den Hauptwirt dieses Rüsselkäfers darstellt, befällt dieser auch verschiedene Rubus- und Vaccinium-Arten. Bisher hat sich der in Nordamerika heimische Käfer noch nicht in andere Länder verbreitet, doch ist das Ansiedlungspotential in ganz Europa und auch speziell in Deutschland als hoch einzuschätzen. Die adulten Käfer überwintern an der Basis der Wirtspflanze. Im Frühjahr fressen sie an den Blättern und Knospen und legen in letztere auch ihre Eier. Die Schäden führen zum Absterben der Blüten und folglich zum Ausbleiben einer Fruchtbildung. Auch sämtliche weiteren Entwicklungsphasen des Käfers ernähren sich von den Knospen der befallenen Kulturen. So kann es zu Totalverlusten der Ernte kommen. Biologisch ist keine Bekämpfung möglich, nur chemische Insektizide können *Anthonomus signatus* kontrollieren. Die Hauptverbreitungsmöglichkeit besteht im Verschleppen der Käfer mit befallenen Früchten oder Pflanzen. Vergleichbar ist *Anthonomus signatus* mit der in Deutschland vorkommenden Art *Anthonomus rubi*, die ebenfalls Erdbeeren, Himbeeren und Brombeeren schädigt und zu erheblichen (bis zu 80%) Ernteverlusten hierzulande führt.

***Bemisia tabaci***, außereuropäische Arten (IA1)

Diese Weiße Fliege ist dafür bekannt, dass sie sehr polyphag ist (rund 500 Pflanzenarten aus 74 Familien sind betroffen) und durch ihre Fraßschäden bzw. Saugschäden, sowie vor allem durch ihre Funktion als Vektor zahlreicher (über 60) Pflanzenviren weltweit erhebliche Schäden verursachen kann. Besonders unter Glas kann sich *Bemisia tabaci* fast überall –

auch in Deutschland – ansiedeln, zumal hier bereits Vertreter der europäischen Formen angesiedelt sind. Sämtliche versuchten biologischen Kontrollmethoden zeigten nur mäßige Erfolge, so dass die Übertragung von Viren niemals verhindern werden konnte. So bleibt nur der Einsatz von chemischen Insektiziden um diesen Schaderreger zu kontrollieren. Alle Lebensstadien von *Bemisia tabaci* können mit Pflanzenmaterial und Schnittblumen verschleppt werden. Besonders der internationale Handel mit Weihnachtssternen spielt eine große Rolle bei der Verbreitung des Biotyps B.

#### ***Carposina niponensis* (IIA1):**

Die bislang in Russland, Asien und Nordamerika vorkommende Pfirsichmotte befällt neben Pfirsichen auch Äpfel, Birnen, Pflaumen, Quitten und Weißdorn. *Carposina niponensis* überwintert als Larve im Kokon in der Erde, oder in gelagerten Früchten. In Frühjahr verpuppen sich die Larven dann in frischen Kokons an der Erdoberfläche. 12 Tage später schlüpfen die Motten. In nördlicheren Gebieten entwickelt der Schaderreger lediglich eine Generation im Jahr. Die etwa 100 Eier pro Weibchen werden an die Früchte der Wirtspflanzen abgelegt. Später bohren sich die jungen Larven in die Früchte und fressen das Fruchtfleisch und die Samen. Die dabei entstehenden Schäden gleichen mehr denen der Fruchtliege *Rhagoletis pomonella*, als denen der verwandten europäischen Mottenart *Cydia pomonella*. Bei Birnen können die Verluste 100% betragen, aber auch Äpfel sind stark betroffen. Die chemische Kontrolle dieses Schaderregers ist möglich, aber für biologische Bekämpfungsmaßnahmen liegen derzeit nur vielversprechende Versuchsergebnisse vor. Der Einsatz von Parasiten und entomopathogenen Pilzen wird noch nicht im großen Maßstab vorgenommen. Eine Verbreitung ist über befallene Früchte möglich, in denen sich die Larven lange Zeit auch im Lager halten können. Einer möglichen Ansiedlung in Deutschland steht von Seiten der verfügbaren Wirtspflanzen und der klimatischen Verhältnisse nichts im Weg, so dass bei einer etwaigen Einschleppung das Risiko für den ökologischen Landbau sehr hoch wäre.

#### ***Conotrachelus nenuphar* (IA1)**

Der in Nordamerika heimische Pflaumenrüssler befällt diverse *Rosaceae*, wie z.B. Kirschen, Weißdorn, Apfel, Birnen, Pflaumen, aber auch *Ribes* spp. und *Vaccinium* spp.. in Abhängigkeit vom Klima entwickelt *Conotrachelus nenuphar* in nördlicheren Gebieten eine und in südlicheren Regionen zwei Generation im Jahr. Die Weibchen legen bis zu 150 Eier in jungen Früchten ab, aus denen dann zwei Wochen später die Larven schlüpfen, die sich von der sie umgebenden Frucht ernähren. Nach abgeschlossener larvaler Entwicklung fressen sich diese in die Erde, wo sie sich verpuppen. Adulte Käfer fressen dann an Blüten, Blättern und Früchten. Bei einem Befall mit *Conotrachelus nenuphar* kann die Hälfte der Ernte verloren gehen. Derzeit verspricht nur der Einsatz chemischer Insektizide befriedigende

Wirkungen, auch wenn bereits einige biologische Kontrollmethoden untersucht werden. Das Ansiedlungspotential in Deutschland ist als hoch einzuschätzen.

### ***Diabrotica barberi*** (IA1)

Auch dieser Schaderreger ist in Nordamerika beheimatet, wo er hauptsächlich Mais und andere *Poaceae* schädigt. Doch auch Pflanzen aus den Familien der *Asteraceae*, *Fabaceae* und *Cucurbitaceae* sind oftmals betroffen. Es gibt eine Generation von *Diabrotica barberi* pro Jahr. Die Larven ernähren sich von den Wurzeln der Wirtspflanzen, während die Adulten an den Blättern, Pollen und Narbenfäden der betroffenen Pflanzen fressen. Der Hauptschaden resultiert jedoch aus der Fraßtätigkeit der Larven. Es gibt bislang keine rein biologischen Möglichkeiten einer Bekämpfung, so dass ohne chemische Insektizide keine Kontrolle von *Diabrotica barberi* möglich ist. Die Käfer sind gute Flieger und können mit Hilfe des Windes bis zu 800 km zurücklegen. International kann der Schaderreger in anhaftender Erde verschleppt werden. Auch wurden diese Insekten schon in Flugzeugen und anderen Fernverkehrsmitteln entdeckt. Wie man am Beispiel der eng verwandten Art *Diabrotica virgifera* derzeit deutlich sieht ist eine Einschleppung und Verbreitung in unseren Breitengraden gut möglich.

### ***Diabrotica virgifera*** (IA1)

Ursprünglich aus Nordamerika stammend hat sich *Diabrotica virgifera* in Richtung Zentralamerika und die Karibik ausgebreitet, aber sich auch zunehmend Europa erobert. Besonders in den letzten Jahren häuften sich die Meldungen über das Auftreten dieses Käfers aus europäischen Ländern, so dass der deutsche Landbau unmittelbar gefährdet ist. Neben dem Hauptwirt Mais schädigt *Diabrotica virgifera* auch Soja und verschiedene *Cucurbitaceae*. Die Biologie dieses Käfers entspricht weitgehend der von *Diabrotica barberi* (s.o.). Bei einem starken Befall knicken bis zu 80% der Wirtspflanzen ab, die Ernteaufträge können sich auf bis zu 90% belaufen. Zwar können Bioinsektizide aus entomopathogenen Pilzen die Schaderregerpopulation deutlich reduzieren, doch vermögen es diese bei einem starken Befall nicht ökonomische Schäden zu vermeiden. Allerdings stehen zur Bekämpfung von *Diabrotica virgifera* effektive chemische Insektizide zur Verfügung. Die Verbreitungsgeschwindigkeit bei einer selbstständigen Ausbreitung beträgt schätzungsweise 40-80 km pro Jahr. Es ist jedoch von einer internationalen Verschleppung über Fernverkehrsmittel auszugehen.

### ***Numonia pyrivorella*** (IIA1)

*Numonia pyrivorella* schädigt ausschließlich wilde und kultivierte Birnenarten. Verbreitet ist dieser Schaderreger bisher nur in Asien und Teilen Russlands. *Numonia pyrivorella* überwintert in larvalen Entwicklungsstufen in den Knospen der Birnenbäume, die dadurch absterben. Im Frühjahr werden dann frische Knospen aufgesucht und gefressen, doch auch

Blüten und Früchte dienen als Nahrung. Die Entwicklung zur fertigen Motte wird in den Früchten vollzogen. Adulte legen später ihre Eier (ca. 120 pro Weibchen) wieder an neue Knospen. Pro Jahr entwickeln sich so 1 ½ Generationen. Resultierende Schäden zeigen sich in einem deutlich retardiertem Wuchs der Früchte und deren Schwarzfärbung. So entstehen Ernteeinbußen bis zu 90%. Biologische Bekämpfungsmaßnahmen zeigten bisher nur unzureichende Erfolge, so dass auf eine chemische Behandlung nicht zu verzichten ist. Durch den internationalen Handel ist es möglich verschiedene Entwicklungsstadien von *Numonia pirivorella* an Früchten und Pflanzenmaterial der Wirtspflanzen zu verschleppen. Es erscheint wahrscheinlich, dass eine Ansiedlung dieses Schaderregers in Deutschland problemlos möglich wäre.

### ***Premnotrypes* spp. (IA1)**

Dieser in den Anden beheimatete Kartoffelkäfer konnte sich bisher nach Zentralamerika und in die Karibik ausbreiten und schädigt dort massiv die Kartoffelproduktion. Die adulten Käfer fressen an den Blättern und Stängeln der Pflanzen und können einen absoluten Kahlfraß vornehmen. Hingegen schädigen die Larven durch ihren ausgeprägten Tunnelfraß die Knollen von denen sie sich ernähren. Bis zu 20 Larven können in einer Knolle fressen, während äußerlich kaum ein Schaden sichtbar wird. Unbehandelte Felder erleiden dadurch oftmals Totalausfälle der Ernten. Derzeit laufen zahlreiche Versuche zu biologischen Bekämpfungsmöglichkeiten, doch sind diese noch nicht im kommerziellen Einsatz. Mit chemischen Insektiziden kann man *Premnotrypes* spp. jedoch gut kontrollieren. Ähnlich wie der Kartoffelkäfer *Leptinotarsa decemlineata*, der eine hinlänglich bekannte Verbreitungsgeschichte aufweisen kann, kommen die *Premnotrypes*-Arten aus den Bergen, mit klimatischen Verhältnissen die eine gute Anpassungsfähigkeit vermuten lassen. Es ist demnach dringend notwendig ein ausreichendes Schutzniveau gegenüber diesem Schaderreger aufrecht zu erhalten, welches auch dem ökologischen Landbau gerecht wird. Bei den Regelungen ist besonders auf ungewollt verbrachte, an den Knollen anhaftende Erde zu achten, da verschiedene Entwicklungsstufen von *Premnotrypes* spp. unterirdisch verlaufen. Außerdem ist es möglich, dass unentdeckte Larven in Kartoffelknollen verschleppt werden.

### ***Tachypterellus quadrigibbus* (IIA1)**

Apfel, Birne und Weißdorn sind die Hauptwirtspflanzen von *Tachypterellus quadrigibbus*, der jedoch auch *Sorbus*-Arten, sowie einige Vertreter der Gattung *Prunus* befällt. Momentan ist dieser Schaderreger ausschließlich in Nordamerika anzutreffen. Die Käfer fressen an den Blattstielen, Knospen und Blüten und legen ihre Eier in einzeln angelegte Höhlen in die Früchte. Nach dem Schlüpfen fressen sich die Larven dann ihre Höhlen größer und verpuppen sich schließlich auch im Fruchttinneren. Die Schädigungen der Früchte können so gravierend sein, dass die Hälfte der Ernte verloren geht. Bevor im konventionellen Obstbau

ausgiebig mit chemischen Insektiziden gespritzt wurde, kam es besonders an Äpfeln durch *Tachypterellus quadrigibbus* zu massiven Schäden. Es ist möglich, dass durch den Einsatz derzeit verwendeter Insektizide ein Befallsausbruch unterbunden wird. Eine starke Gefährdung des ökologischen Landbaus ist daher möglich, zumal keine Daten über biologische Bekämpfungsmöglichkeiten vorliegen.

***Tephritidae: Pterandrus rosa* (IA1)**

Die ausgesprochen polyphage Fruchtfliege *Pterandrus rosa* (*Ceratitis rosa*) befällt zahlreiche Obstsorten, wie Apfel, Birne, Pflaume, Aprikose etc., aber auch Tomaten, die hierzulande vornehmlich als gefährdet anzusehen sind, da aufgrund der Beheimatung dieses Schaderregers in Afrika von einer geringen Kältetoleranz auszugehen ist und eher ein Risiko für Gewächshauskulturen besteht. Nicht zu vernachlässigen sind hierbei jedoch die zahlreichen Möglichkeiten einer Einschleppung mit verschiedensten Wirtspflanzen-Früchten. Biologische Kontrollmaßnahmen für *Pterandrus rosa*, deren Larven große Fraßschäden an den Früchten verursachen, sind nicht bekannt.

***Tephritidae: Rhagoletis cingulata, Rhagoletis fausta, Rhagoletis indifferens* (IA1)**

Diese drei nordamerikanischen Kirschfruchtfliegen sind vergleichbar mit der bereits in Deutschland ansässigen Arte *Rhagoletis cerasi* und drohen bei einer etwaigen Einschleppung ein hohes Ansiedlungspotential aufzuweisen und ähnlich massive Schäden zu verursachen. Bisher wurde *R. cingulata* lediglich einmal in Deutschland entdeckt, sowie je einmal in den Niederlanden und der Schweiz. Auch *R. indifferens* konnte sich in der Schweiz und in Italien in der Nähe der Flughäfen ansiedeln. Bei nur einer Generation pro Jahr können die Weibchen jedoch bis zu 300 Eier unter die Fruchthaut legen. Die Larven fressen dann im Inneren der Kirschen, bevor sie sich später in der Erde verpuppen. Eine rein biologische Bekämpfung ist nicht ausreichend um ökonomische Schäden zu vermeiden, wodurch der ökologische Landbau einer besonderen Gefährdung ausgesetzt ist.

***Thecaphora solani* (IA1)**

Der südamerikanische Kartoffelbrand *Thecaphora solani* ist in den Anden beheimatet und konnte sich bisher über ganz Amerika und die Karibik ausbreiten. Die Sporen dieses Pilzen sind in der Lage bis zu 7 Jahre in der Erde zu überdauern. Bei einem Befall mit diesem Pathogen kommt es zu Verformungen und Verhärtungen der Knollen, sowie zur Ausbildung von Tumoren an den unterirdischen Trieben. Ernteverluste bis zu 80% sind bei einem Befall mit *Thecaphora solani* möglich. Eine Verbreitung mit internationalen Ausmaßen ist über infizierte Erde und Knollen möglich. Vergleichbar ist der Pilz mit dem bereits weltweit verbreitetem Kartoffelpathogen *Phytophthora infestans*. Im Konventionellen Landbau kann der Pilz wahrscheinlich über die Fungizidbehandlung gegen *Phytophthora* mit erfasst werden, doch liegen keine Daten über biologische Bekämpfungsmöglichkeiten vor.

### **Florida tomato virus (IA1)**

Wie bereits der Name verrät ist das Virus eine Krankheit von Tomaten. Ausgehend von seinem Ursprungsort Nordamerika, konnte das Virus mittlerweile auch in Zentralamerika und der Karibik nachgewiesen werden. Verbreitet wird das Florida tomato virus von seinem Vektor *Bemisia tabaci* dessen Bekämpfung biologisch nicht möglich ist (s.o.); eine Verbreitung über das Saatgut ist ausgeschlossen. Dieses Virus bedingt ein gestauchtes und desorientiertes Wachstum der infizierten Pflanzen, sowie gelbgefleckte, eingerollte Blätter. Die Ernteschäden können bei einer Infektionsrate von bis zu 95% in einer Kultur verheerende Ausmaße annehmen.

### **Lettuce infection yellows virus (IA1)**

Dieses ausschließlich in Nordamerika auftretenden Virus befällt Salat, Zucchini, Melonen, Mohrrüben und Zuckerrüben. Während eine Übertragung des Virus über mechanische Inokulationen nicht möglich ist, verbreitet es sich schnell über den Vektor *Bemisia tabaci* (s.o.). Die Folgen einer Infektion mit dem Lettuce infectious yellows virus sind gestauchte, brüchige Wirtspflanzen mit aufgerollten gelb oder rot verfärbten Blättern. Besonders die Ernteverluste im Zucchinianbau sind groß. Von einem hohen Ansiedlungspotential ist auszugehen und biologische Kontrollmöglichkeiten sind nicht vorhanden.

