

Abschlussbericht

zum Forschungsvorhaben:

Bewertung von Entschädigungsmöglichkeiten für Betriebe beim Auftreten von Quarantäneschadorganismen

Laufzeit: 01.11.2019 – 31.12.2022

***Carmen Büttner¹, Martina Bandte¹, Jens Ehlers¹,
Anna Filiptseva², Günther Filler², Sarah Kretschmer², Martin Odening²***

¹ *Fachgebiet Phytomedizin, Humboldt-Universität zu Berlin,*

² *Fachgebiet Allgemeine Betriebslehre des Landbaus, Humboldt-Universität zu Berlin.*

Im Auftrag der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) für das
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL).

Förderkennzeichen: 2818HS007

Inhaltsübersicht

1	Zusammenfassung.....	4
2	Hintergrund und wissenschaftlicher Gegenstand.....	8
3	Quarantäneschadorganismen: Charakteristika und Auftreten.....	10
3.1	Biologische Determinanten.....	10
3.2	Einschleppungsgefahr, Etablierungs- und Ausbreitungspotential, Auftretenswahrscheinlichkeiten.....	12
3.3	Labor-, Klimakammer-, Gewächshausversuche zu Hygienisierungsmaßnahmen.....	15
4	Schätzung wirtschaftlicher Schäden.....	18
4.1	Methodische Herangehensweise, betriebliche Anpassungsszenarien.....	18
	Schadenabschätzungen auf der Betriebsebene.....	22
4.1.1	<i>Synchytrium endobioticum</i> im Kartoffelanbau (Speisekartoffelerzeugung).....	22
4.1.2	<i>Clavibacter michiganensis</i> im Kartoffelanbau (Speisekartoffelerzeugung).....	37
4.1.3	<i>Tomato brown rugose fruit virus</i> im Gemüsebau (Tomatenerzeugung).....	44
4.1.4	<i>Flavescence Dorée</i> im Weinbau (Produktmix).....	45
4.1.5	<i>Anoplophora chinensis</i> im Obstbau (Baumobst, Apfelerzeugung).....	46
4.1.6	<i>Thrips palmi</i> im Gemüsebau (Gurkenerzeugung).....	47
4.1.7	<i>Xylella fastidiosa</i> in Baumschulen.....	47
4.1.8	Worst-Case-Szenarien.....	48
4.2	Schätzung sektoraler Schäden.....	49
5	Bestandsaufnahme von und Präferenzen für Entschädigungsmöglichkeiten.....	56
5.1	Bestandsaufnahme von Entschädigungsoptionen.....	56
5.1.1	Überblick über nationale und internationale Entschädigungsmodelle.....	56
5.1.1.1	Staatliche Ad-hoc-Hilfe.....	58
5.1.1.2	Private Versicherungen.....	59
5.1.1.3	Fonds auf Gegenseitigkeit / Solidargemeinschaften.....	61
5.1.1.4	Modell der Tierseuchenkasse (TSK) in Deutschland.....	62
5.1.1.5	Kartoffelsteuerfonds (kartoffelafgiftsfonden) in Dänemark.....	64
5.1.2	Zwischenfazit: Grundsätzliche Gestaltungsparameter bei der Implementierung von Entschädigungszahlungen.....	64
5.2	Präferenzen von Unternehmen für Entschädigungsoptionen.....	66
5.2.1	Design eines Discrete Choice Experimentes.....	66
5.2.2	Deskriptive Statistik.....	68
5.2.3	Ergebnisse des Discrete Choice Experimentes.....	69
6	Ausgestaltung von Entschädigungsmodellen.....	72
6.1	Rechtliche Rahmenbedingungen und Finanzierungsquellen.....	72
6.2	Verbesserungsansätze für staatlich administrierte Ad hoc-Zahlungen.....	79
6.3	Finanzströme hypothetischer Fondslösungen.....	81
6.3.1	Freiwilliger, öffentlich geförderter Fonds auf Gegenseitigkeit im Kartoffelsektor.....	81
6.3.2	Verpflichtender, nicht kofinanzierter Fonds im Kartoffelsektor.....	84
6.3.3	Finanzierungsströme von Fonds auf Gegenseitigkeit für Baumschulen.....	86
6.4	Versicherungen und das Kofinanzierungspotential privatwirtschaftlicher Entschädigungsoptionen.....	90
7	Synthese und Empfehlungen.....	95
7.1	Vergleichende Gegenüberstellung von Entschädigungsmöglichkeiten.....	95
7.2	Handlungsempfehlungen.....	99
Anhang	101
Anhang 1	Steckbriefe zu den Schadorganismen (zu 3.1).....	101

Anhang 2	Schadenausmaßanalysen für betriebliche Szenarien (zu 4.2)	115
Anhang 3	Steckbriefe zu Entschädigungsoptionen (zu 5.1)	121
Anhang 4	Literaturverzeichnis	128
Anhang 5	Übersicht der Interviewpartner (anonymisiert)	139

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht biologischer Charakteristika der QSO, potenziell betroffene Sektoren, weltweite Verbreitung und aktuelle Situation in Deutschland	11
Tabelle 2:	Bewertung des Etablierungspotentials, des Ausbreitungspotentials und der Ereignisrate verschiedener Quarantäneschadorganismen in Deutschland	15
Tabelle 3:	Fallbeispiele möglicher einzelbetrieblicher Szenarien nach Organismus und Sektor	21
Tabelle 4:	Kalkulation von Schäden bei Kartoffelkrebs, Annahmen zum Betrieb	23
Tabelle 5:	Kalkulation von Schäden bei Kartoffelkrebs und bakterieller Ringfäule, Annahmen zum Ausbruch der Quarantänekrankheiten, Abzinsungsfaktor	25
Tabelle 6:	Kalkulation von Schäden bei Kartoffelkrebs, Ergebnisübersicht Teil 1	28
Tabelle 7:	Kalkulation von Schäden bei Kartoffelkrebs, Ergebnisübersicht Teil 2	29
Tabelle 8:	Kalkulation von Schäden bei Kartoffelkrebs, Ergebnisübersicht Teil 3	32
Tabelle 9:	Kalkulation von Schäden bei bakterieller Ringfäule, Ergebnisübersicht Teil 1	39
Tabelle 10:	Kalkulation von Schäden bei bakterieller Ringfäule, Ergebnisübersicht Teil 2	40
Tabelle 11:	Kalkulation von Schäden bei bakterieller Ringfäule, Ergebnisübersicht Teil 3	43
Tabelle 12:	Ausbruchsrößen bei Kartoffelkrebs (2017-2021)	50
Tabelle 13:	Auftretenshäufigkeiten und monetäre Schäden infolge von QSO	51
Tabelle 14:	Übersicht existierender Entschädigungsoptionen	57
Tabelle 15:	Übersicht der Attribute von Entschädigungsoptionen mit Angabe der jeweiligen Stufen	68
Tabelle 16:	Beispiel eines Choice Sets	68
Tabelle 17:	Ergebnisse des Multinomialen Logit-Modells	70
Tabelle 18:	Zahlungsbereitschaft für Eigenschaften der Entschädigungsoptionen	71
Tabelle 19:	Rechtliche Grundlagen und Finanzierungsquellen von Entschädigungen für QSO	73
Tabelle 20:	Finanzierungsströme freiwilligen Fonds im Kartoffelsektor (mit Kofinanzierung)	82
Tabelle 21:	Finanzierungsströme verpflichtender Fonds Kartoffelsektor (ohne Kofinanzierung)	85
Tabelle 22:	Finanzierungsströme freiwilliger Fonds für Baumschulen (mit Kofinanzierung)	87
Tabelle 23:	Finanzierungsströme verpflichtender Fonds für Baumschulen (ohne Kofinanzierung)	89
Tabelle 24:	Schätzung des (EU-Ko) Finanzierungs-Potentials von Versicherungsprämien	91
Tabelle 25:	Kofinanzierungspotential von Fonds sowie Versicherungen auf der Basis erwarteter Schäden (ungünstige Szenarien, ohne und mit Folgekosten)	93
Tabelle 26:	Vergleichende Gegenüberstellung von Entschädigungsmöglichkeiten	96
Tabelle A 1:	Produktdetails zum MIRASCON Versicherungsangebot	123
Tabelle A 2:	Entschädigungen durch FMSE-Fonds (Frankreich) bei Rodung einer Weinbauparzelle	125
Tabelle A 3:	Versicherungssumme je nach Kultur (Jahr 2022)	126