### **Squash leaf curl virus (IA1)**

Wo das Squash leaf curl virus seinen Ursprung hat ist nicht bekannt, verbreitet es nun in Nord- und Zentralamerika, in Asien und der Karibik verbreitet. Dort infiziert es Zucchini und Melonen neben anderen *Cucurbita*-Arten sowie – als einzige Wirtspflanze die nicht den *Cucurbitaceae* angehört – *Phaseolus vulgaris*. Auch dieses Virus hat *Bemisia tabaci* (s.o.) als Vektor und wird auf keine andere Art verbreitet. Eine Ansiedlung in deutschen Gewächshäusern ist leicht vorstellbar. Eine Kontrolle des Squash leaf curl virus ist nicht möglich, außer durch eine chemische Bekämpfung des Vektors.

Kurzprofile von Schadorganismen mit besonderer Relevanz für den Ökologischen Landbau, die als Quarantäneschadorganismen in der Richtlinie 200/29/EG gelistet sind und bisher noch nicht innerhalb der EU vorkommen:

<b>Schadorganismus:</b>	<u><i>Diabrotica undecimpunctata (Diabrotica soror) = Diabrotica undecimpunctata subsp. undecimpunctata + Diabrotica undecimpunctata howardi</i></u> Spotted cucumber beetle, chrysoméle maculée du concombre
<b>Listung:</b>	RL 2000/29/EG Anhang I/A1, EPPO-Quarantäneliste A1
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	<i>D. undecimpunctata howardi</i> ist polyphag. Adulte attackieren viele verschiedene Kulturpflanzen, meist <i>Curcubitaceae</i> (z.B. Gurke), aber auch Bohnen und anderes Gemüse, Soja, Mais sowie Blumen. Die Larven sind meist an Maiswurzeln zu finden, können aber auch an vielen anderen Pflanzen ( <i>Cucurbitaceae</i> , Gemüse, Unkräutern) vorkommen. <i>D. undecimpunctata undecimpunctata</i> hat festgelegtere Wirtspflanzen: Die Adulten fressen meist an <i>Cucurbitaceae</i> und die Larven ausschließlich an Mais.
<b>Ursprungsland :</b>	<b>Nordamerika</b>
<b>Geographische Verbreitung:</b>	<b>Nordamerika</b>
<b>Biologische Daten:</b>	Die Biologie der beiden Subspezies ist sehr ähnlich. Nach dem Überwintern unter Blättern und Unrat in Waldgebieten, werden die Adulten im Frühjahr aktiv und fressen an Blüten und Laub verschiedener Wirtspflanzen und suchen sich <i>Cucurbitaceae</i> . Fliegen können die Käfer erst wenn eine Temperatur von 21°C erreicht ist. Die Weibchen legen 1000-1200 Eier einzeln in die Erde in der Nähe der Larven-Wirtspflanzen. Nach 7-10 Tagen schlüpfen die Larven und bohren sich in die Wurzeln der Pflanzen, wo sie dann 2-4 Wochen fressen und drei Entwicklungsstadien durchlaufen. Danach bohren sie sich in die Erde und verbleiben dort für eine Woche in einer inaktiven Vorpuppenphase und verpuppen sich anschließend. Später ziehen die adulten Käfer der neuen Generation von einem Wirt zum anderen, d.h. sie starten erst beim Larvenwirt Mais und ziehen dann meist in der Mitte des Sommers zu verschiedenen <i>Cucurbitaceae</i> weiter, um schließlich im Herbst zu zweitrangigen Wirtspflanzen wie Chrysanthemen u.a. überzugehen. Später fressen die Adulten auch an Wintergemüse bis die Temperaturen sie dazu zwingen inaktiv zu werden. In südlichen Verbreitungsgebieten können pro Jahr drei sich überlappende Generationen auftreten, während in nördlicheren Gegenden nur eine Generation pro Jahr entwickelt wird und die Adulten nicht in der Lage sind zu überwintern. Im Frühjahr fliegen dann Käfer aus südlicheren Gebieten wieder die nördlicheren Wirtspflanzen an.
<b>Verursachte Schäden:</b>	Von <i>Diabrotica undecimpunctata</i> befallene Pflanzen wachsen nur sehr wenig und gestaucht und verfärben sich gelb, können bei diesen Schäden jedoch überleben. Fraßattacken am Stängel können hingegen zum Absterben der Pflanzen führen. Die Adulten hinterlassen Fraßspuren an Blättern und Früchten. Auch ist <i>D.undecimpunctata</i> ein Vektor für die Phytopathogene <i>Erwinia tracheiphila</i> , <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i> und das Cucumber mosaic virus, die <i>Curcubitaceae</i> befallen. Weiterhin ist <i>D. undecimpunctata</i> ein Überträger des Maize chlorotic mottle virus und die Mais befallende Bakterienwelke <i>Pantoea stewartii</i> . Gemüseviren die von <i>D. undecimpunctata</i> übertragen werden sind das Bean mild mosaic virus, das Bean southern mosaic virus und das Cowpea mosaic virus.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Die erwachsenen Käfer sind gute Flieger und fliegen im Sommer von Feld zu Feld. Mit großen Luftströmen können die Käfer bis zu 800 km mitgetragen werden. Im internationalen Handel ist eine

Verschleppung an befallenen Pflanzen sowie mit Erde, die verschiedene Stadien des Käfers enthalten kann, möglich.

**Möglichkeiten einer Bekämpfung:**

Für alle Lebensphasen von *Diabrotica undecimpunctata* sind chemische Mittel mit unterschiedlichem Erfolg im Einsatz. Auch werden „Attract an kill Fallen“ benutzt. Außer der Einhaltung einer breiten Fruchtfolge als Kultrumaßnahme sind keine biologischen Bekämpfungsmaßnahmen bekannt. Zwar sind die Fliege *Celatoria diabrotica* und eine parasitierende Wespe als Prädatoren bekannt, doch können sie die Zahl der Schädlinge nur geringfügig reduzieren. Derzeit gibt es keine Informationen über Resistenzen im Mais gegenüber dem Schädling.

**Ansiedlungspotential:**

Das Ansiedlungspotential von *Diabrotica undecimpunctata* ist als sehr hoch anzusehen, da sowohl die klimatischen Bedingungen als auch das Wirtspflanzenspektrum in Deutschland gegeben sind und es Wege für eine Einschleppung gibt.

**Allgemeine Bewertung:**

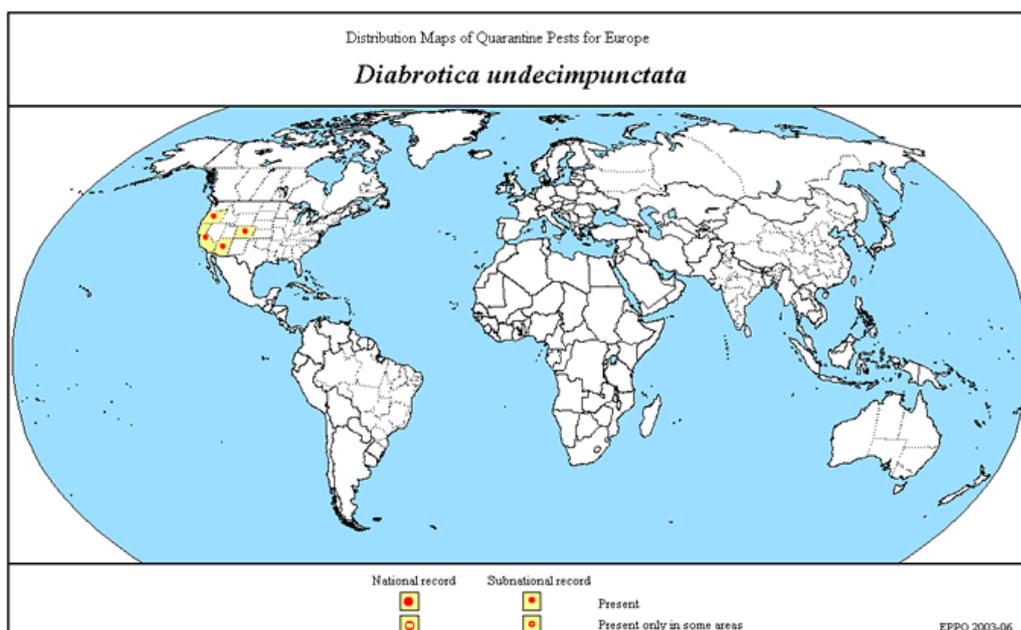
Ein Befall mit *D. undecimpunctata* kann zu Totalausfällen führen und er ist auch als Vektor zahlreicher Viren und bakterieller Krankheiten gefährlich. Für den Ökologischen Landbau resultiert daraus ein großes Risiko hinsichtlich enormer wirtschaftlicher Schäden an verschiedenen relevanten Kulturpflanzen, ohne eine Möglichkeit der Bekämpfung.



**Abb. 3-20:** *Diabrotica undecimpunctata*, Adulte (Aggie Horticulture Network)



**Abb. 3-21:** Larve von *Diabrotica undecimpunctata* an einer Zwiebel (Aggie Horticulture Network)



**Abb. 3-22:** Geographische Verbreitungskarte von *Diabrotica undecimpunctata* (EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

<b>Schadorganismus:</b>	<u><i>Rhagoletis pomonella</i> (<i>Trypeta pomonella</i>)</u> Apple maggot, railroad worm, mouche de la pomme
<b>Listung:</b>	RL 2000/29/EG Anhang I/A1; EPPO A1
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	Die hauptsächlich befallenen Wirtspflanzen dieses Schaderregers sind Apfel, Birne, <i>Prunus</i> spp. (einige europäische Pflaumenarten, aber auch Kirschen, Aprikosen, Pfirsiche) und <i>Crataegus</i> .
<b>Ursprungsland :</b>	<b>Nordamerika</b>
<b>Geographische Verbreitung:</b>	<b>Nordamerika</b>
<b>Biologische Daten:</b>	<i>Rhagoletis pomonella</i> entwickelt nur eine Generation pro Jahr. Die Eier werden unter die Fruchtschale gelegt (30-40 Eiablagen pro Frucht!). Nach 3-7 Tagen schlüpfen die Fliegenlarven und fressen dann für 2-5 Wochen Tunnel in das Fruchtfleisch (railroad worm). Daraus resultieren häufig nachfolgende Besiedlungen mit verschiedenen Pseudomonaden. Die Verpuppung findet in der Erde unter der Wirtspflanze statt und bildet gleichzeitig das Überwinterungs-Stadium. Manche Adulte schlüpfen im nachfolgendem Sommer, andere bleiben über zwei bis vier Jahre in der Erde. Die fertigen Fliegen können bis zu 40 Tage leben. Weibchen legen in dieser Zeit bis zu 300 Eier. Es ist von verschiedenen <i>Rhagoletis pomonella</i> -Rassen auszugehen und jede Apfel-Sorte hat ihre eigene Zeit in der sie besonders attraktiv für die Apfelfruchtfliegen ist.
<b>Verursachte Schäden:</b>	Die <i>Rhagoletis</i> -Weibchen schädigen die Früchte durch ihre Eiablage, durch die Löcher mit umgebenden Verfärbungen entstehen. Deutlich größer ist jedoch der Schaden, der im Inneren der Früchte durch den Fraß der Larven entsteht.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Die Fliegen können aktiv nur kurze Distanzen (höchstens 1,5 km) zurücklegen, doch ist durch den Transport von infiziertem Obst mit Larven oder Erde mit Puppen eine weite Verbreitung möglich.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Als direkte Bekämpfungsmittel sind chemische Insektizide (Organophosphate) im Einsatz um die adulten Tiere noch vor der Eiablage zu töten. Alle weiteren Stadien des Schaderregers sind auch konventionell schwer zu bekämpfen. Auch ein Einsatz von Pyrethroiden ist nur bei sehr geringem Befall effektiv. Jedoch wurden in Versuchen befallene Äpfel für 240 Minuten bei 46°C im Trockenschrank behandelt, um die Larven abzutöten. Sämtliche biologischen Kontrolle waren bisher nicht erfolgreich, jedoch sind zwei hymenoptere Parasiten bekannt: die Wespen <i>Opius melleus</i> und <i>Patasson conotracheli</i> . Für einzelne Bäume in Privatgärten reichen gelbe Klebetafeln und anlockende rote, mit Pestizid behandelte Kugeln (Pseudoäpfel) und das Aufsammeln der fallenen Äpfel aus. Unkultivierte Wirtspflanzen im näheren Umkreis sollten auch eliminiert werden.
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Es ist davon auszugehen, dass sich <i>Rhagoletis pomonella</i> in Deutschland gut ansiedeln kann.

### Allgemeine Bewertung:

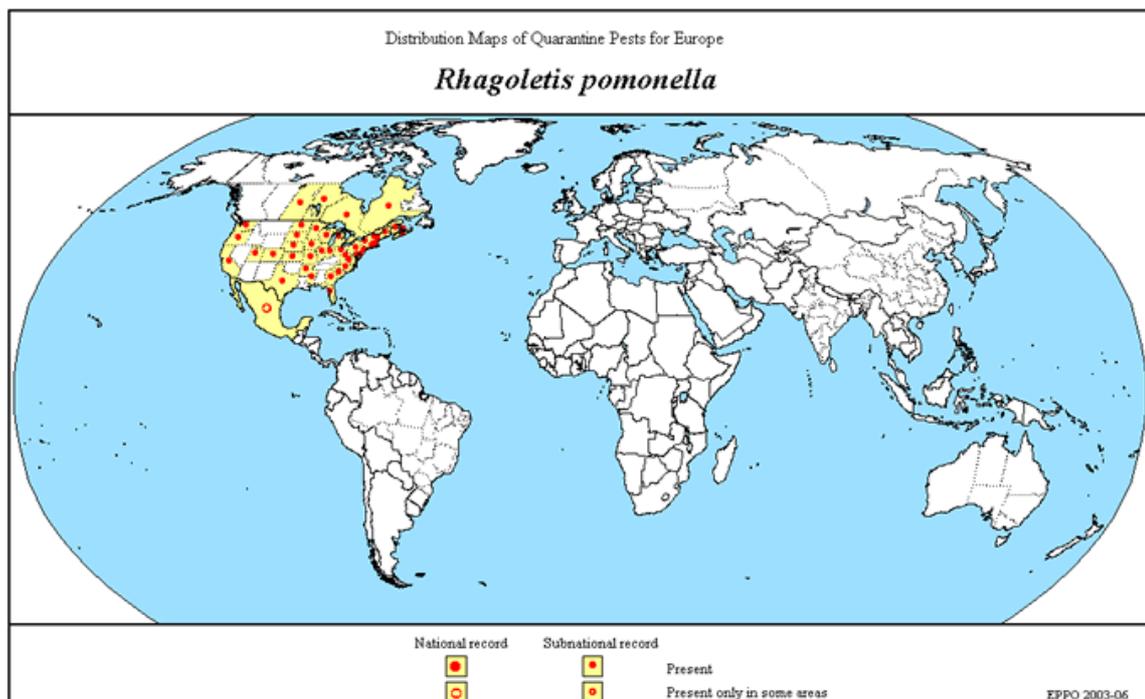
Neben *Ceratitis capitata* gilt *Rhagoletis pomonella* als die gefährlichste Fruchtfliege in Nordamerika. Da es keine europäischen Fruchtfliegen an Äpfeln gibt, zählt *Rhagoletis pomonella* auch zu den gefährlichsten Quarantäneschadorganismen. Eine mögliche Einfuhr bedroht die integrierte Schädlingsbekämpfung anderer Apfel-Schädlinge, da nur chemische Mittel gegen diesen Schaderreger wirken. Ohne solche Behandlungen drohen Verluste ganzer Ernten. Vergleichbar sind die drastischen Schäden die *Cydia pomonella* (Apfelwickler) verursachen kann. Da es derzeit keine phytosanitäre Regulierung der Apfeleinfuhr aus Amerika gibt ist eine Einschleppung leicht möglich



**Abb. 3-23:** *Rhagoletis pomonella*, Adulte (Central Science Laboratory, Harpenden (GB) British Crown))



**Abb. 3-24:** Schaden durch *Rhagoletis pomonella* an einem Apfel (E.H. Glass – New York State Agricultural Experiment Station (US))