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Auftretenswahrscheinlichkeit und 95 % Konfidenzintervall zum Auftreten von Kartoffelkrebs (Poissonverteilung)	13
Abbildung 2:	Schema zur einzelbetrieblichen Schadensermittlung durch QSO	18
Abbildung 3:	Präferenz für verschiedene Entschädigungsoptionen nach Produktionsbereich (N=27, Mehrfachnennung möglich)	67

Abkürzungsverzeichnis

CLB	- <i>Anoplophora chinensis</i> (Citrusbockkäfer)
Cms	- <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i> (Bakterielle Ringfäule der Kartoffel)
FD	- <i>Grapevine flavescence dorée phytoplasma</i> (Goldgelbe Vergilbung der Weinrebe)
Se	- <i>Synchytrium endobioticum</i> (Kartoffelkrebs)
Tp	- <i>Thrips palmi</i> (Melonenthrips)
ToBRFV	- <i>Tomato brown rugose fruit virus</i> (Jordan Virus)
Xf	- <i>Xylella fastidiosa</i> (Feuerbakterium)
QSO	- Quarantäneschadorganismus/Quarantäneschadorganismen

1 Zusammenfassung

Das übergeordnete Projektziel besteht darin, Entscheidungsunterstützung zu Entschädigungsmöglichkeiten bei einem Befall mit Quarantäneorganismen im Agrarsektor für das BMEL zu leisten. Unter Begleitung einer BMEL-Expertengruppe hat das interdisziplinäre Bearbeitungsteam der Fachgebiete Phytomedizin und Allgemeine Betriebslehre des Landbaus an der Humboldt-Universität zu Berlin mögliche Entschädigungsoptionen und -programme für Betriebe vor dem Hintergrund eines Ausbruchs der Quarantäneschadorganismen (QSO) *Anoplophora chinensis*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*, *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*, *Synchytrium endobioticum*, *Thrips palmi*, *Tomato brown rugose fruit virus* sowie *Xylella fastidiosa* in Betrieben in den Bereichen Landwirtschaft, Obst-, Zierpflanzen- und Gemüsebau, Weinbau sowie in Baumschulbetrieben analysiert und bewertet.

Quarantäneschadorganismen: Charakteristika und Auftreten

In steckbriefartiger Form werden biologische Determinanten (Hauptwirtspflanzen, Verbreitungs- und Übertragungswege) beschrieben und eingeschätzt. Erhebliche Unterschiede konnten für die QSO in der Anzahl von Wirtspflanzen, in den möglichen Übertragungswegen und den daraus resultierenden Managementmaßnahmen sowie in der Auftretenshäufigkeit in Deutschland festgestellt werden. Insbesondere das *Tomato brown rugose fruit virus* führt aufgrund hoher Schadensausmaße und dem wiederkehrenden Auftreten in Deutschland zu signifikanten Schadenssummen im Tomatenanbau. Aufgrund der enormen wirtschaftlichen Bedeutung des mechanisch leicht übertragbaren Pflanzenvirus wurden Hygienisierungsuntersuchungen am *Tomato brown rugose fruit virus* unter praxisnahen Bedingungen durchgeführt mit dem Ziel, den Anbauern wissenschaftlich fundierte Handlungsempfehlungen als Baustein eines effektiven innerbetrieblichen Risikomanagementsystems zu liefern.

Ereignishäufigkeit und Schätzung wirtschaftlicher Schäden

Höhe und Schwankungsbreiten möglicher Schäden auf einzelbetrieblicher Ebene als Voraussetzung für die Evaluierung von Entschädigungsoptionen werden durch die Saldierung entgangener (zusätzlicher) Leistungen und zusätzlicher (eingesparter) Kosten unter Annahme ‚moderater‘ sowie ‚ungünstiger‘ betrieblicher Anpassungsmöglichkeiten geschätzt. Die wirtschaftlichen Schäden infolge von QSO variieren sehr stark sowohl zwischen als auch innerhalb der Sektoren Landwirtschaft und Gartenbau in Abhängigkeit von dem jeweiligen Organismus, der betrieblichen Produktionsstruktur und der jeweiligen spezifischen betrieblichen Anpassungsmöglichkeiten. Im ungünstigen Fall schwanken jährliche betriebliche Schäden zwischen 13.162 €/ha (*Synchytrium endobioticum* in der Kartoffelerzeugung) und 350.611 €/ha (*Tomato brown rugose fruit virus* im Tomatenanbau).

Basierend auf öffentlich zugänglichen Daten des Julius Kühn-Institutes zu historischen Auftretenshäufigkeiten, Experteneinschätzungen und Literaturanalysen werden Auftretenswahrscheinlichkeiten von Quarantäneschadorganismen bestimmt. Durch QSO ausgelöste Schäden traten bisher vergleichsweise selten auf, auch wenn nach allgemeiner Einschätzung die Entwicklung der Rahmenbedingungen eine Etablierung und Verbreitung dieser Schadorganismen wahrscheinlicher werden lassen. In dieser Studie schwanken die Auftretenshäufigkeiten zwischen 0,1 (CLB) und 3,2 (ToBRFV) Fällen pro Jahr. Die durchschnittlich betroffene Fläche pro Fall variiert zwischen 0,03 ha (Tp) und 8,32 ha (Cms). Daraus lässt sich ableiten, dass jährlich durchschnittlich auf ca. 35 Hektar Schadensereignisse durch die in diesem Projekt untersuchten QSO auftreten. Allerdings ist die zur Verfügung stehende Datengrundlage von Auftretensmeldungen von QSO in Deutschland unvollständig, wodurch den Berechnungen der Gesamtschadenssummen Unsicherheiten unterliegen. Der erwartete Schaden, der in Deutschland durch QSO verursacht wird, bewegt sich zwischen ca. 2 und ca. 6,4 Mio. Euro pro Jahr. Im Extremfall (einmal in 100 Jahren) können allein die 7 untersuchten QSO einen jährlichen Schaden von mehr als 10 Mio. Euro verursachen. Darüber hinaus werden potentielle Worst-Case-Szenarien beispielhaft beschrieben, welche zu einer Überlastung denkbarer Entschädigungssysteme führen könnten (Schaden durch ToBRFV für ganz Deutschland von ca. 14,7 Mio. € und für das Auftreten Xf im Pinneberger Baumschulgebiet von ca. 62 Mio. €). Eine transparentere Datengrundlage -dem Europhytsystem vergleichbar- würde eine genauere Hochrechnung von Schadenssummen und den daraus resultierenden notwendigen Prämienhöhen von Entschädigungsoptionen ermöglichen.

Bestandsaufnahme von und Präferenzen für Entschädigungsmöglichkeiten

In der EU und den USA existieren zahlreiche Varianten von Entschädigungsformen. Die jeweiligen Organisationsformen sind historisch gewachsen und im Kontext bestehender Strukturen und der (förder-)rechtlichen Rahmenbedingungen in den jeweiligen Ländern zu sehen. Möglichkeiten der öffentlichen Förderung von Risikomanagementinstrumenten im Sinne der Absicherung gegen QSO-bedingte Schäden werden kaum (u.a. Deutschland), in geringem Maße (Spanien, Italien) bzw. verstärkt (USA) genutzt. In Deutschland haben Landwirte derzeit keinen garantierten Anspruch auf Entschädigung von Einkommensausfällen, die durch amtlich angeordnete Maßnahmen bei der Bekämpfung und Verhinderung der Ausbreitung von QSO verursacht werden. Das Fehlen konkreter Entschädigungsregelungen sowohl im Pflanzenschutz- bzw. Pflanzengesundheitsgesetz als auch in den Bekämpfungsverordnungen/Notfallplänen beeinträchtigt das Nachkommen der Meldepflicht und könnte die Dunkelziffer von QSO-Ausbrüchen beeinflussen. Die Bestandsaufnahme zu den Entschädigungsformen hat zu grundsätzlichen Gestaltungsparametern bei der Implementierung von Entschädigungszahlungen geführt: dem Geltungsbereich, dem Grad der Freiwilligkeit, der Entscheidung zwischen einem Versicherungsansatz und einer nachträglichen Entschädigung sowie der Frage der organisatorischen Zuständigkeit. Diese Parameter sind in Analysen zu Präferenzen deutscher Betriebe für Entschädigungsmöglichkeiten eingeflossen.

Befragungen zu Vorsorgemaßnahmen in den Sektoren Baumschule, Obstbau, Zierpflanzenbau und Gemüsebau zeigen, dass die Betriebe sich der QSO-bedingten Risiken durchaus bewusst sind. Wareneingangskontrollen, der Bezug zertifizierten Saat-/Pflanzgutes, Prüfung der Pflanzenbegleitdokumente im Zuge des Wareneingangs, die getrennte Lagerung risikoreicher Ware, eine sachgemäße Behandlung von Erden und Kultursubstraten, die Reinigung und Desinfektion von Arbeitsgeräten sowie regelmäßige Mitarbeiterschulungen zu Schadorganismen, deren Verbreitungswegen und geeigneten Vorsorgemaßnahmen sind Bestandteil der guten fachlichen Praxis. Ein online-basiertes Discrete-Choice-Experiment (155 auswertbare Antworten) zeigt, dass Landwirte Entschädigungsoptionen mit möglichst geringen Voraussetzungen für den Erhalt von Entschädigungszahlungen präferieren. Weiterhin zeigt sich, dass Landwirte nicht ohne Weiteres bereit sind, vom Status Quo zu alternativen Entschädigungsformen zu wechseln, solange letztere nicht wünschenswerte Eigenschaften aufweisen. Die Befragten tendieren zum Beibehalt einer staatlich geprägten Organisationsform und bevorzugen das Freiwilligkeitsprinzip in Kombination mit kostengünstigen Risikoreduktionsoptionen.

Ausgestaltung von Entschädigungsmodellen

Grundsätzlich lassen sich alle existierenden Entschädigungssysteme folgenden Typen zuordnen: staatlich organisierte ad-hoc-Entschädigungen, durch Betriebe organisierte Fonds auf Gegenseitigkeit, privatwirtschaftlich organisierte Versicherungen. In dem Bericht werden acht Entschädigungsoptionen diskutiert, die Mischformen der genannten Grundtypen darstellen. Die Entschädigungsoptionen unterscheiden sich hinsichtlich der erreichbaren Zielgruppe, der Annahme zu erwarteten Teilnahmeraten, der jährlichen Kosten und deren Übernahme durch die beteiligten Akteure sowie möglicher Setup-Kosten.

Beim Status Quo (A1) können Betriebe auf der Grundlage des PflSchG auf Antrag für durch die infolge der öffentlichen Hand angeordneten amtlichen Maßnahmen entstehenden Kosten ohne die Berücksichtigung eventueller Folgekosten entschädigt werden (bisherige Handhabung). Die Option A2 (Status Quo modifiziert) geht davon aus, dass die Betriebe unter Einschluss von Folgekosten entschädigt werden müssen und die Ad-hoc-Zahlungen sollen weiter staatlich administriert werden. Die Optionen B1 (Reiner Fonds der Wirtschaft) sowie C1 (privatrechtliches Risikomanagement über Versicherungen) zeigen die Kosten ohne jegliche Beteiligung der öffentlichen Hand auf der Basis der Berücksichtigung von Folgekosten bei der Schadenermittlung. Bei den Optionen B2 (Nicht verpflichtende Fonds der Wirtschaft und der Länder) und B4 (Verpflichtender Fonds der Wirtschaft und der Länder) handelt es sich um ein Public-Private-Partnership. Die Option B4 ist vergleichbar mit dem Modell der Tierseuchenkasse. Besonderes Merkmal neben der Freiwilligkeit der Optionen B3 (Nicht verpflichtender Fonds mit öffentlicher Förderung (EU)) sowie C2 (Nicht verpflichtende Versicherung mit öffentlicher Förderung (EU)) ist ihr Subventionierungscharakter. Die anfänglichen jährlichen Kosten der acht untersuchten Entschädigungsoptionen variieren zwischen ca. 5,719 Mio. €/Jahr beim Status Quo (A1) und ca. 10,014 Mio. €/Jahr (B4). Die angenommene Teilnahmerate liegt zwischen 20 und 100%. Das verbleibende Restrisiko der Entschädigungsoptionen kann nur qualitativ zwischen niedrig und mittel differenziert werden. Gegenwärtig (A1) tragen die Betriebe überwiegend die Risiken des Auftretens von QSO. Aufgrund (zukünftig) präziserer Entschädigungsregelungen

(A2) würden die Risiken gleichmäßiger auf Betriebe und die öffentliche Hand verteilt. Aus Sicht der Betriebe stellen sich die Versicherungsansätze aus Risikosicht als günstige Optionen dar, da sie durch die Begleichung der Prämie einen Anspruch auf die Auszahlung von Entschädigungen haben und keine Nachschusspflichten etc. bestehen. Im Falle von Fonds hängen letztere von der privatrechtlichen Ausgestaltung ab. Fehlen solche Regelungen, kann sich für die Landwirte ein Restrisiko ergeben.

Sowohl für B4 als auch für C2 ist festzuhalten, dass die Möglichkeiten der Entlastung der Länder durch zusätzliche EU-Gelder im Rahmen der Verordnung (EU) 2021/2115 stark limitiert bzw. zumindest bis Ende 2027 (der Laufzeit des nationalen GAP-Strategieplanes) quasi nicht gegeben sind. Auch der Bund hat sich auf der Frühjahr-AMK 2022 explizit gegen die Aufnahme eines Fördergrundsatzes „Risikomanagement“ in die GAK ausgesprochen. Somit bleiben diese beiden Optionen aus fördertechnischer Sicht momentan ein eher ‚potentieller‘ Ansatz.