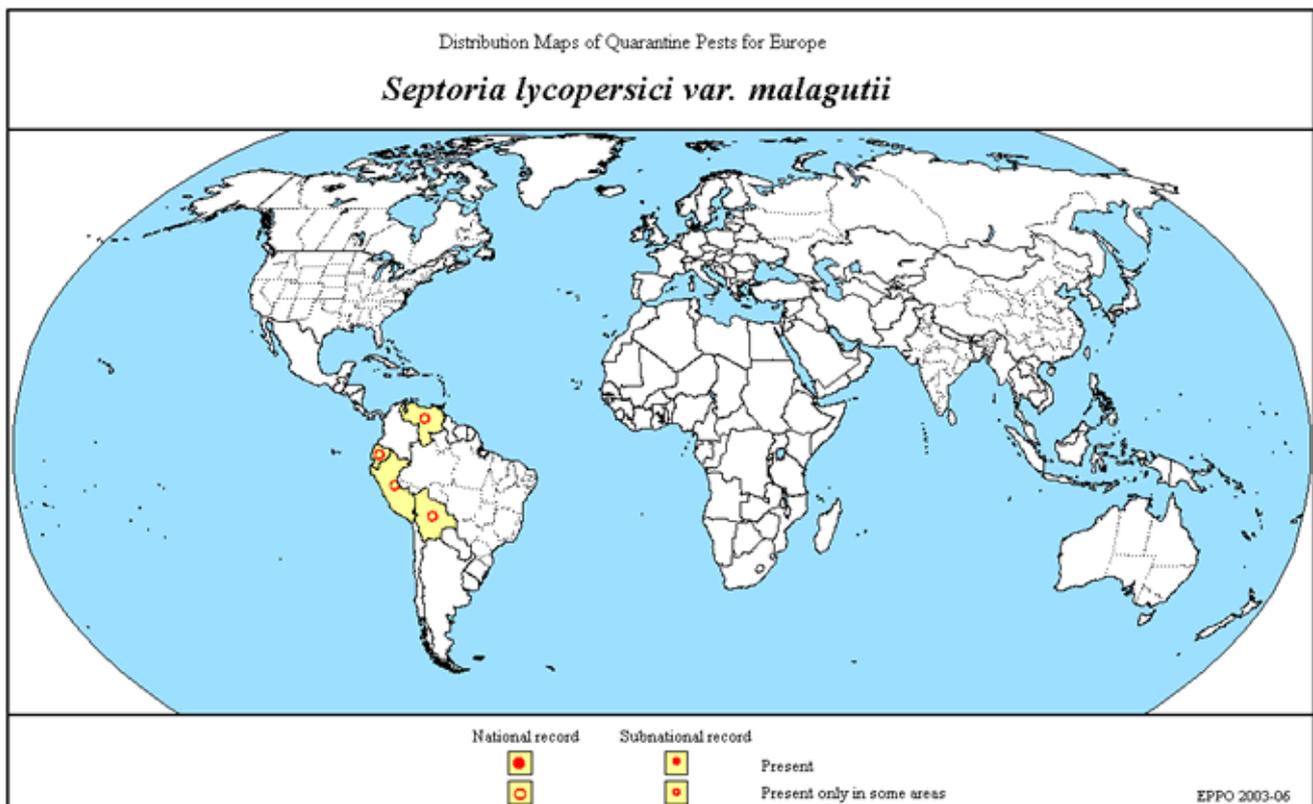


**Abb. 3-25:** Geographische Verbreitungskarte von *Rhagoletis pomonella* (EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

<b>Schadorganismus:</b>	<u><i>Septoria lycopersici</i> var. <i>malagutii</i></u> Septoria leafspot, Annular leafspot
<b>Listung:</b>	RL 2000/29/EG Anhang IAll, EPPO-Quarantäneliste A1
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	Der Hauptwirt von <i>Septoria lycopersici</i> var. <i>malagutii</i> ist die Kartoffel. Jedoch konnten nach einer künstlichen Inokulation auch Tomaten als anfällig ausgewiesen werden (allerdings zeigte sich der Pilz als weniger virulent gegenüber Tomaten als das spezifische Tomaten Pathogen <i>Septoria lycopersici</i> var. <i>lycopersici</i> )
<b>Ursprungsland :</b>	nicht bekannt
<b>Geographische Verbreitung:</b>	<b>Südamerika, Zentralamerika, Karibik</b>
<b>Biologische Daten:</b>	Der Pilz überlebt in Form von Pyknidien in der Erde und an Pflanzenresten und wird über Regenwasser verbreitet. Es ist kein telemorphes Stadium von <i>Septoria lycopersici</i> var. <i>malagutii</i> bekannt. Die Infektionen sind auf die Blätter der Kartoffelpflanzen limitiert und beginnen bei Temperaturen um die 8°C und einer hohen Luftfeuchtigkeit. Allgemein entwickelt sich der Pilz gut bei niedrigen Temperaturen und hohem Feuchtegrad.
<b>Verursachte Schäden:</b>	Es bilden sich kleine runde Flecken auf den Blättern mit ausgeprägten konzentrischen Riffeln auf der Oberseite. Die Läsionen sehen denen von <i>Alternaria solani</i> ähnlich. In fortgeschrittenen Befallsstadien verdorren die Blätter und werden anfällig gegenüber Windschäden. Schließlich wird das Gewebe nekrotisch und die Blätter fallen ab.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Lokal verfügt der Pilz über ein sehr geringes natürliches Verbreitungspotential über Wasser oder Pflanzenrückstände. Eine internationale Verbreitung mit Pflanzenmaterial und infizierter Erde ist jedoch möglich.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Chemische Fungizide, die im Konventionellen Landbau gegen <i>Phytophthora infestans</i> eingesetzt werden, wirken auch gegen <i>Septoria</i> . Neben stark anfälligen Arten gibt es auch Kartoffeln mit moderaten Resistenzen. Ist der Pilz jedoch einmal aufgetreten ist er schlicht nicht mehr auszurotten. Für den Ökologischen Landbau gibt es derzeit keine effektiven Möglichkeiten einer Bekämpfung des Pilzes.
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Das Ansiedlungspotential von <i>Septoria lycopersici</i> var. <i>malagutii</i> in Deutschland ist als hoch einzustufen.
<b>Allgemeine Bewertung:</b>	Dieses Pathogen kann bis zu 60% des Pflanzenlaubs der Wirtspflanzen abtöten und führt dadurch zu nennenswerten Ernteverlusten, da die Photosyntheseleistung deutlich reduziert wird. Es sind keine biologischen Kontrollmaßnahmen für diesen Pilz verfügbar. Die geringe Datenausbeute bezüglich dieses Schadorganismus lässt den Schluss zu, dass der Pilz durch die prophylaktischen Fungizid-Spritzungen im konventionellen Landbau erfolgreich unterdrückt wird. Eine Einschleppung in ökologisch wirtschaftende Betriebe ohne diese Form der Spritzungen könnte jedoch verheerende Folgen haben.



**Abb. 3-26:** Schäden an einem Kartoffelblatt durch *Septoria lycopersici* var. *malagutii* E.R. French CIP, Lima (PE)

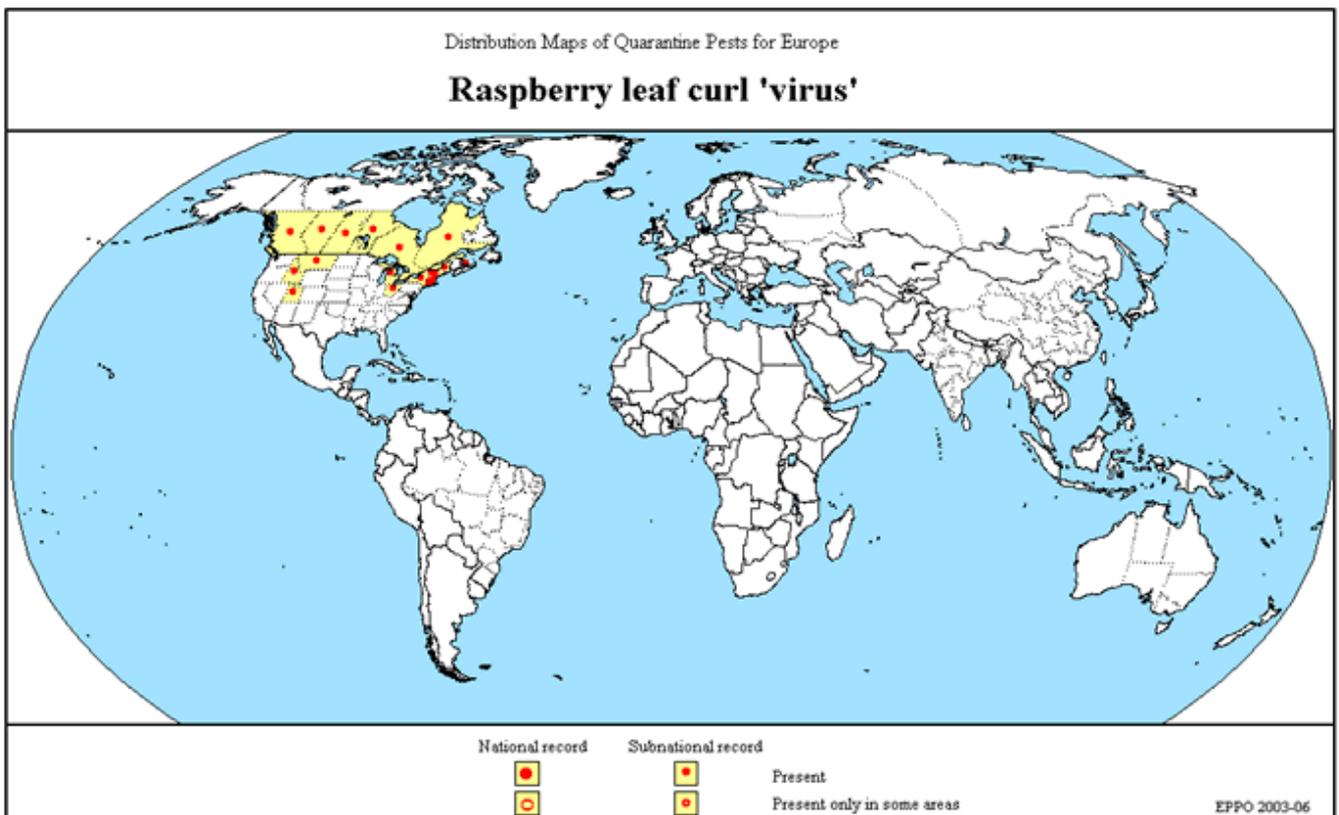


**Abb. 3-27:** Geographische Verbreitungskarte von *Septoria lycopersici* var. *malagutii* (EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

<b>Schadorganismus:</b>	<u>Raspberry leaf curl virus</u> RLCV, Raspberry curl, American raspberry leaf curl
<b>Listung:</b>	RL 2000/29/EG Anhang IAI, EPPO-Quarantäneliste A1
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	<i>Rubus</i> spp.
<b>Ursprungsland :</b>	<b>Nordamerika</b>
<b>Geographische Verbreitung:</b>	<b>Nordamerika</b>
<b>Biologische Daten:</b>	Es gibt zwei Linien (alpha und beta) des Raspberry leaf curl virus. RLCV wird in Nordamerika von der Blattlaus <i>Aphis rubicola</i> und der europäischen Art <i>Aphis idaei</i> übertragen
<b>Verursachte Schäden:</b>	Im ersten Infektionsjahr zeigen die meisten Pflanzen noch keine Symptome oder nur eine geringfügige Kräuselung weniger Blätter. In den Jahren danach rollen sich viele Blätter deutlich ein und verfärben sich gelb. Das Wachstum der Wirtspflanzen wird gestaucht und rosettenartig. Die Früchte bleiben nur sehr klein und weisen oft Missbildungen auf.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Eine Verbreitung des Virus ist lokal über die Vektoren <i>Aphis rubicola</i> und <i>Aphis idaei</i> möglich. Über weite Entfernungen ist eine Verschleppung über Wirtspflanzen oder -teile, wie vegetatives Vermehrungsmaterial, die das Virus tragen sowie durch ein Verbringen der Vektoren denkbar.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Die einzige Bekämpfungsmöglichkeit liegt in der ,vorrangig mit chemischen Mitteln durchführbaren, Bekämpfung der Vektoren
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Die klimatischen Anforderungen und das Wirtspflanzenspektrum weisen auf ein hohes Ansiedlungspotential des Raspberry leaf curl virus hin.
<b>Allgemeine Bewertung:</b>	Da das Virus in der Lage ist bis zu 70% der Ernte zu zerstören und die Vektoren rein biologisch nicht zu bekämpfen sind, stellt das Raspberry leaf curl virus ein großes Risiko für den ökologischen Landbau dar.



**Abb. 3-28:** Symptome des Raspberry leaf curl virus an einer Himbeerpflanze (R. Stace-Smith (US))



**Abb. 3-29:** Geographische Verbreitungskarte des Raspberry leaf curl virus (EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

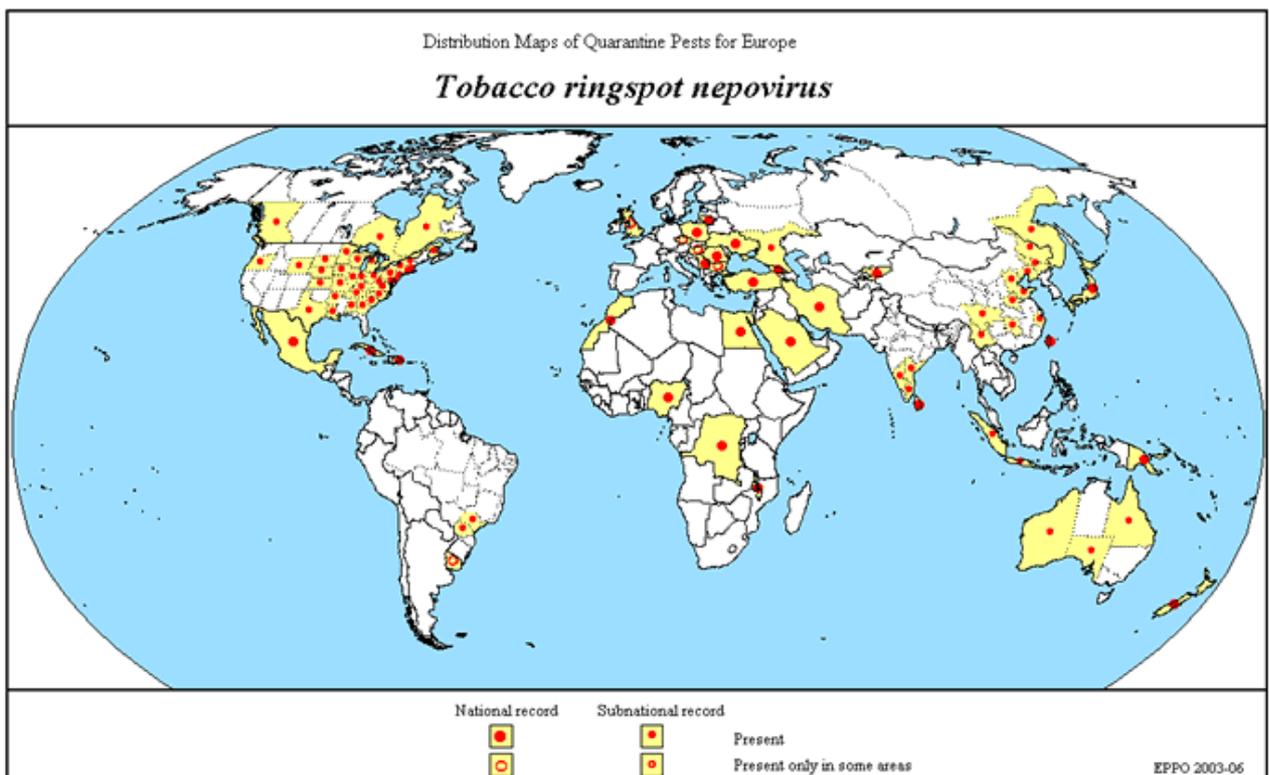
<b>Schadorganismus:</b>	<u>Tobacco ringspot nepovirus (Tobacco ringspot No. 1, Nicotiana virus 12)</u> TRSV, Ringspot, Bud blight, Necrotic ringspot, Pemberton disease (bei Blaubeeren), Nekrosis (bei Anemonen)
<b>Listung:</b>	RL 2000/29/EG Anhang IAll, Eppo A2
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	Zu den zahlreichen vom Tobacco ringspot virus betroffenen Kulturpflanzen gehören Soja, Tabak, <i>Vaccinium</i> spp., verschiedene <i>Cucurbitaceae</i> , aber auch Anemone, Apfel, Aubergine, Brombeere, Paprika, Kirsche u. diverse Zierpflanzen, wie Gladiolen, Iris, Lupinen, Narzissen, Pelargonien, Petunien usw.
<b>Ursprungsland :</b>	<b>Nordamerika</b>
<b>Geographische Verbreitung:</b>	Österreich, Belgien, Tschechische Republik, Dänemark, Ungarn, Italien, Marokko, Niederlande, Polen, Rumänien, Russland, Spanien, Schweiz, UK, Ukraine, Jugoslawien <b>Asien, Amerika, die Karibik, Australien, Neuseeland, Papua Neuguinea</b>
<b>Biologische Daten:</b>	TRSV wird von den Nematoden <i>Xiphinema americanum</i> , <i>Xiphinema californicum</i> und <i>Xiphinema rivesi</i> übertragen. Diese Nematoden können das Virus auf verschiedenste Wirtspflanzen hoch effizient übertragen. Auch wird noch von einer Reihe anderer Vektoren ausgegangen, wie z.B. <i>Thrips tabaci</i> , <i>Melanoplus differentialis</i> sowie <i>Tetranychus</i> spp, <i>Epitrix hirtipennis</i> und verschiedene Blattläuse. Weiterhin ist das Virus leicht mechanisch auf krautige Wirte übertragbar. Eine Übertragung über die Samen der Wirtspflanzen ist bekannt, z.B. von der Gurke und Soja (hier sogar bis zu 100%, d.h. es gilt als Hauptübertragungsweg).
<b>Verursachte Schäden:</b>	Bei Soja werden die Pflanzen am schlimmsten betroffen, wenn die Infektion innerhalb der ersten 5 Wochen nach dem Aufgang der Pflanze auftritt. Das Virus breitet sich systemisch in der Pflanze aus. Die terminale Knospe verbiegt sich und wird krumm, andere Knospen werden braun, nekrotisch und sind brüchig. Braune Streifen werden an Stängeln, Stämmen und Ästen sichtbar sowie an den Blattstielen und Blattvenen. Die Blätter sind verkümmert und gerollt und die Spelzen entwickeln sich schwach und spät. Bei Gurken sind die Blätter fleckig und verkümmert, sowie die Früchte deformiert. An Wein bedingt das Virus ein stark gehemmtes Wachstum und eine verminderte Beerenanzahl mit einer ungleichmäßigen Entwicklung. An Kirschen (eher selten) zeigen sich chlorotische Flecken an jungen Blättern und Blattverformungen, die Früchte reifen später als sie es normalerweise tun. TRSV bewirkt an Blaubeeren Blueberry necrotic ringspot disease.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Die zahlreichen Vektoren haben ein hohes Verbreitungspotential und können das Virus sowohl lokal als auch international verschleppen. Des Weiteren ist eine Einschleppung über Wirtspflanzen oder -teile, einschließlich Saatgut sowie durch anhaftende Erde möglich.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Die einzige Bekämpfungsmöglichkeit des Tobacco ringspot virus liegt in der Gewährleistung gesunden Saatgutes und der vornehmlich chemischen Bekämpfung der Vektoren. Hierbei stellen die das Virus übertragenden Nematoden in ihrer Bekämpfungsmöglichkeit jedoch keinen Unterschied zum konventionellen Landbau dar, da auch in dieser Anbauform keine effektiven Mittel mehr eingesetzt werden dürfen.
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Man kann davon ausgehen, dass sich das Tobacco ringspot virus leicht in Deutschland ansiedeln kann.