Fazit und Handlungsempfehlungen

QSO treten selten auf, Schadensverteilungen und erwartete Schäden lassen sich statistisch nicht mit ausreichender Genauigkeit schätzen. Kosten, die für die Einrichtung und das Betreiben von Fonds- oder Versicherungslösungen anfallen, verteilen sich auf wenige Schadensfälle. Durch QSO hervorgerufene Schäden sind für sich genommen nicht versicherbar, weder durch privatwirtschaftliche Versicherungen noch durch Fonds auf Gegenseitigkeit, sofern sie nicht massiv subventioniert werden oder einem Teilnahmezwang unterliegen. Deutschland hat bewusst darauf verzichtet, Landes- Bundes- oder EU-Mittel für die Subventionierung von Ertragsversicherungen oder Fonds auf Gegenseitigkeit zu verwenden (abgesehen von länderbezogenen Ausnahmen) und befindet sich nun in einer Art Pfadabhängigkeit. Es erscheint nicht ratsam, speziell für die Entschädigung des Auftretens von QSO diesen Pfad zu verlassen.

Basierend auf der Bestandsaufnahme, der Analyse der rechtlichen Grundlagen sowie der Finanzierungsoptionen werden die folgenden Verbesserungsansätze des Status Quo staatlich administrierter Ad-hoc-Zahlungen vorgeschlagen:

- 1) Präzisierung gesetzlicher Grundlagen für Entschädigungen (PflSchG, PflGesG), dadurch Erhöhung des Grades der Verbindlichkeit des Erhalts von Entschädigungszahlungen;
- 2) Ergänzung organismenspezifischer Notfallpläne um Entschädigungsaspekte;
- 3) Rücklagenbildung in Länderhaushalten;
- 4) Zugang zur EU-Kofinanzierung von Notfallmaßnahmen auf der Grundlage der VO (EU) 2021/690 (insbesondere im Obst- und Gemüsebau sowie im Weinbau);
- 5) Erhöhung der Transparenz in Bezug auf Entschädigungsregelungen (datenschutzkonforme Bereitstellung von Fakten sowie geltenden Bestimmungen über eine QSO-fokussierte Informationsplattform sowie Informationen zu Antragsverfahren, Zuständigkeiten usw.).

Die Weiterentwicklung des gegenwärtigen Systems staatlicher ad-hoc-Zahlungen stellt eine „default option“ dar, die allerdings nicht grundsätzlich ausschließt, dass es sektorspezifisch zu anderen Lösungen kommen kann. In der Kartoffelproduktion liegt es nahe, die Übertragbarkeit des niederländischen PotatoPol Modells durch Interessenverbände zu prüfen. Im Baumschulsektor besteht verbandsseitig ein Interesse an der Etablierung eines Fonds auf Gegenseitigkeit, womit eine wichtige Grundvoraussetzung für eine solche Lösung vorliegt. Als Alternative zum Status Quo ist die Weiterentwicklung bereits bestehender privatwirtschaftlicher Versicherungslösungen für den Gartenbau denkbar, die schon jetzt das Feuerbakterium, den Zitrusbockkäfer und das Jordan-Virus einschließt und damit für Betriebe im Baumschulsektor, im Obstbau und im Gemüsebau relevant ist.

Die Erfolgsaussichten alternativer Entschädigungsmodelle zum Status Quo (d.h. Fonds, Versicherungen) hängen maßgeblich von der Bereitschaft von Bund und Ländern ab, diese Modelle finanziell zu unterstützen, sei es durch Umlenkung von Mitteln, die ansonsten erwartbar für ad-hoc-Entschädigungen angefallen wären oder durch die Erschließung zusätzlicher Ko-Finanzierungsmittel der EU. Allerdings ist die Verwendung dieser Mittel für die Förderung von Versicherungen oder Fonds mit Opportunitätskosten verbunden, dergestalt, dass diese Mittel dann nicht zur Förderung anderer agrarpolitischer Aufgaben zur Verfügung stehen. Die Bewertung dieses Trade-offs fällt in den einzelnen Bundesländern und im Bund unterschiedlich aus und unterliegt auch zeitlichen Veränderungen. Unabhängig von agrarpolitischen Präferenzen ist

es wichtig, dass sich Bund und Länder in Bezug auf Fördermöglichkeiten und -absichten von Fonds und Versicherungen (die QSO einschließen) gegenüber Verbänden, Unternehmen und Versicherungen klar positionieren, weil sonst Zeit und Energie in die Entwicklung von Konzepten investiert werden, die ohne staatliche Förderung obsolet sind und möglicherweise falsche Erwartungen geweckt werden. Wir empfehlen, die aus staatlicher Sicht kostengünstigste sowie mit begrenztem administrativem Aufwand verbundene Weiterentwicklung des bisherigen Systems staatlich administrierter Ad-hoc-Zahlungen beim Auftreten von QSO prioritär und zeitnah anzugehen.

2 Hintergrund und wissenschaftlicher Gegenstand

Internationaler Handel und andere Faktoren bergen die Gefahr der Einschleppung von bisher in der Region nicht etablierten Schadorganismen. Sofern solche Organismen das Potential zur Etablierung, Ausbreitung und Verursachung von hohen ökonomischen oder ökologischen Schäden in der Europäischen Gemeinschaft haben, werden sie durch die Europäische Kommission als Quarantäneschadorganismen eingestuft. Damit unterliegen diese Schadorganismen amtlichen Einfuhrregelungen und Kontrollen (Verhinderung der Einschleppung), Ausrottungsmaßnahmen (Verhinderung der Etablierung) und Eindämmungsmaßnahmen (Verhinderung der Ausbreitung). Treten solche Quarantäneschädlinge in einem Betrieb auf, zieht dies meist weitreichende organisatorische und ökonomische Konsequenzen durch amtliche Maßnahmen nach sich. Dazu gehören beispielsweise die Vernichtung des befallenen Pflanzenmaterials und ein Verbringungs- oder Pflanzverbot der Wirtspflanzen. Die Verordnung (EU) 2016/2031 zum Schutz vor Pflanzenschädlingen und die Verordnung (EU) 2021/690 sehen Entschädigungsmöglichkeiten für von angeordneten Tilgungsmaßnahmen betroffene Betriebe vor – allerdings nur, wenn hierfür nationale Systeme vorhanden sind.

Grundsätzlich ist in Deutschland im Einzelfall eine Entschädigung auf der Grundlage des Pflanzenschutzgesetzes bei länderhoheitlicher Verantwortung möglich. In der Realität wurde davon allerdings bisher kaum Gebrauch gemacht. Das BMEL stellt sich eine möglichst einheitliche Vorgehensweise im Bundesgebiet vor und benötigt Entscheidungshilfe, welche Entschädigungsmöglichkeiten unter Abwägung aller Vor- und Nachteile in Frage kommen könnten, die dann entweder bundesweit oder auf Ebene der Länder in Form von Förderprogrammen umgesetzt werden könnten. Eine projektbegleitende Expertengruppe hat dem Bearbeitungsteam zu Projektbeginn im November 2019 empfohlen, die Bewertung möglicher Entschädigungsoptionen für Betriebe stellvertretend für die Quarantäneschadorganismen *Anoplophora chinensis* (CLB), *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Cms), *Grapevine flavescence dorée phytoplasma* (FD), *Synchytrium endobioticum* (Se), *Thrips palmi* (Tp), *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) sowie *Xylella fastidiosa* (Xf) auf Betriebe in den Bereichen Landwirtschaft, Obst- und Gemüsebau, Weinbau sowie in Baumschulbetrieben vorzunehmen. Gegenstand des wissenschaftlichen Bearbeitungsauftrages ist die Analyse und Bewertung bestehender Optionen und Programme verbunden mit einer Abschätzung der mit ihnen verbundenen Kosten und des Verwaltungsaufwandes. Erwartet werden die Beurteilung des Status Quo bei Entschädigungen, Informationen und Erfahrungen zu Modellen, die sich in anderen EU-Mitgliedsstaaten bewährt haben, sowie die Einschätzung verschiedener Ausprägungen von Versicherungs- und Fondslösungen verbunden mit Möglichkeiten der öffentlichen Förderung.

Für die Ermittlung des Finanzbedarfes der möglichen Modelle, ihrer Kofinanzierung bzw. einer evtl. unumgänglichen öffentlichen Förderung ist es *erstens* zwingend erforderlich, wesentliche biologische Determinanten der Quarantäneschadorganismen, deren Einschleppungsgefahr sowie ihr Etablierungs- und Ausbreitungspotential zu bestimmen. Zusätzlich dazu wurden am Beispiel des *Tomato brown rugose fruit virus* Dekontaminationsversuche durchgeführt, um zu klären, ob effiziente und praktikable Hygienestrategien gegen die Ausbreitung dieses QSO Gartenbaubetrieben bereits jetzt zur Verfügung stehen (Kapitel 3). Abschätzungen des wirtschaftlichen Schadpotentials beruhen auf einem Partial-Budgeting-Ansatz, bei dem im einzelbetrieblichen Auftretensfall mögliche zusätzliche Kosten und entgangene Leistungen mit zusätzlichen Leistungen und eingesparten Kosten bilanziert werden. Dieser Ansatz wird anhand von Annahmen zum Zeitpunkt des Auftretens der Schadorganismen, deren Ausbreitungsgrad, der Art und dem wirtschaftlichen Gewicht der betroffenen Produkte, den möglichen betrieblichen Schadensminderungsalternativen und Produktionsprogrammanpassungen und zahlreicher weiterer individueller betrieblicher Bedingungen jeweils in ein ‚moderates‘ bzw. ‚ungünstiges‘ Schadens-Szenario übersetzt.

Die Höhe potenzieller monetärer Schäden auf Bundesebene erfordert die Verknüpfung der Einzelschadenshöhen mit Wahrscheinlichkeiten des Auftretens der Quarantäneschadorganismen, damit somit *zweitens* ein Bild des Gesamtfinanzbedarfes für Entschädigungen entstehen kann (Kapitel 4). *Drittens* wird in einer Bestandsaufnahme diskutiert, ob der Status Quo für den Quarantäne-Schadfall genügt, ob Alternativen zur Verfügung stehen und welche (internationalen) Erfahrungen es mit diesen Optionen gibt. Ein weiterer Abschnitt widmet sich der innerbetrieblichen Risikovorsorge der Betriebe in Bezug auf pflanzliche Schadorganismen sowie ihrer Präferenzen für Entschädigungsoptionen (Kapitel 5).

Aufbauend auf diesen Untersuchungen werden *viertens* die rechtlichen Rahmenbedingungen für Finanzierungsoptionen dargestellt. Staatliche Entschädigungsmöglichkeiten sowie Verbesserungsansätze des

Status Quo der staatlichen ad-hoc Hilfe werden diskutiert. Das EU-Kofinanzierungspotential von Notfallmaßnahmen sowie ein- und mehrjährigen Pflanzengesundheitsprogrammen wird dargestellt, und es werden erste Abschätzungen von Kosten von Fondslösungen in der deutschen Kartoffelwirtschaft sowie für den Baumschulsektor getroffen.

Schließlich werden *fünftens* in einer Syntheseform Entwicklungspfade für die Gestaltung von Entschädigungsmöglichkeiten für Betriebe beim Auftreten von Quarantäneschadorganismen vorgeschlagen (Kapitel 7). Diese können die Basis für den politischen Meinungsbildungsprozess bilden und erleichtern die Diskussion mit Stakeholdern auf Länder- und Bundesebene. Diese Studie fokussiert auf den Finanzbedarf bzw. die Finanzierbarkeit möglicher Optionen. Rechtliche Konsequenzen, die sich bei der konkreten Umsetzung von Optionen ergeben können, sollten in einem gesonderten Verfahren adressiert werden.

Der Bericht wird ergänzt durch einen ausführlichen Anhang mit Steckbriefen zu biologischen Determinanten der QSO (A1), Steckbriefen zu Entschädigungsoptionen (A2), den Berechnungstabellen der Schäden (A3), den Literaturreferenzen (A4) sowie einer anonymisierten Übersicht zu den durchgeführten Interviewpartnern (A5).

3 Quarantäneschadorganismen: Charakteristika und Auftreten

3.1 Biologische Determinanten

Im Folgenden werden sieben ausgewählte pflanzliche Quarantäneschadorganismen hinsichtlich ihrer biologischen Charakteristika sowie der aktuellen Ausbreitung beschrieben (Tabelle 1, siehe auch Anhang 1¹). Um Einschätzungen zu potenziellen Schadenshöhen, Eintrittswahrscheinlichkeiten sowie dem Etablierungs- und Ausbreitungspotential der jeweiligen Quarantäneschadorganismen zu treffen und um diese Informationen mit in die Bewertung von Entschädigungsoptionen einfließen lassen zu können, wurden zunächst Informationen zum Wirtspflanzenspektrum und möglichen Übertragungs- und Verbreitungsmechanismen verdichtet.

Nahezu alle ausgewählten Quarantäneschadorganismen konnten bereits auf mehreren Kontinenten nachgewiesen werden. Die *Flavescence Dorée*, die bisher ausschließlich in Europa auftritt, stellt hierbei eine Ausnahme dar. Besonders die weite Verbreitung von *Tomato brown rugose fruit virus* seit dem erstmaligen Auftreten im Jahr 2014 in Israel (Luria et al., 2017) vergegenwärtigt einerseits die Gefahr der Einschleppung invasiver Schadorganismen durch globale Lieferketten, andererseits zeigt es aber auch, dass von bestimmten Schadorganismen, aufgrund biologischer Determinanten, eine besondere Gefahr der Ein- und Verschleppung ausgeht. Seit 2018 wurden zu einigen der im Projekt untersuchten Quarantäneschadorganismen wiederholt Auftretensmeldungen in Deutschland auf der Website des JKI veröffentlicht: *Synchytrium endobioticum* (10x), *Tomato brown rugose fruit virus* (11x) und *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (8x). *Grapevine Flavescence Dorée* wurde seitdem einmalig in Deutschland festgestellt, während die QSO *Xylella fastidiosa* und *Thrips palmi* in dieser Zeitperiode nicht in Deutschland nachgewiesen wurden. Für *Anoplophora chinensis* liegt seit 2018 ein mutmaßliches Auftreten in Deutschland vor, das bislang aber nicht nachgewiesen ist.