**Allgemeine Bewertung:**

Die mit dem gravierendsten Befall betroffene Kultur ist Soja mit Ernteverlusten von bis zu 100% . Diese Wirtspflanze hat besonders im ökologischen Landbau einen hohen Stellenwert, der besonders in den letzten Jahren nochmals deutlich zugenommen hat. Auch an Wein sind die Schäden nennenswert.



**Abb. 3-30:** Schadsymptome durch das Tobacco ringspot virus an Soja  
Courtesv J. Walters (Joseph Krausz.) 1996



**Abb. 3-31:** Geographische Verbreitungskarte des Tobacco ringspot virus  
(EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

Schadorganismen der Richtlinie RL 2000/29/EG (Anhänge IA1 und IIA1) mit erhöhter Relevanz (B) für den Ökologischen Landbau:

Die gelisteten Schadorganismen, die nach eingehender Prüfung der Kategorisierungsstufe B (erhöhte Relevanz) zugehörig sind, werden nachfolgend aufgeführt.

*Acleris* spp.; *Aculops fuchsiae*; *Amauromyza maculosa*; *Anomala orientalis*; *Anthonomus bisignifer*; Cicadellidae: *Carneocephala fulgida*, *Draeculacephala minerva*, *Graphocephala atropunctata*; *Choristoneura* spp.; *Enarmonia packardi*; *Enarmonia prunivora*; *Grapholita inopinata*; *Heliiothis zea*; *Liriomyza sativae*; *Margarodes* spp.; *Monochamus* spp.; *Naupactus leucoloma*; *Oligonychus perditus*; *Pissodes* spp.; *Scolytidae* spp.; *Spodoptera eridania*; *Spodoptera litura*; Tephritidae: *Rhagoletis completa*, *Rhagoletis mendax*; *Thrips palmi*; *Erwinia stewartii*; *Xylella fastidiosa*; *Alternaria alternata*; *Anisogramma anomala*; *Apiosporina morbosus*; *Cronartium* spp.; *Diaporthe vaccinii*; *Guignardia loricata*; *Guignardia piricola*; *Gymnosporangium* spp.; *Inonotus weirii*; *Mycosphaerella populorum*; *Phellinus weirii*; *Phoma andina*; *Phyllosticta solitaria*; *Puccinia pittieriana*; *Scirrhia acicola*; *Tilletia indica*; *Trechispora brinkmannii*; *Venturia nashicola*; Andean potato latent virus; Andean potato mottle virus; Bean golden mosaic virus; Beet curly top virus (nicht-europäische Isolate); Grapevine stunt virus, Little cherry pathogen (nicht-europäische Isolate); Peach rosette mosaic virus; Peach X-disease mycoplasma; Pepper mild tigré virus; Potato leafroll virus; Potato spindle tuber viroid; Potato virus A; Potato virus M; Potato virus S; Potato virus V; Potato virus Y; Strawberry latent "C" virus; Strawberry vein banding virus; Strawberry witches' broom mycoplasma; Tomato ringspot virus

### **3.1.4 Analyse der aktuellen Regelungen der Richtlinie 2000/29/EG hinsichtlich der als relevant eingestuften Schadorganismen**

Bei der Analyse der derzeit angewandten Regelungen ließ sich feststellen, dass diese größtenteils auch den speziellen Anforderungen und erhöhtem Risikopotential des ökologischen Landbaus genüge tun. Jedoch können Regelungen, die spezielle Behandlungsmaßnahmen erfordern nicht greifen, da oftmals keine biologischen Bekämpfungsmöglichkeiten bestehen und der ökologische Anbau so den Anforderungen einer Kontrolle oder Eliminierung des Schadorganismus nicht entsprechen kann. So sind zum Beispiel für die bereits in Deutschland auftretenden Schadorganismen *Heliiothis armigera*, *Spodoptera littoralis*, *Liriomyza huidobrensis*, *Liriomyza trifolii*, *Plasmopara halstedii* und den Vektor des Tomato yellow leaf curl virus keine geeigneten biologischen Kontrollmöglichkeiten verfügbar. Gleichmaßen gibt es kein im ökologischen Anbau zugelassenes Bekämpfungsmittel für die bisher noch nicht in Deutschland angesiedelten Schadorganismen *Amauromyza maculosa*, *Liriomyza sativae*, *Bemisia tabaci*, *Spodoptera eridania*, *Spodoptera litura* und *Thrips palmi*. Oftmals werden in den Regelungen die potentiellen Wirtspflanzen nicht mit zusätzlichen Anforderungen versehen, um eine Einschleppung der jeweiligen Schadorganismen zu erschweren oder zu verhindern. Eine

detaillierte Aufschlüsselung der bestehenden Regelungen und Anforderungen bezüglich der einzelnen Schadorganismen findet sich in den Anhängen 3-7a bis 3-7d.

### **3.1.5 Prüfung nicht geregelter Schadorganismen**

Bei der Identifizierung und Analyse nichtgelisteter Schadorganismen mit hoher bzw. erhöhter Relevanz für den ökologischen Landbau konnte eine Reihe Organismen mit großem Risikopotential ermittelt werden, für die eine Regelung zu prüfen wäre, um den ökologischen Landbau vor erheblichen Schäden zu schützen. Auch hier wurden die Schadorganismen vergleichend abgestuft, so dass nach den Namen eine Klasse (A für hohe Relevanz und B für erhöhte Relevanz) vermerkt ist. Beispiele mit besonders hohem Risikopotential werden in Kurzprofilen dargestellt.

Nichtgelistete Schadorganismen hoher Relevanz (A) für den Ökologischen Landbau, bereits in der EU angesiedelt sind bzw. dort entdeckt wurden:

#### ***Empoasca decipiens* (A)**

Diese „Grüne Zwergzikade“ verursacht seit den letzten Jahren erhebliche Schäden in Europas Gewächshäusern an verschiedenem Gemüse. In die Betriebe wird die Zikade mit Jungpflanzen eingeschleppt, wo sie dann jährlich drei Generationen entwickeln kann. Derzeit gibt es noch keine greifenden biologischen Möglichkeiten einer Bekämpfung. Das Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau der BBA forscht an Versuchen mit Anagrus-Schlupfwespen und anderen Prädatoren, sowie mit insektenpathogenen Pilzen. Aufgrund der derzeit noch überschaubaren Verbreitung von *Empoasca decipiens*, neben dem enormen Schadpotentials, erscheint eine Listung als Quarantänschadorganismus erforderlich und sinnvoll.

#### ***Thrips nigropilosus* (B)**

Dieser Schaderreger führt zu massiven Schäden durch Deformationen und Fleckenbildung im ökologischen Basilikumanbau in Italien. Da Basilikum zu den wichtigsten Gewürzpflanzen gehört, haben Schäden an diesen Kulturen besonders für den ökologischen Landbau mit seinem intensiven Anbau von Heil- und Gewürzpflanzen eine hohe Relevanz. Ansonsten befällt diese Thripsart auch *Pyrethrum* und *Rhododendron*, sowie die Heilpflanze Mutterkraut (*Tanacetum parthenium*). Biologische Maßnahmen zur Bekämpfung sind nicht bekannt. Da sich auch eine Bekämpfung im ist eine Benachteiligung des ökologischen Landbaus durch das erhöhte Risikopotential zwar gegeben, der Schaderreger hat aber keinen exponierten Stellenwert im Vergleich der Anbauformen.

#### ***Cacyreus marshalli* (B)**

Bei *Cacyreus marshalli* handelt es sich um einen Schaderreger, der ehemals als Quarantänschadorganismus in den Regelungen der EU gelistet war, aus diesen aber

gestrichen wurde. Grund hierfür waren seine Verbreitung in Europa und die Möglichkeit den Schadorganismus effektiv mit chemischen Mitteln bekämpfen zu können. In den Quarantänelisten der EPPO wird er jedoch noch in der A2-Liste geführt. Für den deutschen ökologischen Zierpflanzenanbau stellt dieser Schmetterling, der vornehmlich *Pelargonium* und *Geranium* schädigt, jedoch eine große Bedrohung dar. Allein auf Mallorca sind 99% aller Pelargonien von *C.marshalli* befallen, der sich mit 5-6 Generationen pro Jahr schnell vermehrt und durch den heftigen Larvenfraß die Blüten bzw. die ganzen Pflanzen zerstört. Eine Kontrolle wird vornehmlich mit chemischen Insektiziden vorgenommen, auch wenn Versuche mit Bt-Präparaten erste Erfolge zeigen. Eine Verschleppung über den Handel mit befallenen Pflanzen ist weiterhin möglich und die Zierpflanzenzucht im Gewächshaus bietet geeignete Ansiedlungsmöglichkeiten. Vor diesem Hintergrund wäre es zu prüfen, ob eine Wiederaufnahme in die Quarantänelisten der EU zum Schutze des ökologischen Landbaus gerechtfertigt ist.

### ***Ceroplastes ceriferus* (B)**

*Ceroplastes ceriferus* wird in der EPPO Alert-List als risikoreicher Schadorganismus geführt. Diese Schildlaus, die an 122 Pflanzenarten aus 46 Familien vornehmlich Obst, wie Apfel, Birne, Pflaume, sowie an Zierpflanzen und verschiedenen Kräutern Schäden anrichten kann, ist in Europa in den letzten Jahren in Italien und den Niederlanden bereits entdeckt worden. Die Verbreitung von *Ceroplastes ceriferus* reicht von Asien, Afrika, Nord- Süd- und Zentralamerika über die Karibik bis nach Ozeanien. Zwar entwickelt dieser Schaderreger nur eine Generation pro Jahr, doch kann jedes Weibchen bis zu 3000 Eier legen. Die Schäden zeigen sich auf der ganzen Pflanze in Form von chlorotischen Flecken und Welkeerscheinungen. Zusätzlich produzieren die Schildläuse Honigtau, der die Pflanzen überzieht und auf dem Schimmel gut gedeiht, so dass die Pflanzen schnell vermarktungsunfähig werden. Allgemein sind die befallenen Pflanzen deutlich geschwächt und im Wachstum reduziert. Da eine Bekämpfung auch mit konventionellen Mitteln eher schwierig ist, besteht in Ermangelung nachweislich effektiver biologischer Verfahren zwar eine Benachteiligung des ökologischen Landbaus, doch scheint dieser nicht so gravierend wie bei anderen Schadorganismen zu sein.

### ***Neohydatothrips samayunkur* (B)**

Diese Thripsart, die in der EPPO Alert-List aufgeführt ist, befällt ausschließlich *Tagetes* spp.. Da die Studentenblume auch im ökologischen Anbau eine wichtige Zierpflanzenart darstellt, wird dieser Schaderreger hier berücksichtigt. Aus Europa sind lediglich Berichte aus Frankreich über *Neohydatothrips samayunkur* bekannt, dessen Verbreitung sich sonst über Mexiko, die USA, Zentral- und Südamerika, Asien, Ozeanien und Afrika erstreckt. Ein Befall mit diesem Schaderreger äußert sich im Farbverlust der Blüten, Deformationen und Wachstumsreduktion der Pflanzen, sowie vertrockneten Blättern. Eine Verschleppung von

*Neohydatothrips samayunkur* ist mit Schnittblumen möglich, zumal die Insekten oft schwer zu entdecken sind. Eine Bekämpfung erfolgt in der Regel mit chemischen Insektiziden, doch ist auch diese Form der Kontrolle aufgrund der Biologie des Schadoranismus nicht immer erfolgreich.

### ***Neotoxoptera formosana* (B)**

Diese in der EPPO Alert-List gelistete Zwiebelblattlaus ist in Asien, Amerika und Ozeanien verbreitet. In Italien wurde *Neotoxoptera formosana* im Jahr 2000 an Gewächshaus-schnittlauch entdeckt worden. Auch wurde dieser Schaderreger bereits 1995 in einer Sendung Zwiebeln aus den Niederlanden nach Finnland registriert. Durch seinen einfachen Reproduktionsmechanismus (parthenogenetisches Insekt), seine erheblichen Fraßschädigungen und die Funktion als Vektor für verschiedene Zwiebelviren (z.B. Garlic latent Carlavirus) kann dieser Schaderreger auf dem Feld, im Gewächshaus und im Zwiebellager für ökonomisch relevante Verluste sorgen. Sein Ansiedlungspotential im deutschen Landbau ist sowohl auf dem Feld als auch im Gewächshaus als hoch einzustufen und eine Bekämpfung ist derzeit nur mit chemischen Insektiziden möglich.

### ***Ambrosia artemisiifolia***

Als ein Vertreter der invasiven Unkräuter hat *Ambrosia artemisiifolia* in den letzten Jahren an Bedeutung zugenommen. Die ursprünglich aus Nordamerika stammende, in Europa mittlerweile weit verbreitete Beifussblättrige Ambrosie droht nun auch aus Ungarn und Slowenien vorrückend Deutschland zu erobern. Anfänglich nur als Problemunkraut in Maisfeldern bekannt, führt sie nun auch zu Schäden im Soja – und Ölkürbisanbau, sowie an anderen Ölfrüchten. Auch als Pathogen-Zwischenwirt wie z.B. für den Pilz *Plasmopara halstedii*, der die Sonnenblumenproduktion gefährdet, birgt *Ambrosia artemisiifolia* Risiken. Normalerweise effektive Kontaktmittel können den Befall zwar stoppen, jedoch nicht langfristig unterbinden. Daher ist ein signifikanter Unterschied zwischen den untersuchten Anbauformen vornehmlich in der Auswahl der angebauten Kulturen und dem praktizierten Unkrautmanagement zu suchen. Aufgrund der allgemeinen phytosanitären und humanpathogenen (starkes Allergen) Schadensmöglichkeiten, scheint eine Listung als Quarantäneschadorganismus erforderlich.