In Bezug auf das Wirtspflanzenspektrum werden erhebliche Unterschiede zwischen den Organismen deutlich. Die QSO ToBRFV, *Flavescence Dorée* und die beiden im Kartoffelanbau bedeutenden Organismen *Synchytrium endobioticum* sowie *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* weisen nur eine sehr begrenzte Anzahl wirtschaftlich relevanter Wirtspflanzen auf, wohingegen *Xylella fastidiosa*, *A. chinensis* und *T. palmi* in der Lage sind, z.T. mehrere hundert verschiedene Pflanzenarten zu infizieren bzw. zu besiedeln. Diese Informationen sind insbesondere für die Analyse wirtschaftlicher Schäden in Folge des Auftretens von QSO bedeutend, da ein besonders breites Wirtspflanzenspektrum neben produktionstechnischen Limitationen den Anbau von Alternativkulturen ggf. unmöglich macht. Darüber hinaus wurden die relevanten Verbreitungs- und Übertragungswege der verschiedenen Quarantäneschadorganismen zusammengestellt. Auf dieser Grundlage und den historischen Auftretensmeldungen der QSO wurden Auftretenswahrscheinlichkeiten kalkuliert bzw. geschätzt. Außerdem soll mithilfe der Informationen gezeigt werden, inwieweit Vorsorge- und Hygienemaßnahmen auf einzelbetrieblicher Ebene für die Verhinderung der Einschleppung eines bestimmten QSO geeignet sind. Etwaige Unterschiede zwischen den Organismen würden dann zum Tragen kommen, wenn Entschädigungsoptionen präventive Maßnahmen für die Auszahlung von Geldern voraussetzen sollten. Die vorausgesetzten Maßnahmen sollten sich in dem Fall an biologischen Determinanten des jeweiligen QSO orientieren.

Erhebliche Unterschiede konnten für die QSO in der Anzahl von Wirtspflanzen, in den möglichen Übertragungswegen und den damit einhergehenden erforderlichen Managementmaßnahmen sowie in der Auftretenshäufigkeit in Deutschland festgestellt werden. Insbesondere das *Tomato brown rugose fruit virus* stellt aktuell ein hohes phytosanitäres und wirtschaftliches Problem in Deutschland dar.

¹ Identifizierungsmöglichkeiten, das Wirtspflanzenspektrum, mögliche Verbreitungswege, prophylaktische und therapeutische Maßnahmen sowie internationale Erfahrungen zu monetären Schadenshöhen werden für die ausgewählten Quarantäneschadorganismen im Anhang 1 ausführlich beschrieben.

Tabelle 1: Übersicht biologischer Charakteristika der QSO, potenziell betroffene Sektoren, weltweite Verbreitung und aktuelle Situation in Deutschland

Schadorganismus /Art	Sektoren	Verbreitung	Auftreten in D		(Haupt-) Wirtspflanzen	Verbreitungswege	Übertragungswege
		weltweit	seit 2018 [n]	Status			
<i>Synchytrium endobioticum</i> / Pilz	Landwirtschaft	Afrika, Nord- & Südamerika, Europa, Asien, Ozeanien	12	begrenzte Verbreitung	Kartoffeln	Transport von: infizierten Knollen, kontaminierter Erde, Reststoffen der kartoffelverarbeitenden Industrie	Zoosporen
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i> / Bakterium	Landwirtschaft	Nord- & Mittelamerika, Europa, Asien	4	wenige Vorkommnisse	Kartoffeln	Transport von (Pflanz-) Kartoffeln	Mechanisch durch z. B. Verpackungsmaterial, (Pflanz-) Maschinen, Schnittmaßnahmen
<i>Tomato brown rugose fruit virus</i> (ToBRFV) / Virus	Gemüsebau	Nord- und Mittelamerika, Europa, Asien	15	wenige Vorkommnisse	Tomate & Paprika	Transport von Saatgut, infizierten Pflanzen (-erzeugnisse)	Mechanisch an z. B. Werkzeugen, Händen, Bestäubern und Samenschalen
<i>Grapevine flavescence dorée phytoplasma</i> / <i>Phytoplasma</i>	Weinbau	ausschließlich Europa	1	wenige Vorkommnisse	Weinreben	Transport infizierter Pflanzen	Vektor (Amerik. Rebzikade), Propfung
<i>Anoplophora chinensis</i> / Insekt	Baumschulen, Obstbau	Europa, Asien	1 (vermutet)	Abwesend, Schädling getilgt	Ahorn, Citrus, Papeln, Platane, Birken, Buchen etc.	Transport befallener Pflanzen (besonders Importe aus China)	geflügelte Insekten (Kurzdistanz)
<i>Thrips palmi</i> / Insekt	Gemüsebau, Zierpflanzenbau	Afrika, Nord-, Mittel-, Südamerika, Asien, Ozeanien	0	Abwesend, Schädling getilgt	Paprika, Melonen, Gurken, Auberginen, Orchideen etc.	Transport befallener Pflanzen, Verbreitung über Winde	geflügelte Insekten (Kurzdistanz)
<i>Xylella fastidiosa</i> / Bakterium	Baumschulen, Zierpflanzenbau, Gemüsebau, Obstbau, Weinbau	Nord-, Mittel-, Südamerika, Europa, Asien	0	Abwesend, Schadorganismus getilgt	Weinreben, Pfirsich, Orange, Oleander, Olive, Kaffee etc.	Transport infizierter Pflanzen (und Vektoren)	Vektor (xylemsaugende Insekten), Mechanisch, Propfung

3.2 Einschleppungsgefahr, Etablierungs- und Ausbreitungspotential, Auftretenswahrscheinlichkeiten

Einschätzungen zur Einschleppung und die sich potentiell anschließende Etablierung und Ausbreitung von Schadorganismen in Regionen und Ländern, in denen diese Organismen bisher nicht vorkommen, sind mit großen Unsicherheiten behaftet. Die Einschleppung von zahlreichen als Quarantäneschadorganismen klassifizierten Pflanzenpathogenen und -schädlingen, erfolgte in den letzten Jahrzehnten hauptsächlich über den ansteigenden internationalen Warenverkehr und Tourismus im Zuge der Globalisierung (Hulme, 2009; Meurisse et al., 2019). Gleichzeitig haben unterbrochene Lieferketten, Reiseeinschränkungen und sich andeutende Einschnitte im internationalen Handel, resultierend aus der andauernden Covid-19-Pandemie sowie militärischer Konflikte, einen signifikanten Einfluss auf agrarische Warenströme und damit direkten Einfluss auf eine mögliche Einschleppung von QSO in/an Pflanzenprodukten.

Die Unsicherheiten der Prognose zu Qualität und Quantität globaler Transportströme erschweren neben der schwierig zu prognostizierenden Dynamik des Klimawandels eine Einschätzung zur Auftretenswahrscheinlichkeit von QSO. Gleichwohl werden in dieser Studie für die ausgewählten Organismen, bei denen historische Auftretensmeldungen in Deutschland vorliegen, Auftretenswahrscheinlichkeiten kalkuliert (Cms, Se, ToBRFV, Xf). Für die Organismen, die bisher in Deutschland nicht auftraten, wird eine Einschätzung der Auftretenswahrscheinlichkeit basierend auf biologischen Charakteristika getroffen (FD, CLB, Tp). Die Bewertung erfolgt dabei auf Grundlage von Informationen aus bereits durchgeführten Risikoanalysen (Pest Risk Analysis, PRA) und weiterer wissenschaftlicher Literatur.