Kurzprofile von Schadorganismen mit besonderer Relevanz für den Ökologischen Landbau, die nicht als Quarantäneschadorganismen gelistet sind und bereits innerhalb der EU vorkommen:

<b>Schadorganismus:</b>	<u><i>Tecia solanivora</i> (<i>Scrobipalopsis solanivora</i>)</u> Guatemalan potato moth, Polilla guatemalteca de la papa
<b>Listung:</b>	EPPO Alert-List, EPPO A2
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	<i>Solanum tuberosum</i> (Kartoffel)
<b>Ursprungsland :</b>	Guatemala
<b>Geographische Verbreitung:</b>	<b>Zentralamerika und Karibik, Südamerika</b> , Kanarische Inseln 1999 wurde die Motte erstmals auf Teneriffa entdeckt, wo sie vermutlich mit einem Sack illegal eingeführter Kartoffeln ins Land gebracht wurde
<b>Biologische Daten:</b>	<i>Tecia solanivora</i> befällt Kartoffeln auf dem Feld und im Lager. Die Tiere sind nachtaktiv und fliegen nur kurze Distanzen. Diese Motte entwickelt in der Regel 2 (bei ca. 10°C) bis 10! (bei ca. 25°C) Generationen pro Jahr, ist somit also in Bezug auf die Entwicklungsgeschwindigkeit sehr stark temperaturabhängig. Auch der Lebenszyklus wird mit steigender Temperatur bis zu 15 Tage verkürzt. Die Weibchen können ca. 200 Eier legen. Diese werden auf den Boden oder an unbedeckten Knollen abgelegt, einige Eier auch auf Blättern und Stängeln. Die geschlüpften Larven fressen sich durch die Kartoffelknollen und bilden damit Galerien, die die Knolle vollständig zerstören. <i>Tecia solanivora</i> kann gut in Lagern leben mit Generationswechseln alle 4 bis 5 Wochen. Das Puppenstadium überlebt sowohl auf dem bloßen Boden, an Wänden von Lagerräumen, in Säcken oder aber in den Knollen.
<b>Verursachte Schäden:</b>	Der extreme Larvenfraß führt zur vollständige Zerstörung der Knollen. Oftmals kommt es zu einer Sekundärfektion mit Fäulnisbakterien und Pilzen.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Lokal fliegen die adulten Tiere zu Lagerräumen oder auf Felder. International ist ein Transport mit Kartoffelpflanzen (Eier auf Blättern und Stängeln), Pflanzkartoffeln (Puppen in Knollen), wiederverwendeten Kartoffelsäcken (Eier und Puppen), sowie anhaftender Erde (Eier und Puppen) möglich.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Eine Bekämpfung ist derzeit eigentlich nur durch chemische Desinfektionsmaßnahmen von Lagerräumen und prophylaktischen Spritzungen mit Insektiziden auf dem Feld möglich. Sind erst einmal Larven in den Knollen, können diese auch chemisch nicht mehr bekämpft werden. Zur biologischen Kontrollen laufen verschiedenste Versuche mit Baculoviren und Parasiten wie <i>Copidosoma</i> spp und <i>Trichogramma lopezandinensis</i> , sowie mit entomophagen Nematoden. Kommerziell werden diese Verfahren jedoch noch nicht eingesetzt.
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Es ist davon auszugehen, dass das Ansiedlungspotential hoch ist. Am gefährdetsten sind wahrscheinlich die südlichen Regionen.
<b>Allgemeine Bewertung:</b>	Durch einen Befall mit <i>Tecia solanivora</i> kann eine Ernte binnen 2-3 Monaten vollständig zerstört werden. Die gesamte Kartoffelernte Teneriffas war 2001- bereits zwei Jahre nach der Entdeckung der Motte in dieser Region- um 50% reduziert! Besonders in Lagern ist dieser Schaderreger nicht biologisch zu bekämpfen. Vergleichbar ist <i>Tecia solanivora</i> mit der in Deutschland weit verbreiteten Kartoffelmotte <i>Phthorimaea operculella</i> , Diese führt weltweit an Kartoffeln, Tomaten und Auberginen zu erheblichen

Schäden, bei höchstens sechs Generationen (im mediterranen Raum) im Jahr.



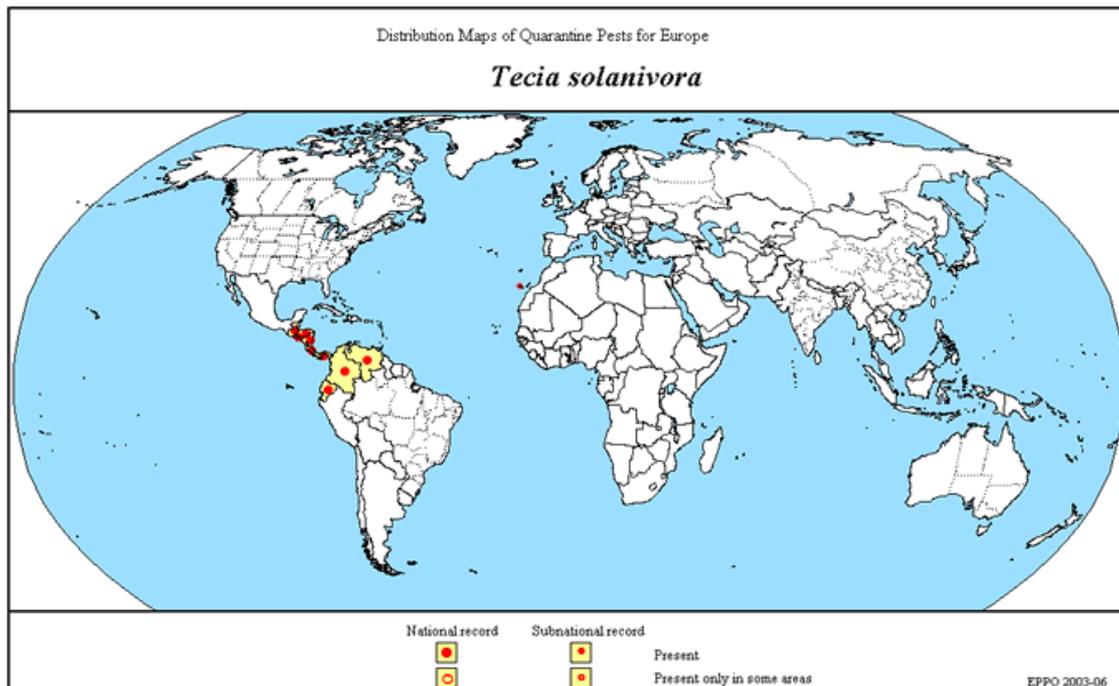
**Abb. 3-32:** Schäden an Kartoffelknollen durch *Tectia solanivora*  
(Iranian Plant Protection Organization)



**Abb. 3-33:** Larven von *Tectia solanivora*  
(Iranian Plant Protection Organization)



**Abb. 3-34:** *Tectia solanivora*, Adulte  
(Iranian Plant Protection Organization)

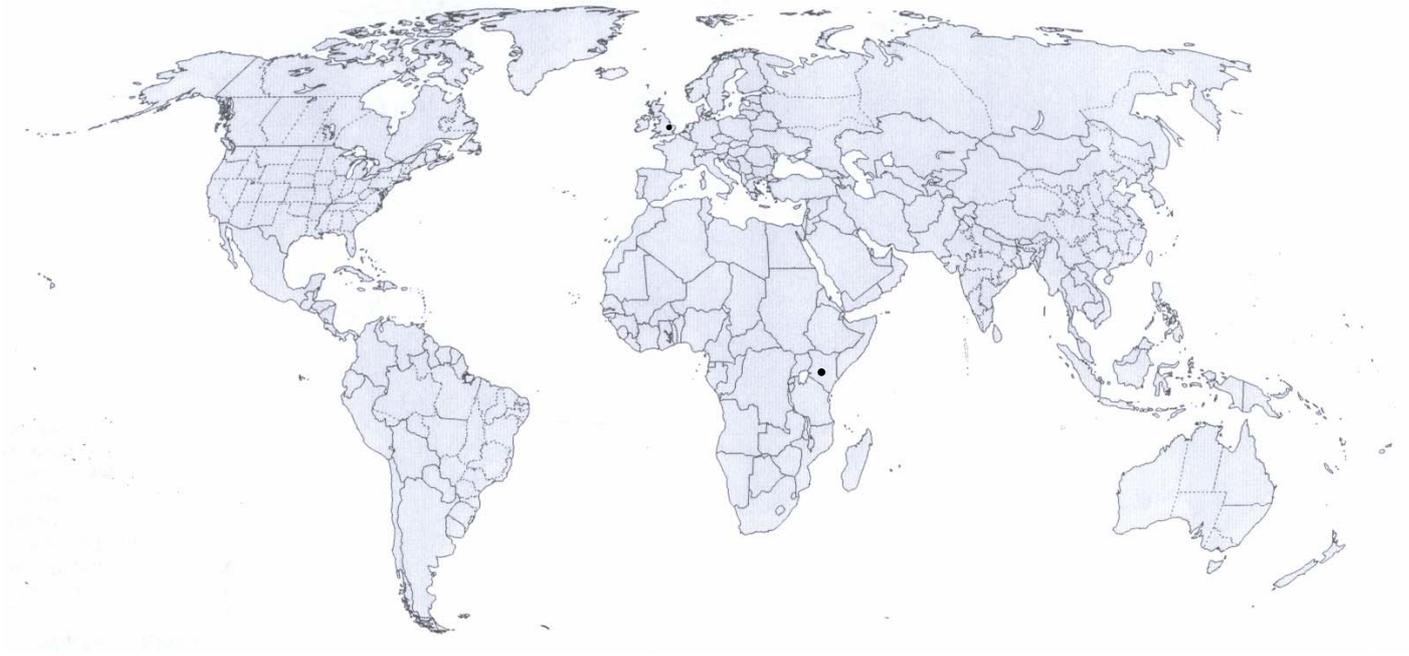


**Abb. 3-35:** Geographische Verbreitungskarte von *Tectia solanivora*  
(EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

<b>Schadorganismus:</b>	<u><i>Leveillula taurica</i> (<i>Oidopsis taurica</i>)</u>
<b>Listung:</b>	Eppo Alert-List
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	Tomaten, Paprika, Weihnachtssterne u.a. Gemüse und Zierpflanzen
<b>Ursprungsland :</b>	nicht bekannt
<b>Geographische Verbreitung:</b>	<b>Asien, Amerika, Australien, Europa: Schweiz, Polen, Russland</b>
<b>Biologische Daten:</b>	Bei <i>Leveillula taurica</i> handelt es sich um einen obligaten Parasiten, der folglich nur an Lebendmaterial überlebt. Das Mycelium des Pilzes entwickelt sich im Inneren des Blattparenchyms, d.h. es bildet sich keine weiße Puderschicht auf der Blattoberfläche, wie bei anderen Mehltauarten. Die Winter in hiesigen Breitengraden sind für ein Überleben des Pilzes draußen zu kalt. Allerdings verbreitet sich der Pilz in Gewächshäusern sehr schnell. Durch eine recht lange Latenzzeit von bis zu 21 Tagen besteht die Gefahr, dass die Krankheit sich unbemerkt entwickelt und leicht verschleppt werden kann.
<b>Verursachte Schäden:</b>	Eine Infektion mit <i>Leveillula taurica</i> führt zu nekrotischen Läsionen an den Blättern der befallenen Pflanzen, welche resultierend vorzeitig absterben können. An Tomaten kann ein Befall Ernteverluste bis zu 40% bedingen, an Paprika sogar bis zu 50%. Bei Infektionen in Weihnachtssternkulturen sind sogar Totalausfälle möglich.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Das Pflanzenpathogen wird an lebenden Pflanzen - meist Zierpflanzen- international verschleppt (z.B. 2002 an Weihnachtsternen aus Kenia in die Niederlande) aber auch an Paprika (1993 aus den Niederlanden nach England). Lokal verbreitet es sich schnell.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Mit chemischen Fungiziden ist <i>Leveillula taurica</i> gut zu bekämpfen. Hingegen sind Kupferpräparate in der Wirksamkeit nicht überzeugend. Versuche (der BBA in Darmstadt, 2001) mit dem Pflanzenextrakt aus <i>Fallopia sachalinensis</i> (unter dem Produktnamen Milsana) zeigten immerhin eine 65% Wirksamkeit gegen <i>Leveillula taurica</i> an Tomaten. Für andere betroffene Kulturen liegen keine Daten bezüglich biologischer Bekämpfungsmöglichkeiten vor.
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Das Ansiedlungspotential ist wahrscheinlich besonders in Gewächshäusern sehr hoch.
<b>Allgemeine Bewertung:</b>	Momentan wird in der EU über eine etwaige Listung von <i>Leveillula taurica</i> als Quarantäneschaderegner diskutiert. Aus Sicht des Konventionellen Landbaus dürfte eine Listung allerdings nicht zwingend notwendig sein, da dem Pilz mit Fungiziden gut beizukommen ist und keine derart breitgefächerte Befallsmöglichkeit wie in den Gewächshäusern des Ökologischen Landbaus besteht. Vor dem Hintergrund, dass im Ökologischen Landbau der Zierpflanzen- und Gemüseanbau in den meisten Betrieben gekoppelt ist, zeigt sich ein erhöhtes Risiko für diese Produktionsform. Da als Maßnahme für den Ökologischen Landbau nur Kupferpräparate in Frage kommen und diese zum einen vor der Infektion mit dem Pilz appliziert werden müssen (was durch die lange Latenzzeit und somit der mangelnden Erkennung einer Gefahr durch dieses Phytopathogen erschwert wird) und zum anderen nicht ausreichend wirksam sind, ist das phytosanitäre Risiko hier deutlich höher.



**Abb. 3-36:** Blattschäden durch *Leveillula taurica*  
(Aggie Horticultural Network)



**Abb. 3-37:** Geographische Verbreitungskarte von *Leveillula taurica* (in Anlehnung an die CABI-Karten von 1998)

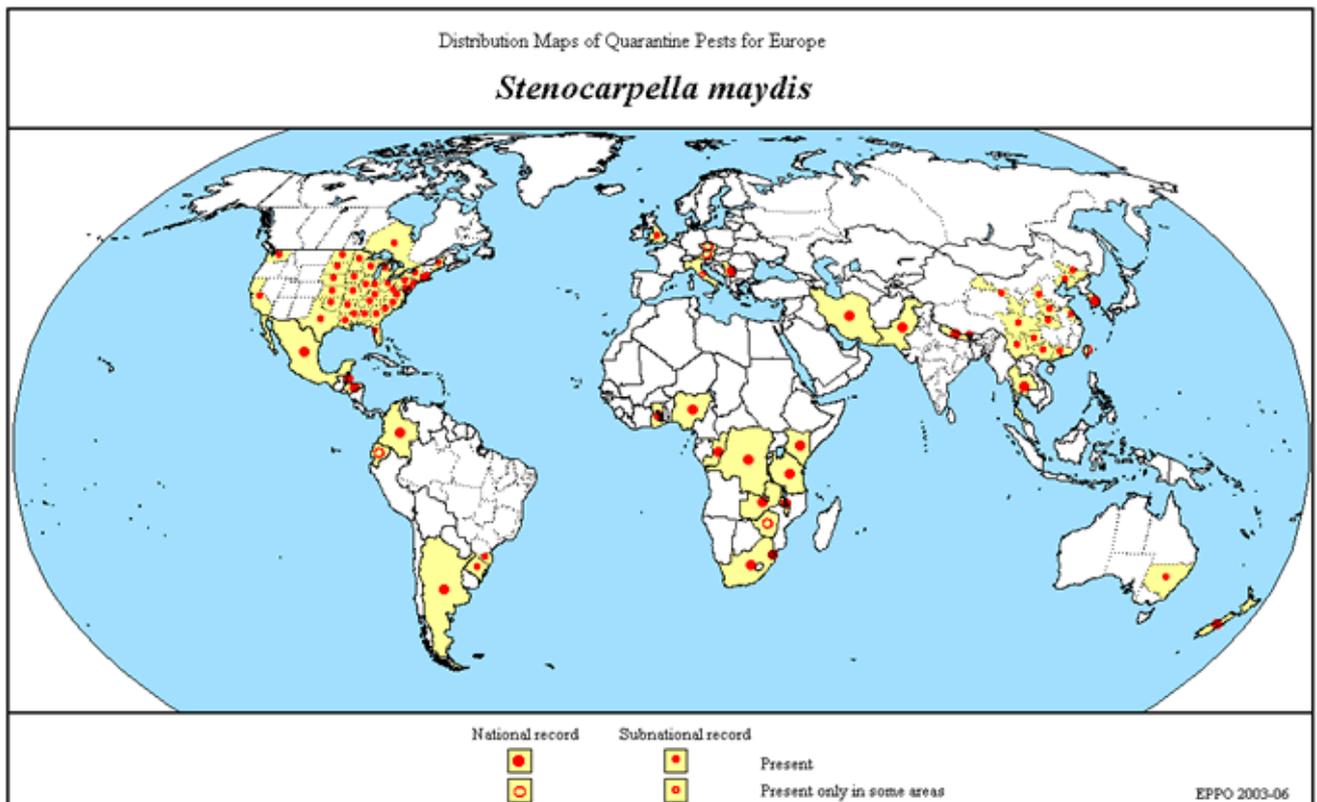
<b>Schadorganismus:</b>	<u>Stenocarpella maydis (Diplodia maydis, Diplodia zeae, Sphaeria maydis, Sphaeria zeae, Macrodiplodia zeae, Dothiora zeae)</u> Stalk rot, white ear rot, Trockenfäule des Mais, pudrición, podredumbre des tallo del maíz
<b>Listung:</b>	EPPO-Quarantäneliste A2
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	Mais
<b>Ursprungsland :</b>	nicht bekannt
<b>Geographische Verbreitung:</b>	gebietsweise in Österreich, Tschechische Republik, Italien; gefunden, aber nicht etabliert in Frankreich und Russland, weitverbreitet in China; Iran, Taiwan, Indien, Afrika, <b>Nordamerika, Südamerika, Australien</b>
<b>Biologische Daten:</b>	Der Pilz überwintert als Konidien und Mycel an Maisresten in der Erde oder auf den Maissamen. Unter warmen, feuchten Bedingungen kommen die Sporen aus den Pyknidien und werden mit Wind, Regen und vielleicht auch Insekten (keine genauen Daten) verbreitet. Die Infektionsstelle kann fast überall an der Pflanze sein und die Infektion breitet sich schnell aus. Warmes Wetter in der frühen Pflanzenwachstumsphase mit anschließenden Regen begünstigen das Pilzwachstum und die Verbreitung.
<b>Verursachte Schäden:</b>	Mit <i>Stenocarpella maydis</i> infizierte Jungpflanzen sind ausgebleichen und werden braun. An den Internodien zeigen sich Läsionen und die Wurzeln sind teilweise zerstört. Auch werden die Stengel gelb bis braun und zeigen 1-10 cm lange Läsionen. Zusätzlich welken die Blätter und dunkle subepidermale Pyknidien werden an den Nodien sichtbar. Im späteren Krankheitsverlauf tritt ein weißes Pilzwachstum an der Oberfläche auf. Das vasculäre System wird unterbrochen und somit die Korngröße verringert. Die Infektion beginnt meist an der Basis der Ähre, welche mit fortschreitender Infektion grau-braun wird und letztlich vertrocknet. Schwarze Pyknidien werden an der Maishülse dem Tragblatt und den Körnern sichtbar. Bis zu 80% eines Maisfeldes kann infizierte Ähren aufweisen In den 50er und 60er Jahren war <i>Stenocarpella maydis</i> die meist verbreitete Ährenfäule an Korn.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Eine lokale Verbreitung ist natürlich limitiert. Da das Mycelium im Endosperm und im Embryo der Samen sitzt, besteht die Gefahr einer Verschleppung durch den Handel mit infiziertem Saatgut.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Die einzige Bekämpfungsmöglichkeit besteht in der chemischen Saatgutbeizung. Biologische Maßnahmen sind nicht bekannt.
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Es ist davon auszugehen, dass das Pathogen auch in unseren Breitengraden gut überleben und sich verbreiten kann.
<b>Allgemeine Bewertung:</b>	<i>Stenocarpella maydis</i> kann die Keimung des Saatgutes um bis zu 37% mindern. Des Weiteren stellt der Pilz ein ernsthaftes Problem für reife Pflanzen dar. Da keine biologische Saatgutbehandlung möglich ist, besteht ein höheres Gefährdungspotential für den ökologischen Landbau durch eine etwaige Einschleppung. Ist der Pilz erst einmal etabliert, hat der Ökolandbau durch seine Produktionsform mit breiten Fruchtfolgen vielleicht sogar bessere Chancen einer Kontrolle. Auch gab es bei der Verfütterung von infiziertem Korn an Vieh Probleme mit Mykotoxinen.