Im Folgenden werden konkrete Auftretenswahrscheinlichkeiten für jeden betrachteten QSO geschätzt, welche für die Schadensausmaßanalyse (Kapitel 4.2) verwendet werden. Zunächst ist ein geeignetes statistisches Modell zu definieren, mit dem die Anzahl von Ausbrüchen und dadurch entstehende Schäden modelliert und geschätzt werden können. Das Auftreten eines Organismus in einem Betrieb ist eine binäre Variable, und die Zahl von Ausbrüchen in einer Gesamtheit aller Betriebe (in Deutschland) kann durch eine Binomialverteilung beschrieben werden, sofern das Auftreten in den einzelnen Betrieben als unabhängige Ereignisse angenommen werden. Da das Auftreten von QSO gemessen an der Zahl der potenziell von QSOs betroffenen Betriebe in Deutschland gering ist, wird anstelle der Binomialverteilung eine Poisson-Verteilung verwendet. Es handelt sich dabei um eine Grenzverteilung der Binomialverteilung (Bleymüller und Weißbach, 2015, S. 68). Die Wahrscheinlichkeit für die Poisson-Verteilung, dass ein zufälliges Auftreten X gleich einer Zahl der Auftritte k ist, wird mithilfe der folgenden Formel berechnet (Johnson et al, 2005):

$$P(X = k) = e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}, k = 0, 1, 2, \dots$$

λ bezeichnet die Ereignisrate und stellt den zentralen Parameter der Poisson-Verteilung dar, der gleichzeitig den Erwartungswert und die Varianz dieser Verteilung beschreibt: $E(X) = V(X) = \lambda$.

Der Maximum Likelihood-Schätzer für λ lautet:

$$\hat{\lambda} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

wobei n der Beobachtungszeitraum ist und x_i die Anzahl von Auftritten im Jahr i . Konkret bezogen auf die Quarantäneerkrankheiten liefert dabei der betrachtete Zeitraum eine Stichprobe, bei der die Stichprobengröße der Anzahl an Jahren und die Realisierung der Stichprobenwerte der Anzahl an Ausbrüchen in jedem Jahr entspricht. Es wird angenommen, dass die Anzahl an Ausbrüchen in jedem Jahr unabhängig und identisch verteilt ist. Beispielsweise sind für Kartoffelkrebs für den Zeitraum von zehn

Jahren (2012 -2021) elf Auftretensmeldungen hinterlegt (JKI, 2021a). Folglich ergibt sich für λ bei Kartoffelkrebs der folgende Schätzwert für einen zehnjährigen Zeitraum (2012 – 2021):

$\hat{\lambda}_k = \frac{1}{10} * (0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 5 + 0 + 1 + 3 + 2) = 1,1$. Auf eine ähnliche Art und Weise wurde der Parameter λ für den Jordan Virus und die Kartoffelringfäule berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zu finden.

Die Schätzung der Ereignisrate ist mit Unsicherheit behaftet, da die Berechnung für einige QSO nur auf wenigen Beobachtungsjahren basiert. Um diese Unsicherheit darzustellen, wurde für den Parameter λ ein 95 % Konfidenzintervall berechnet, d.h., der Bereich, der den tatsächlichen Parameter mit 95 % Wahrscheinlichkeit einschließt. Im Fall des Kartoffelkrebses beträgt das Konfidenzintervall [0,5;2,19]. Abbildung 1 bildet die Poisson-Verteilung und ihr Konfidenzintervall beispielhaft für das Auftreten von Kartoffelkrebs (Se) ab.

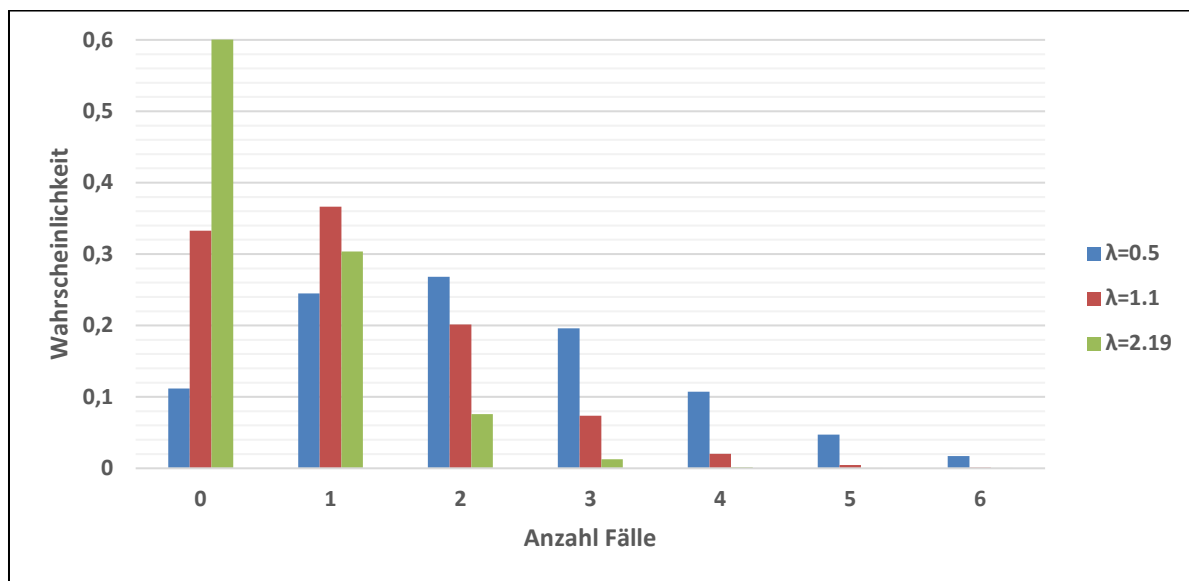


Abbildung 1: Auftretenswahrscheinlichkeit und 95 % Konfidenzintervall zum Auftreten von Kartoffelkrebs (Poisson-Verteilung)

Bei der Interpretation der statistisch geschätzten Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten von QSO ist zu beachten, dass sie eine Fortschreibung des in der Vergangenheit beobachteten datengenerierenden Prozesses implizieren, d.h. Faktoren, die künftig ein häufigeres Auftreten von QSO wahrscheinlich machen, wie z.B. Klimawandel, können mit diesem Ansatz nicht berücksichtigt werden.

Nicht für alle QSO lagen die historischen Daten vor, entweder, weil manche Auftretensfälle nicht veröffentlicht wurden oder weil die Organismen in Deutschland noch nicht aufgetreten sind. Da die datenbasierte Schätzung des Parameters λ in diesem Fall unmöglich war, wurden Schätzungen der Experten der Phytomedizin für die Organismen *Flavescence Dorée*, *Thrips palmi* und *Anoplophora chinensis* genutzt.

Flavescence Dorée

Die Ereignisrate der *Flavescence Dorée* (FD) in deutschen Weinbergen wurde mit 0,2 Fälle/Jahr geschätzt. Dies bedeutet, dass es zwei Auftritte von FD in zehn Jahren in Deutschland zu erwarten sind. Zu dieser Einschätzung haben unterschiedliche Überlegungen geführt, die im Folgenden kurz umrissen werden soll. Die *Flavescence Dorée* kann bereits heute in Nichtkulturpflanzen, wie (Schwarz-) Erlen nachgewiesen werden, allerdings findet die Übertragung auf die wirtschaftliche bedeutende Kulturpflanze *Vitis vinifera* aufgrund des Nichtvorhandenseins des Vektors (*Scaphoideus titanus*) ausschließlich in Ausnahmefälle statt (JKI, 2021). Gleichzeitig ist eine Infektion mit FD nicht visuell von der weitverbreiteten *Boir Noir* – einer nicht direkt regulierten Rebkrankheit – zu unterscheiden, sodass es häufig überhaupt nicht zu einem FD-Verdachtsfall kommt. Pflanzen, die assoziierte Symptome zeigen, müssten obligatorisch zu einer Laboranalyse eingeschickt werden. Aufgrund des Fehlens des Vektors und der nicht möglichen visuellen Identifizierung, ist der Nachweis des Organismus an Kulturpflanzen relativ unwahrscheinlich. Sollte sich der Vektor *Scaphoideus titanus* zukünftig in Deutschland etablieren, wäre die Wahrscheinlichkeit der Ausbreitung von FD unweigerlich höher.