**Abb. 3-38:** Schäden am Maiskolben durch *Stenocarpella maydis* (R. Cassini INRA, Versailles (FR))



**Abb. 3-39:** Wurzelschäden einer Maispflanze durch *Stenocarpella maydis* (R. Cassini INRA, Versailles (FR))



**Abb. 3-40:** Geographische Verbreitungskarte von *Stenocarpella maydis* (EPP0 Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

Nichtgelistete Schadorganismen mit hoher Relevanz (A) für den Ökologischen Landbau, die bisher noch nicht in der EU etabliert sind:

***Lygus lineolaris* (B)**

*Lygus lineolaris* ist ein äußerst polyphager Schadorganismus. Über die Hälfte aller in den USA angebauten Kulturpflanzen gelten als Wirtspflanzen, darunter Gemüse, Obst und Zierpflanzen. Derzeit ist er nur in Kanada, Mexiko und den USA zu finden, könnte aber aufgrund eines hoch anzusetzenden Ansiedlungspotentials in vielen Gebieten der Erde ein Problem darstellen; so auch in Deutschland. Besonders in Gewächshäusern des Ökologischen Landbaus wäre eine Befall mit *Lygus lineolaris* an große Verluste gekoppelt, da die gemeinsam angebauten Kulturen ein großes Nahrungsangebot für diesen Schaderreger bieten. Da eine Bekämpfung dieses Fruchtdformationen, Trieb- und Knospensterben, sowie Wachstumsreduzierung induzierenden Wanze auch mit konventionellen Mitteln aufgrund zahlreicher Resistenzbildungen oftmals erschwert wird und auch Parasiten und Raubwanzen als biologischen Maßnahmen im Einsatz sind, zählt dieser Schaderreger zwar nicht zu den herausragenden relevanten Organismen, stellt aber doch ein bedeutendes phytosanitäres Risiko für den ökologischen Landbau dar. Diesem allgemeinen Risiko wird seitens der EPPO durch eine Listung in der Alert-List Rechnung getragen.

***Thrips imaginis* (B)**

*Thrips imaginis* ist eine äußerst polyphage Thripsart, die sowohl Zierpflanzen (Nelken, Gerbera, Rosen, Tagetes u.a.), als auch Früchte (Apfel, Birne, Pflaume, Erdbeere, Rubus spp, Wein) und Feldkulturen wie Luzerne und Futtergräser befällt. Dieser, in Ozeanien verbreitete, Schadorganismus entwickelt mehrere Generationen im Jahr sowohl auf sexuellem als auch auf parthenogenetischem Weg. Die Larven ernähren sich von den Antheren und Griffeln der Blüten und auch die Adulten fressen an den Petalen und den Reproduktionsorganen der Wirtspflanzen. Dadurch kommt es häufig zu einem Ausbleiben der Fruchtbildung und folglich zu erheblichen Ernteeinbußen. Aus diesem Grund gilt *Thrips imaginis* in Australien als einer der ökonomisch relevantesten Schaderrreger. In Deutschland dürfte eine Ansiedlung nur in Gewächshäusern möglich sein, dort aber gut. Zwar gibt es Versuche mittels natürlicher Feinde eine Kontrolle auszuüben, doch sind momentan nur chemische Insektizide gegen diesen Organismus im Einsatz. Wie bei allen Thripsen ist auch hier eine Bekämpfung oft schwierig, weswegen diesbezüglich die Diskrepanz des phytosanitären Risikopotentials zwischen dem Konventionellen Anbau und dem Ökologischen Landbau nicht außerordentlich gravierend, jedoch deutlich vorhanden ist. Nicht zuletzt der gekoppelte Anbau von Gemüse und Zierpflanzen in ökologisch wirtschaftenden Betrieben führt zu einer erhöhten Gefährdung. Gelistet ist *Thrips imaginis* derzeit nur in der EPPO Alert-List.

### ***Phakopsora euvitis* (B)**

Der in der EPPO Alert-List aufgeführte Rostpilz *Phakopsora euvitis* befällt ausschließlich Wein. Ursprünglich aus Asien kommend geht man davon aus, dass sich der Pilz auch in Amerika angesiedelt hat, jedoch sind die Meldungen darüber noch nicht eindeutig. Der Pilz überwintert als Mycelium in den Trieben der Wirtspflanzen, im Frühjahr entwickeln sich dann die als gelblich-orange Masse sichtbaren Urediniosporen zur primären Infektionsquelle. Schwere Infektionen haben eine frühe Seneszenz der Blätter zur Folge, die dadurch vorzeitig abfallen. Ein ärmliches Triebwachstum und eine deutliche Minderung der Fruchtqualität kommen als Symptome hinzu und bedingen die ökonomischen Verluste. Eine Verbreitung von *Phakopsora euvitis* ist lokal mit dem Wind und international mit infizierten Pflanzen und Pflanzenteilen möglich. Eine effektive Kontrolle kann nur mit chemischen Fungiziden vorgenommen werden, wodurch der Anbau von Bioweinen eine deutliche Benachteiligung erfährt. Eine Listung in den Quarantäneregelungen der EU scheint bei anzunehmendem hohem Ansiedlungspotential angeraten.

Auch sind zahlreiche Viren, die in der EPPO Alert-List aufgeführt sind aufgrund ihrer nennenswerten Schädigung der betroffenen Kulturen (fast ausschließlich Gewächshaus-Gemüse und Zierpflanzen) zu erwähnen. Zu ihnen gehören das **Cucumber vein yellowing ipomovirus**, das **Cucurbit yellow stunting disorder crinivirus**, das **Iris yellow spot tospovirus**, das **Potato yellow mosaic begomovirus**, das **Tomato chlorosis crinivirus**, das **Tomato infectious chlorosis crinivirus**, und letztlich auch das **Zucchini lethal chlorosis tospovirus**. All diesen Viren gemeinsam ist ihre Übertragung durch Weiße Fliegen oder verschiedene Thripse. Diese Vektoren werden alle nur chemisch bekämpft, jedoch ist auch diese Kontrollmethode nicht immer einfach und effektiv. Biologische Maßnahmen zur Bekämpfung der Vektoren sind jedoch meist nicht bekannt.

Kurzprofile von Schadorganismen mit besonderer Relevanz für den Ökologischen Landbau, die nicht als Quarantäneschadorganismen gelistet sind und bisher noch nicht innerhalb der EU vorkommen:

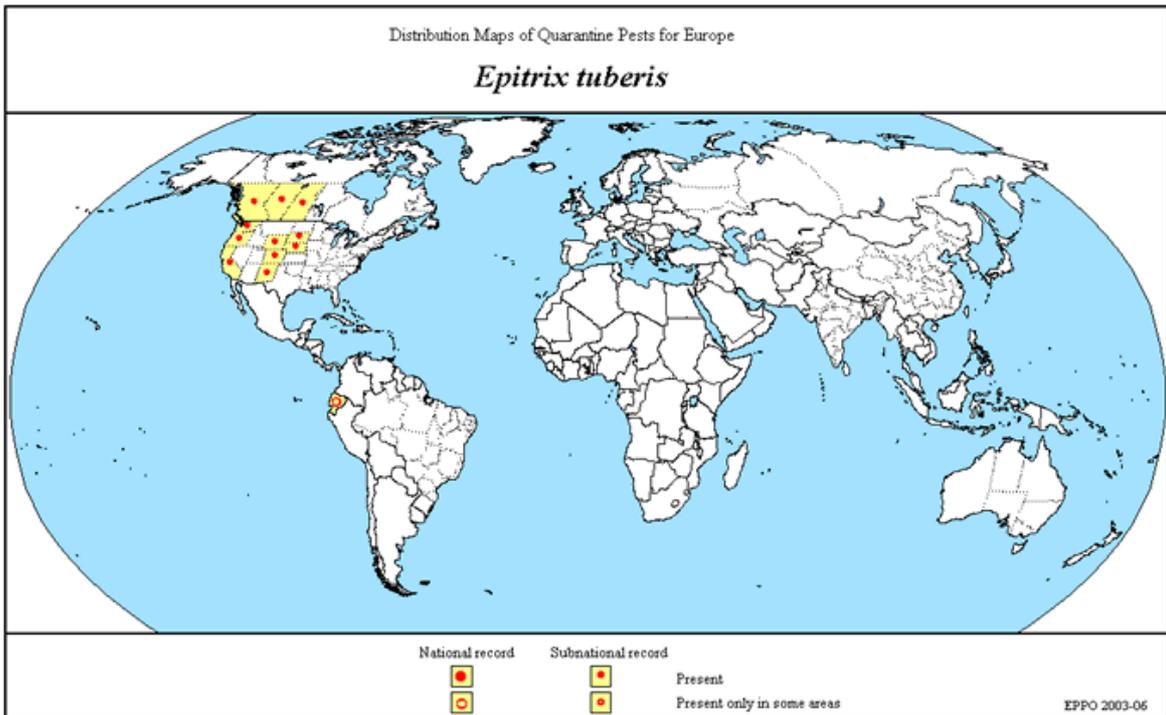
<b>Schadorganismus:</b>	<u><i>Epitrix tuberis</i></u> Tuber flea beetle, Altise des tubercules
<b>Listung:</b>	EPPO-Quarantäneliste A1
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	<i>Solanum tuberosum</i> (Kartoffel) und <i>Lycopersicon lycopersicum</i> (Tomate) sind die Hauptwirtskulturen, wenn diese nicht verfügbar sind befällt der Käfer aber auch Beta-Rüben, Salat, Bohnen, Kohl und Gurke
<b>Ursprungsland :</b>	<b>Amerika</b> (Colorado)
<b>Geographische Verbreitung:</b>	<b>Nordamerika:</b> Kanada, USA <b>Südamerika:</b> Ecuador Meldungen aus Jamaica, der Dom. Republik und Puerto Rico
<b>Biologische Daten:</b>	<i>Epitrix tuberis</i> entwickelt pro Jahr in Abhängigkeit vom Futterangebot für die Larven ein bis zwei Generationen. Die adulten Käfer überwintern in einer Tiefe von 20-30 cm in der Erde. Im Frühjahr legt jedes Weibchen im Durchschnitt 187 Eier in 11-15 Löcher in die Erde nahe der Wirtspflanze. Nach 3-14 Tagen schlüpfen die Larven und fressen an den Knollen und Wurzeln für 2-4 Wochen. Danach findet die Verpuppung für 4-10 Tage in der Erde statt. Die Adulten der ersten Generation des Jahres schlüpfen zwischen Juli und September. Die Käfer fressen vornehmlich an den Blättern der Wirtspflanzen. Die zweite Generation benötigt 35-85 Tage zur Entwicklung im Vergleich zu 27-50 Tagen der ersten Generation. Anfang August verpuppen sich die Larven der zweiten Generation, die dann Anfang November schlüpft.
<b>Verursachte Schäden:</b>	Während die adulten Käfer Löcher in die Wirtspflanzen fressen, zerstören die Larven die Knollen bzw. Wurzeln durch ihren Tunnelfraß. Sowohl die von den Larven verursachten Schäden als auch die Fraßschäden durch die adulten Tiere sind ökonomisch signifikant. Besonders die zweite Käfergeneration kann zu heftiger Entlaubung führen. Besonders hohe Schäden zeigen sich dort, wo der Kartoffelkäfer ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> ) nicht auftritt, sowie an Frühkartoffeln.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Die Käfer können aktiv zu den lokalen Wirtspflanzen fliegen. Bisher gibt es keine Berichte über <i>Epitrix tuberis</i> in nationalen oder internationalen Sendungen, jedoch ist davon auszugehen, dass die Puppen und Diapausen mit anhaftender Erde verschleppt werden können. Hingegen verlassen die Larven aktiv die Knollen, wenn diese aus der Erde geholt werden.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Genauso wie gegen den Kartoffelkäfer sind hauptsächlich chemische Insektizide zur Bekämpfung im Einsatz. Jedoch kann ein breite Fruchtfolge eine geringere Populationsdichte bedingen. Monokulturen erwiesen sich als deutlich anfälliger. (Die meisten Untersuchungen stammen aus Kanada)
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Das Ansiedlungspotential ist wahrscheinlich hoch.
<b>Allgemeine Bewertung:</b>	Bei einer Einschleppung und möglicher Ansiedlung sind große Verluste zu erwarten, vergleichbar mit denen durch <i>Leptinotarsa decemlineata</i> , die bis zu 50% Ernteausschlag ausmachen können, da eine biologische Bekämpfung nicht ausreicht .



**Abb. 3-41:** *Epitrix tuberosa*, Adulte  
 (Ralph E. Berry, Department of Entomology, Oregon State Univ., Corvallis, OR)



**Abb. 3-42:** *Epitrix tuberosa*, Larve  
 (Ralph E. Berry, Department of Entomology, Oregon State Univ., Corvallis, OR)



**Abb. 3-43:** Geographische Verbreitungskarte von *Epitrix tuberosa*  
 (EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

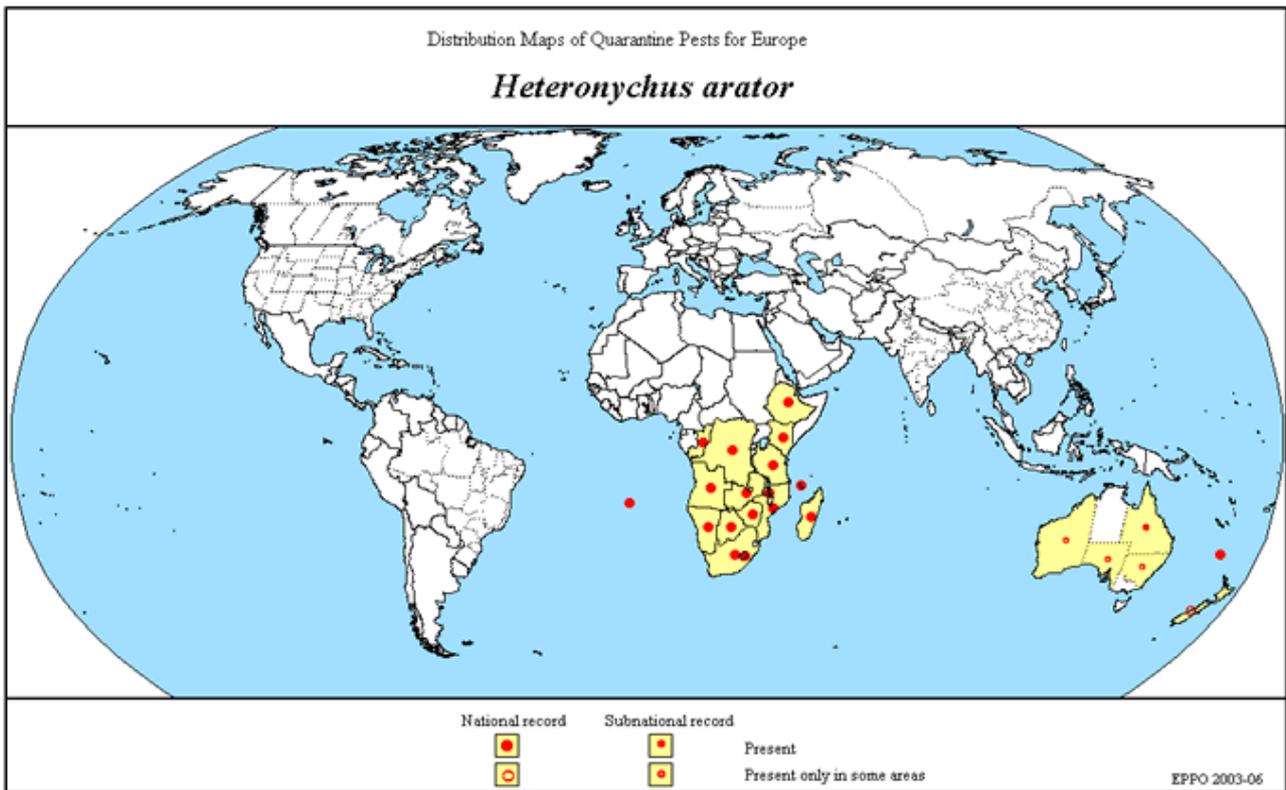
<b>Schadorganismus:</b>	<u><i>Heteronychus arator</i> (<i>Scarabaeus arator</i>, <i>Heteronvchus sanctahelenae</i>)</u> Black maize beetle, African black beetle, Schwarzer Maiskäfer
<b>Listung:</b>	Eppo Alert-List
<b>Wirtspflanzenspektrum:</b>	<i>Heteronychus arator</i> befällt vorrangig Weidegräser, aber auch Kartoffeln (große Schäden in Australien und Südafrika), sowie seltener Mais, Wein, Raps, Kohl, Gurke, Möhre, Salat, Erbse, Erdbeere, Tomate, Rhabarber, Begonien, Ringelblume, Petunie und diverse andere Zierpflanzen
<b>Ursprungsland :</b>	<b>Südafrika</b>
<b>Geographische Verbreitung:</b>	<b>Afrika, Südamerika, Australien, Neuseeland</b>
<b>Biologische Daten:</b>	<i>Heteronychus arator</i> entwickelt eine Generation pro Jahr. Alle Lebensphasen verlaufen subterrestrisch. Die Adulten können fliegen (in großen Schwärmen). Es kann zu asynchronen Entwicklungen innerhalb der Populationen kommen, so dass fast alle Lebensphasen zu jeder Jahreszeit im Boden zu finden sind. Die Eier liegen ca. 1 cm unter der Erde, während die Verpuppung etwa 10 cm unter der Erde stattfindet.
<b>Verursachte Schäden:</b>	Die Larven fressen an den Wurzeln und Knollen, während die adulten Käfer Stängelschäden verursachen, die durch die Unterbrechung der Versorgungsbahnen schnell zum Absterben führen können; allerdings fressen die Adulten auch an den Knollen. Bei einem schweren Befall sind nur 10% der Kartoffeln vermarktungsfähig. Bereits kleine Populationen können (besonders an Kartoffeln) große Schäden verursachen.
<b>Lokale und internationale Verbreitungsmöglichkeiten :</b>	Eine lokale Verschleppung ist durch den Flug der Käfer möglich, während international eine Verschleppung sämtlicher Lebensphasen an Wirtspflanzen, in Knollen oder mit der Erde möglich ist. Z.B. wurde 1994 dieser Schaderreger mit Erdbeeren aus Südafrika nach Großbritannien und 1995 mit Kartoffeln aus Neuseeland nach Großbritannien verschleppt, konnte sich jedoch dort nicht ansiedeln. Aufgrund der polyphagen Ernährungsweise des Käfers sind vielerlei Einschleppungsmöglichkeiten gegeben.
<b>Möglichkeiten einer Bekämpfung:</b>	Chemisch sind die Käfer gut zu bekämpfen. Über biologische Maßnahmen im Kulturanbau liegen jedoch keinerlei Daten vor.
<b>Ansiedlungspotential:</b>	Das Ansiedlungspotential ist wahrscheinlich sehr hoch, besonders in Gewächshäusern.
<b>Allgemeine Bewertung:</b>	Wenn sich dieser höchst polyphagen Käfer im Freiland ansiedeln würde, besteht für den Ökolandbau ein besonders hohes Schadrisiko. Jedoch auch die zahlreichen Unterglas-Kulturen bieten ein reichhaltiges Futterangebot und somit ein hohes Schadpotential. In den Ländern, in die <i>Heteronychus arator</i> verschleppt wurde, konnte der Käfer sich meist als relevanter Schadorganismus etablieren (bisher nicht in Großbritannien!).



**Abb. 3-44:** *Heteronychus arator*, Adulte  
(Horticultural Information Service  
of Gardenet.com.au)



**Abb. 3-45:** *Heteronychus arator*, Larve  
(Horticultural Information Service of  
Gardenet.com.au)



**Abb. 3-46:** Geographische Verbreitungskarte von *Heteronychus arator*  
(EPPO Distribution Maps of Quarantine Pest for Europe)

### **3.1.6 Analyse der Kontrollen in den Drittländer bezüglich relevanter Schadorganismen anhand von Beanstandungen**

Bei der Überprüfung der EPPO-Beanstandungen wurde deutlich, dass sowohl für in der EG gelistete Quarantäneschadorganismen als auch für nichtgelistete Schadorganismen – teilweise außerordentlich gute – Einschleppungsmöglichkeiten bestehen. Besonders deutlich wurde das bei den **gelisteten Schadorganismen** *Liriomyza huidobrensis*, *Liriomyza trifolii*, *Liriomyza sativae*, *Bemisia tabaci*, *Thrips palmi* und *Heliothis armigera*, die ein massives Verschleppungspotential aufweisen. Hiermit wird hervorgehoben, dass das Einschleppungsrisiko für Schadorganismen mit einem hohen oder erhöhten Risikopotential für den ökologischen Landbau manchmal bedeutende Ausmaße annimmt, und dass aus der Vernachlässigung der Kontrollpflicht bei dem Versand von Pflanzenmaterial eine starke Gefährdung des ökologischen Landbaus resultieren kann. Die vollständigen Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der gelisteten Schadorganismen sind im Anhang 3-8 dargestellt.

Die Analyse der Beanstandungen ergab für **nichtgelistete Schadorganismen** mit hoher oder erhöhter Relevanz, dass der Schadorganismus *Stenocarpella maydis* vier mal aus den USA mit Mais-Saatgut nach Rumänien verschleppt wurde, der pilzliche Schaderreger *Leveillula taurica* aus Israel an *Gazania* nach Großbritannien und an Weihnachtssternen aus Kenia in die Niederlande verbracht wurde, sowie eine ungewollte Einfuhr des Blattsaugers *Neotoxoptera formosana* aus den Niederlanden an *Allium cepa* nach Finnland stattfand. Für diese nichtgelisteten Schadorganismen zeigte sich folglich die Möglichkeit einer Verschleppung, allerdings in einem derzeit auch für den ökologischen Landbau tolerierbaren Rahmen.

### **3.1.7 Identifizierung nichtgelisteter, für den Ökologischen Landbau relevanter Vektoren von gelisteten Phytopathogenen**

Die Überprüfung der in der Kategorisierung der Schadorganismen als relevant eingestuften Phytopathogene hinsichtlich ihrer Vektoren ergab, dass einige der Krankheitsüberträger nicht geregelt sind und somit der Verbreitung der von ihnen übertragenen Pflanzenkrankheiten nichts entgegensteht. Hat man im konventionellen Landbau vielfach noch die Möglichkeit, mit einer chemischen Behandlung eingeschleppte Vektoren zu bekämpfen, scheiden diese Maßnahmen im ökologischen Landbau aus. So kann die Verschleppung von Vektoren maßgeblich das Risiko der Einschleppung eines ökonomisch relevanten Schadorganismus in ökologisch wirtschaftenden Betrieben erhöhen. In kurzen Zusammenfassungen werden die von uns als relevant angesehenen Vektoren, für die eine Listung nötig wäre, um das Schutzniveau des ökologischen Landbau aufrecht erhalten zu können, nachfolgend kurz beschrieben.

### ***Homalodisca coagulata***

*Homalodisca coagulata* wird bei den Daten der EPPO als Vektor für *Xylella fastidiosa* erwähnt und in der EPPO Alert-list geführt, ist aber nicht in der EG-Richtlinie gelistet, obwohl es so scheint, dass *Homalodisca coagulata* für jegliche Anbauformen ein größeres Risiko darstellt, als die drei gelisteten Vektoren *Carneiocephala fulgida*, *Draeculacephala minerva* und *Graphocephala atropunctata*. Besonders in Kalifornien schädigt dieser Vektor, der in Nordamerika heimisch ist, durch die Übertragung des Bakteriums *Xylella fastidiosa* massiv den Weinanbau, aber auch Luzernen, Pflaumen, Mandeln und Oleander. Allgemein befällt *Homalodisca coagulata* mehr als 70 Pflanzenspezies aus 35 Familien.

Neben der durch *Xylella fastidiosa* ausgelösten Pierce' disease an Wein überträgt *H. coagulata* mit dem Bakterium auch die Krankheiten peach phony und plum leaf scald, jedoch nicht citrus variegated chlorosis, da dieser *Xylella fastidiosa*-Stamm in Kalifornien nicht vorkommt. *Homalodisca coagulata* kann mit Pflanzenmaterial, Schnittblumen, Ästen und Früchten seiner diversen Wirtspflanzen international verschleppt werden. In der Regel wird diese Zikade chemisch bekämpft jedoch gibt es auch erfolgreiche Versuche einer Bekämpfung mit der parasitierenden Wespe *Gonatocerus triguttatus* sowie dem entomopathogenen Pilz *Hirsutella* spp.. Da keine Informationen über die Erfolgsquote einer biologischen bzw. chemischen Bekämpfung vorliegen, kann nicht mit Gewissheit eine erhöhte Relevanz für den ökologischen Anbau abgeleitet werden. Jedoch erscheint eine Listung in den Quarantäneregelungen der EU – auch unabhängig von besonderen Benachteiligungen des ökologischen Landbaus – als sinnvoll.

### ***Aphis rubicola***

Die in Nordamerika heimische Blattlaus *Aphis rubicola* überträgt das Raspberry leaf curl virus auf Himbeeren. Auch ohne eine Übertragung des Virus kann bei einem starken Befall durch die Saugtätigkeit der Insekten ein erhebliches Einrollen der Blätter betroffener Pflanzen auftreten. Durch biologische Kontrollmaßnahmen kann der alleinige Schaden durch das Saugen der Tiere minimiert werden, jedoch ist eine Virusübertragung weiterhin möglich.

### ***Melanoplus differentialis***

Der Grashüpfer *Melanoplus differentialis* ist in Nordamerika beheimatet. Er befällt verschiedene Pflanzen, wie Getreide, Luzerne, Soja, Baumwolle, verschiedene Gemüse und einige Obstbäume. Als Larven werden vorrangig Luzerne und andere „Heupflanzen“ befallen. Die Adulten fressen an Getreide. Junge Getreidefelder können bei einem Befall durch einen Schwarm *Melanoplus differentialis* binnen 3-4 Tagen vollständig zerstört werden. Außerdem überträgt *Melanoplus differentialis* das Tobacco ringspot virus auf Soja und Tabak. Biologische Bekämpfungsmöglichkeiten, wie der Einsatz des entomopathogenen Pilzes *Entomophthora grylli* oder des Protozoen *Nosema locustae* und entomophagen

Nematoden können die Grashüpferpopulationen deutlich reduzieren und somit die Fraßschäden reduzieren, aber nicht vollständig verhindern, dass das Virus übertragen wird.

### ***Cacopsylla picta* (=C.costalis)**

Die Apfelblattsauger *Cacopsylla picta* und *Cacopsylla melanoneura* sind erst seit den letzten Jahren als Vektoren der Apfeltriebsucht (Apple proliferation MLO) auch in Deutschland identifiziert, nachdem bereits länger ihre Vektortätigkeit aus Italien bekannt ist. Sämtliche Entwicklungsstadien können die Phytoplasmore übertragen, was eine Bekämpfung erschwert. Eine schnelle Listung dieser Schadorganismus wäre für den Ökolandbau wichtig, um eine Verbreitung möglichst bereits in den Anfängen zu unterbinden, da keine ausreichenden biologischen Maßnahmen zur Bekämpfung zur Verfügung stehen. Letztlich gestaltet sich aber auch eine chemische Bekämpfung schwierig. Doch zeigte sich bei Fangproben des Institutes für Pflanzenschutz im Obstbau der BBA in den letzten zwei Jahren, dass in Anlagen in denen chemische Insektizide zum Einsatz kommen, die Zahl der auftretenden Psylliden erheblich geringer ist als in Anlagen ohne chemischen Pflanzenschutz.

### ***Scaphoideus titanus***

Die Amerikanische Rebzikade *Scaphoideus titanus* überträgt die Phytoplasmore Flavescence dorée in Wein in Italien, Frankreich und den mediterranen Weinanbaugebieten; in der Schweiz wurde die Zikade im Tessin gefunden, allerdings ohne Mycoplasmainfektion. *Scaphoideus titanus* breitet sich fortwährend aus und hat derzeit seine nördliche Grenze auf der Höhe Trient, Slowenien und Burgund. Derzeit sind keine ausreichenden biologischen Bekämpfungsmöglichkeiten bekannt, jedoch laufen Versuche unter Einsatz von Neem-Extrakten und natürlichen Pyrethrinen.

### ***Frankliniella zucchini***

Der Thrips *Frankliniella zucchini* überträgt in Brasilien Das Zucchini lethal chlorosis tospovirus an Zucchini, Gurken und anderen *Cucurbitaceae*. Eine Verschleppung des Vektors mit Wirtspflanzen ist möglich, wodurch Gefahren für den hiesigen Anbau im Gewächshaus resultieren. Es gibt kaum Informationen zu diesem Insekt, da es noch nicht lange identifiziert ist.

### **3.1.8 Schadorganismen der Anbaumaterialverordnung Gemüse, Obst und Zierpflanzen**

Im Rahmen der Überprüfung von nicht in der RL 2000/29/EG geregelten Schadorganismen mit Bedeutung für den ökologischen Landbau wurden auch die in der Anbaumaterialverordnung für Gemüse, Obst und Zierpflanzen aufgeführten Organismen analysiert. Die Ergebnisse sind Anhang 3-9 zu entnehmen. Beispiele für Schadorganismen mit hoher Relevanz für den Ökoanbau sind *Aculops fockeui*, *Capuodis tenebriodis*, *Delia platura*, *Bremia lactucae*, *Leveillula taurica*, *Venturia* spp..

### **3.2 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse, Möglichkeiten der Umsetzung oder Anwendung, insbesondere Ableitung von Vorschlägen für Maßnahmen, die durch BMVEL weiter verwendet werden können**

Die vorliegenden Ergebnisse dienen dem BMVEL für die Anpassung unzureichender pflanzengesundheitlicher Schutzvorschriften zum Schutz des Ökolandbaus vor neuen Schadorganismen, um dessen Produktion zu sichern und phytosanitäre Risiken möglichst zu vermeiden. Von besonderer Bedeutung sind die ermittelten Daten für die Risikobewertung von Schadorganismen auf EU-Ebene und können vom BMVEL in die verantwortlichen Gremien der Europäischen Kommission eingebracht werden, da der pflanzengesundheitliche Regelungsbereich weitgehend EG-harmonisiert ist und gegenüber Schadorganismen aus anderen Kontinenten nur EG-weite Regelungen und Maßnahmen wirksam sein können.

So wurde bereits während des Projektverlaufes die Diskussion und letztendlich die Verabschiedung des Maßnahmenpaketes zur Eindämmung des Befalls mit dem Westlichen Maiswurzelbohrer *Diabrotica virgifera* durch die vorliegende Studie dahingehend beeinflusst, dass der Ökolandbau bei der Festlegung der zu ergreifenden Maßnahmen berücksichtigt wurde und aufgrund der Argumentation von deutscher Seite in den Verhandlungen in Brüssel erstmals auch nicht-chemische Maßnahmen, wie Fruchtfolgen, mit einbezogen wurden.

Darüber hinaus sind die Ergebnisse von besonderer Bedeutung für die Arbeit des BMVEL in internationalen Organisationen, die sich mit der Risikobewertung von Schadorganismen befassen (Europäische Pflanzenschutzorganisation EPPO - Fachorganisation ca. 40 europäischer/mediterraner Staaten und IPPC – Internationale Pflanzenschutzorganisation), da hierdurch die EG-Schutzmaßnahmen zusätzlich beeinflusst werden.

Im Einzelnen sollten folgende Ergebnisse besondere Berücksichtigung finden:

1. Regelungen, die spezielle chemische Behandlungsmaßnahmen erfordern, sind für den Ökolandbau nicht einzuhalten und behindern möglicherweise eine Ausweitung des Ökoanbaus. So ist beispielsweise eine Umstellungsmöglichkeit der Jungpflanzenproduktion von konventionellem auf ökologischen Anbau durch die besonders hohen phytosanitären Anforderungen an das Jungpflanzenmaterial wesentlich eingeschränkt.

Handlungsempfehlung: Förderung der Forschung nach wirksamen Behandlungsmaßnahmen, die auch vom Ökolandbau angewendet werden können.

2. Für viele der geregelten Schadorganismen, die bereits in Deutschland auftreten, gibt es im ökologischen Anbau keine ausreichenden Bekämpfungsmöglichkeiten (Beispiele: *Liriomyza* spp., *Plasmopara halstedii*, Apple proliferation MLO).

Handlungsempfehlung: Förderung der Erforschung biologischer Bekämpfungsverfahren gegen die als besonders risikoreich eingestuft sind.

3. Für einige der geregelten Schadorganismen, die noch nicht in Deutschland verbreitet sind, gibt es im ökologischen Anbau keine zugelassenen Bekämpfungsmittel (Beispiele: *Diabrotica undecempunctata*, *Premnotrypes* spp., *Bemisia tabaci*, *Spodoptera litura*, *Tetranychus solani*).

Handlungsempfehlung: Förderung der Erforschung biologischer Bekämpfungsverfahren gegen die als besonders risikoreich eingestuft sind.

4. Nicht geregelte Schadorganismen mit hoher Relevanz für den Ökolandbau (Beispiele: *Tecia solanivora*, *Leveillula taurica*, *Heteronychus arator*, *Stenocarpella maydis*) erfordern besondere Aufmerksamkeit, um Risiken zu minimieren. Dazu gehören einige Schadorganismen der AGOZ.

Handlungsempfehlung: Aufnahme der besonders wichtigen Organismen in die Regelungen unter Berücksichtigung der Bedingungen des Ökolandbaus und Erforschung biologischer Bekämpfungsverfahren.

5. Vektoren von Phytopathogenen stellen für den Ökolandbau ein besonderes Problem dar (Beispiele: *Meleanoplus differentialis*, *Cacopsylla picta*, *Humalodisca coagulata*).

Handlungsempfehlung: Aufnahme von Vektoren in die pflanzengesundheitlichen Regelungen.

## 4 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung zu den besonderen pflanzengesundheitlichen Risiken für den Ökolandbau durch die Einschleppung und Verbreitung gebietsfremder Schadorganismen wurden Risikobewertungen sowohl für alle bereits pflanzengesundheitlich geregelten als auch für noch nicht geregelte Schadorganismen vorgenommen. Das zugrundeliegende Regelungssystem (RL 2000/29/EG) wurde hinsichtlich seiner Anwendbarkeit und Angemessenheit für den Ökolandbau geprüft.

Eine detaillierte Strukturanalyse des ökologischen Landbaus auf der Basis verfügbaren Datenmaterials hinsichtlich der angebauten Kulturen und ihrer Anbauumfänge sowie des Handels im Vergleich zur konventionellen Produktion bildete eine wesentliche Grundlage für die Durchführung der Bewertungen. Die aktuellen internationalen Risikobewertungsstandards wurden hinsichtlich ihrer Eignung für die besonderen Anforderungen des ökologischen Landbaus überprüft. Sie genügen mit Einschränkungen den Erfordernissen für die Bewertung der Gefährdung des Ökoanbaus durch neue, gebietsfremde Schadorganismen und sollten die besonderen Bedingungen dieser Produktionsweise besser berücksichtigen.

Die Kategorisierung aller in der Richtlinie 2000/29/EG gelisteten Schadorganismen (ca. 300) ergab, dass 10% dieser Schadorganismen ein besonders hohes Risikopotential für ökologisch wirtschaftende Betriebe zeigen und erweiterten Regelungen unterliegen sollten, die ein ausreichend hohes Schutzniveau für den ökologischen Landbau gewährleisten. Beispiele sind hier *Liriomyza* spp., *Plasmopara halstedii*, Apple proliferation MLO, *Diabrotica undecimpunctata*, *Premnotrypes* spp., *Bemisia tabaci*, *Spodoptera litura* und *Tecaphora solani*. Bei weiteren 26% der analysierten Schadorganismen besteht vorerst kein direkter Handlungsbedarf, doch sollten diese Organismen weiterhin besonders beachtet werden, um auf mögliche Risikoveränderungen (beispielsweise Veränderung von Warenströmen oder der Anpassungsfähigkeit der Schadorganismen) schnell reagieren zu können. Bei immerhin 64% der gelisteten Schadorganismen kann davon ausgegangen werden, dass keine besondere Gefährdung für den ökologischen Landbau besteht.

Die aktuellen Regelungen hinsichtlich der als relevant eingestuften Schadorganismen für die von ihnen geschädigten Kulturen zeigten sich als weitgehend ausreichend, doch können die in diesem Zusammenhang geforderten Behandlungs- oder Ausrottungsmaßnahmen von ökologisch wirtschaftenden Betrieben nicht vorgenommen werden. Für die davon betroffenen Schadorganismen müssen daher neue, an den Bedingungen des ökologischen Landbaus orientierte Anforderungen formuliert werden, um einen effektiven Schutz dieser Anbauform vor einer Einschleppung von Schadorganismen sichern zu können. Eine Gewährleistung der völligen Freiheit eines Anbaugesbietes von einem bestimmten Quarantäneschadorganismus ist besonders für den ökologischen Landbau um ein Vielfaches schwieriger bis gar nicht möglich verglichen mit dem konventionellen Anbau. Um eine Chancengleichheit der beiden verglichenen Produktionssysteme zu sichern, ist eine grundlegende Berücksichtigung der

besonderen Risiken und Bedürfnisse des ökologischen Anbaus im aktuellen Regelwerk zwingend erforderlich.

Bei der Identifizierung und Analyse nichtgelisteter risikoreicher Schadorganismen, die besonders den ökologischen Landbau gefährden, konnten einige Organismen herausgearbeitet werden. Als Beispiele sind hier *Tecia solanivora*, *Leveillula taurica*, *Heteronychus arator*, *Stenocarpella maydis* zu nennen. Hinsichtlich dieser Schadorganismen sollten vorbeugende Regelungen und Maßnahmen erarbeitet werden, die eine mögliche Gefährdung des ökologischen Landbaus nach Einschleppung weitestgehend ausschließen.

Die Überprüfung der von den Drittländern durchgeführten Kontrollen anhand der Beanstandungen von Drittlandwaren der vergangenen acht Jahre ergab, dass eine nennenswerte Durchlässigkeit an den Kontrollstellen besteht. Da im ökologischen Landbau eine schnelle, effektive Kontrollmaßnahme meist nicht verfügbar ist, erhöht sich das Risiko für ökologisch wirtschaftende Betriebe um ein Vielfaches gegenüber dem konventionellen Landbau, bei einer etwaigen Einschleppungen gefährlicher Phytopathogene und Schaderreger. Um das Schutzniveau für den ökologischen Landbau zu verbessern, sind die phytosanitären Anforderungen an die Maßnahmen in den Drittländern entsprechend anzupassen und die Kontrollen, besonders hinsichtlich der als risikoreich identifizierten Schadorganismen, auf Risikogruppen zu konzentrieren.

Zusätzlich zu den gelisteten und nichtgelisteten Schadorganismen, welche die Pflanzen durch ihre alleinige Besiedlung schädigen, konnten Vektoren identifiziert werden, die zwar gelistete Pflanzenpathogene übertragen können, selbst aber keiner Regelung unterliegen (Beispiele: *Meleanoplus differentialis*, *Cacopsylla picta*, *Humalodisca coagulata*). Aufgrund der Gefährdung durch die von ihnen übertragenen Schadorganismen wäre ihre Listung in der Richtlinie der EG zum Schutze des ökologischen Landbaus erforderlich.

## **5 Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten und tatsächlich erreichten Ziele; ggf. mit Hinweisen auf weiterführende Fragestellungen**

Die ursprünglich geplanten Hauptziele der vorliegenden Untersuchung, nämlich

1. Überprüfung der besonderen pflanzengesundheitlichen Risiken für den ökologischen Landbau durch Einschleppung und Verbreitung von Schadorganismen

und

2. Überprüfung des aktuellen Regelungssystems bzgl. des Schutzes der Pflanzengesundheit vor gebietsfremden Schadorganismen, um
  - die Produktion im ökologischen Landbau zu sichern, in dem nach dem Vorsorgeprinzip phytosanitäre Risiken minimiert bzw. ausgeschlossen werden und
  - ggf. die pflanzengesundheitlichen Schutzvorschriften hinsichtlich der Voraussetzungen im ökologischen Landbau anzupassen

wurden erreicht. Bestimmte Themenbereiche konnten aufgrund des begrenzten und zusätzlich wegen der Haushaltssperre verkürzten Zeitrahmens nicht mit einer ausreichenden Tiefe bearbeitet werden. Darüber hinaus ergaben sich während der Bearbeitung neue Fragen, wie beispielsweise die Problematik der nicht gelisteten Vektoren (siehe 3.1.7), die Problematik der invasiven Arten wie z.B. *Ambrosia artemisiifolia* oder die sehr umfangreiche Prüfung der Schadorganismen, die in der AGOZ gelistet sind und ebenfalls noch weiteren Forschungsbedarf nach sich ziehen.

Umsetzungsbedarf für pflanzengesundheitliche Regelungen, die die Bedingungen des ökologischen Landbaus berücksichtigen wurde herausgearbeitet, allerdings war es noch nicht möglich geeignete, konkrete Vorschläge zu erarbeiten. Zudem blieb für vertiefte Risikobewertungen besonders wichtiger Schadorganismen aufgrund der sehr großen Zahl der zu überprüfenden Organismen zu wenig Zeit.

Fehlende Datengrundlagen bei den Schadorganismen, die noch nicht in Deutschland vorkommen, machten in Einzelfällen die Bewertung des Risikos für den Ökolandbau schwierig und offenbarten so einen wesentlichen Forschungsbedarf zur letztendlichen Abklärung der Gefährdung. Offen gebliebene Fragen sind letztendlich nur durch weitere Untersuchungen zu klären.

Die nachfolgende Übersicht fasst die geplanten und erreichten Ziele zusammen und zeigt den verbleibenden Handlungs- und Forschungsbedarf auf.

Angestrebtes Ziel	Ziel erreicht	Weiterer Handlungs- und Forschungsbedarf
<ul style="list-style-type: none"> <li>Strukturanalyse des Ökolandbaus</li> </ul>	<p><b>ja</b>, die Datengrundlage für Risikobewertungen konnte bereitgestellt werden, soweit Daten vorhanden und verfügbar waren</p>	<p>Breitere Datengrundlage zum Handel mit ökologisch erzeugten pflanzlichen Warenarten erforderlich</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Systematische Analyse der aktuellen Risikobewertungsstandards (IPPC, ISPM Nr. 11 und EPPO)</li> </ul>	<p><b>ja</b>, Probleme bei der Anwendung der Standards für den Ökolandbau wurden herausgearbeitet und Lösungsvorschläge entwickelt</p>	<p>Entwicklung eines Risikobewertungsstandards für den Ökolandbau</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfung aller bereits geregelten Schadorganismen, die in der EU vorkommen und der Binnenkontrolle unterliegen</li> </ul>	<p><b>ja</b>, die für den Ökolandbau besonders problematischen Schadorganismen konnten aus der großen Zahl (rund 300) der geregelten Organismen identifiziert werden</p>	<p>Entwicklung von biologischen Bekämpfungsverfahren für die als besonders risikoreich eingestuft Schadorganismen</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der Regelungen in ihrer Wirksamkeit und Angemessenheit</li> </ul>	<p><b>ja</b>, Probleme für den Ökolandbau durch bestehende Regelungen aufgezeigt</p>	<p>Anpassung der Regelungen; Entwicklung von wirksamen Behandlungsverfahren für den Ökolandbau; fehlende Regelungen für Vektoren – Anpassung und Bereitstellung von Bekämpfungsmöglichkeiten</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse der tatsächlich in Drittländern und in der EU durchgeführten Kontrollen zur Gewährleistung der Wirksamkeit und der Maßnahmen</li> </ul>	<p><b>ja</b>, Analyse der Beanstandungen lässt Rückschlüsse auf Lücken im Kontrollsystem zu</p>	<p>Anpassung der Regelungen</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfung der Schadorganismen, die in der EU vorkommen, aber derzeit keinen Quarantäne-regelungen unterliegen</li> </ul>	<p><b>ja</b>, zahlreiche Beispiele wurden analysiert und besonders risikoreiche Schadorganismen herausgearbeitet</p>	<p>Erforschung von wirksamen Bekämpfungsverfahren für den Ökolandbau;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfung besonders wichtiger Schadorganismen, die noch nicht in der EU vorkommen</li> </ul>	<p><b>ja</b>, sowohl für geregelte als auch nicht geregelte Organismen konnten die für den Ökolandbau als besonders gefährlich anzusehenden Organismen identifiziert werden</p>	<p>Anpassung der Regelungen; Entwicklung von wirksamen Bekämpfungsverfahren für den Ökolandbau;</p>

## 6 Literaturverzeichnis

- BILLMANN, B., 2003: persönliche Mitteilung. FIBL Berlin e.V.. Koordination des Projektes 02OE307 "Ökologischer Anbau von Zierpflanzen und Baumschulgehölzen: Struktur, Entwicklung, Probleme, Handlungsbedarf".
- CABI Crop Protection Compendium 2000.
- CRÜGER, G., 2002: Pflanzenschutz im Gemüsebau. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- EPPO, 1996: Illustrations of Quarantine Pests for Europe.
- EPPO, 1998: Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe.
- EPPO: EPPO Standards, Guidelines on Pest Risk Analysis:  
PM 5/1(1): Check- list of information required for pest risk analysis (PRA).  
PM 5/2(1) Pest risk Analysis to Decide Immediate Action to be taken on Interception of a Pest in an EPPO Country.  
PM 5/3(1) Pest Risk Assessment Scheme.  
PM 5/4(1) Pest Risk Analysis.
- FAO, 2001a: Pest risk analysis for quarantine pests, International Standards for Phytosanitary Measures, Publication No. 11.
- FAO, 2001b: Guidelines for pest risk analysis, International Standards for Phytosanitary Measures, Publication No.2.
- FISCHBACH, U., 2003: persönliche Mitteilung. Beratung ökologischer Gartenbau, ARLL Wetzlar.
- FRIEDRICH, G, RODE, H. und U. BURTH, 1984: Pflanzenschutz in der Obstproduktion. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag DDR.
- HAMM, U., GRONEFELD, F. und D. HALPIN, 2002: Analysis of the European market for organic food. School of Management Business, Aberystwyth, UK.
- HOFFMANN, G. M. und H. SCHMUTTERER, 1999: Parasitäre Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- HOLZER, U., POLSNY, BLÜMEL, FISCHER-COLBRIE und G. VUKOVITS: Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Obstbau. Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien.
- LANAK, J., SIMKI, K. und G. VANEK, 1969: Pflanzenschutz im Garten. Obst, Wein, Gemüse. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- MICHEL, H.G. und H. UMGELTER, 1982: Pflanzenschutz im Garten. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Richtlinie 2000/29/EG des Rates vom 8. Mai 2000 über Maßnahmen zum Schutz der Gemeinschaft gegen die Einschleppung und Ausbreitung von Schadorganismen der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. 169 vom 10. Juli 2000, S.1.
- Richtlinie 2002/36/EG der Kommission vom 29. April 2002 zur Änderung bestimmter Anhänge der Richtlinie 2000/29/EG des Rates über Maßnahmen zum Schutz der Gemeinschaft gegen die Einschleppung und Ausbreitung von Schadorganismen der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L116 vom 3. Mai 2002.
- RIPPIN, M., KASBOHM, A., Behr, H.-C., ELLINGER, W., SCHMANKE, A., WÜRTEMBERGER, E. und U. HAMM, 2003: Ökomarkt Jahrbuch 2003 – Verkaufspreise im ökologischen Landbau. ZMP, Bonn.
- SCHLÜTER, D., 2003: persönliche Mitteilung. Koordinationsstelle ökologische Baumschulwirtschaft Schleswig-Holstein, Bordesholm. Mitarbeit im Projekt

02OE307 "Ökologischer Anbau von Zierpflanzen und Baumschulgehölzen: Struktur, Entwicklung, Probleme, Handlungsbedarf".

SCHORN, W. 2003: persönliche Mitteilung. Gartenbauberatung Wiesbaden. Mitarbeit im Projekt 02OE307 "Ökologischer Anbau von Zierpflanzen und Baumschulgehölzen: Struktur, Entwicklung, Probleme, Handlungsbedarf".

SMITH, I. M., MCNAMARA, D.G., SOTT, P.R. and M. HOLDERNESS, 1997: Quarantine Pests for Europe. CAB International and EPPO, University press, Cambridge, UK.

STAHL, M., UMGELTER, H., JÖRG, G., MERZ, F. und J. RICHTER, 1993: Pflanzenschutz im Zierpflanzenbau. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

Zu den ca. 400 analysierten Schadorganismen liegen jeweils im Durchschnitt 10 Datengrundlagen vor. Daher müssten bei einer detaillierten Literaturangabe knapp 4000 Angaben gemacht werden. Da dies den Rahmen des Literaturverzeichnisses sprengen würde, können die genauen Quellenangaben zu den Daten bezüglich einzelner Schadorganismen bei den Autorinnen erfragt werden.