Thrips palmi

Die Ereignisrate von *Thrips palmi* in deutschen Gemüse- und Zierpflanzenbeständen wird mit 0,1 Fällen pro Jahr geschätzt, was einem erwarteten Auftritt in zehn Jahren in Deutschland entspricht. Insgesamt ist das Auftreten von *T. palmi* in Deutschland aus Sicht der Autoren, verglichen mit den weiteren betrachteten QSO, als am niedrigsten einzuschätzen. *T. palmi* tritt weder in Deutschland noch in der EU auf. Die klimatischen Bedingungen in Mitteleuropa lassen eine Überwinterung des Fransenflüglers im Freiland (aktuell) nicht zu. Gleichzeitig lässt der Rückgang in der Anzahl befallener Warenlieferungen ab 2013 den Schluss zu, dass effektive phytosanitäre Maßnahmen in den letzten Jahrzehnten, die Einfuhr von *T. palmi* zukünftig unwahrscheinlicher erscheinen lässt (Europhyt, 2022).

Anoplophora chinensis

Die Ereignisrate von *Anoplophora chinensis* in deutschen Baumschulen oder Obstbaubeständen wird ebenfalls mit 0,1 Fälle pro Jahr geschätzt. Dies bedeutet, dass der CLB einmal in zehn Jahren in Deutschland zu erwarten ist. Der prioritäre Schädling tritt bisher nicht in Deutschland auf und konnte noch nie in einem Baumschul-/ Obstbaubetrieb in Deutschland nachgewiesen werden. In direkten Nachbarländern wie Italien oder Frankreich tritt der CLB dagegen auf. Die Einschleppung des CLB erfolgt insbesondere über den Import von befallenen Bonsai- oder Ahornpflanzen. Von 2005 bis 2012 wurden ca. 50 Fälle im Europäischen Melde- und Schnellwarnsystem (Europhyt) von CLB an Pflanzenimporten in die EU gemeldet (Europhyt, 2022). Im Anschluss an Notmaßnahmen auf Grundlage des Durchführungsbeschlusses 2012/138/EG verringerte sich die Zahl von Fängen in den folgenden 8 Jahren auf 5 Fälle. Die Reduktion von Fängen des QSO an Importware verdeutlicht, dass in den letzten Jahren effektive Vorsorgemaßnahmen ergriffen wurden, die ein Einschleppen und das Auftreten des CLB unwahrscheinlicher erscheinen lassen. Gleichzeitig sind die klimatischen Bedingungen und Wirtspflanzenverfügbarkeit in Deutschland gegeben. Aus Sicht der Autoren sprechen allerdings biologische Charakteristika gegen eine flächendeckende Etablierung des QSO, sofern dem Nachweis ein unverzügliches Tilgungsprogramm folgt. Der CLB wird in der Literatur als sehr standorttreu beschrieben (PRA, 2008). Darüber hinaus benötigt der CLB unter unseren Klimabedingungen 3 Jahre für einen kompletten Entwicklungszyklus, sodass aus Sicht der Autoren im Fall eines unverzüglichen Tilgungsprogrammes der CLB getilgt werden könnte, ohne dass es zu einem Kumulrisiko in Obstbaubetrieben kommt. Diese Einschätzung in Kombination mit der rückläufigen Anzahl an befallener Warenlieferung führen dazu, dass die Auftrittswahrscheinlichkeit von *Anoplophora chinensis* in Deutschland als relativ niedrig bewertet wird.

Tabelle 2: Bewertung des Etablierungspotentials, des Ausbreitungspotentials und der Ereignisrate verschiedener Quarantäneschadorganismen in Deutschland

QSO	Etablierungs- potential	Ausbreitungs- potential	Ereignisrate (Fälle/Jahr)
Se	sehr hoch	moderat – sehr hoch	1,1 (Zeitraum: 2012-2021)
Cms	hoch	sehr hoch	2,55 (2007-2018)
Xf	hoch – sehr hoch	moderat – hoch	0,14 (2015-2021)
CLB	sehr hoch	gering – moderat	0,1 (Expertenschätzung)
ToBRFV	gering (Freiland) – sehr hoch (Gewächshaus)	sehr hoch	3,2 (2018-2022)
Tp	Gering (Freiland) – sehr hoch (Gewächshaus)	moderat – hoch	0,1 (Expertenschätzung)
FD	gering – sehr hoch (bei Vektoren*)	gering – sehr hoch (bei Vektoren*)	0,2 (Expertenschätzung)

Legende: **S. titanus*. 'Se' = *Synchytrium endobioticum*; 'Cms' = *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*; 'Xf' = *Xylella fastidiosa*; 'CLB' = *Anoplophora chinensis*; 'ToBRFV' = *Tomato brown rugose fruit virus*; 'Tp' = *Thrips palmi*; 'FD' = *Flavescence Dorée*

Datenbasis der Einschätzungen sind die Auftretensmeldungen von QSO auf der Website vom JKI, Auftretensfälle in Frankreich, sowie Einschätzungen auf Grundlage von Risikoanalysen und weiterer wissenschaftlicher Literatur.

Neben der mit Unsicherheiten verbundenen Schätzung zur Auftretenswahrscheinlichkeit von QSO, erschweren die multiplen und häufig nicht nachzuvollziehenden Einschleppungswege zurückliegender Auftretensereignisse eine präzisere Risikobewertung (JKI, 2021a; JKI, 2021b). Im Rahmen dieser Studie kann zwar kein ganzheitliches Bild der Einschleppungsmöglichkeiten diverser QSO aufgezeigt werden (eine Auswahl ist in Tabelle 1 sowie in den Steckbriefen im Anhang 1 abgebildet), dennoch sei in diesem Zusammenhang auf QSO wie *Anoplophora* sp., die u.a. durch den Import von Holzpaletten oder hölzernem Verpackungsmaterial vorrangig eingeschleppt werden (Hu et al., 2009; JKI, 2016) und/ oder auf die Einschleppung von *Xylella fastidiosa* an mediterranen Pflanzen durch Privatpersonen verwiesen, die verdeutlichen, dass eine Einschleppung der Organismen nicht zwingend durch landwirtschaftliche und gärtnerische Unternehmen erfolgt. Die sich daran anschließenden amtlich angeordneten Tilgungsmaßnahmen, die im Fall von Xf oder dem CLB Befalls- und Pufferzonen beinhalten, können allerdings eben diese gärtnerischen Betriebsflächen betreffen, sodass dem Betrieb existenzbedrohende ökonomische Konsequenzen drohen können, obwohl der Betrieb mit der Einschleppung des QSO nicht in Kontakt steht. Darüber hinaus wären jene Betriebe zusätzlich auch ein Hauptträger der Kosten einer potentiellen Entschädigungsoption. Ein Schadensersatzanspruch zwischen zwei Unternehmen nach dem Privatrecht erscheint ebenfalls nicht praktikabel, da der Ursprung des Ausbruchs von QSO häufig nicht zu ermitteln ist, sodass kein Anspruch geltend gemacht werden kann.

3.3 Labor-, Klimakammer-, Gewächshausversuche zu Hygienisierungsmaßnahmen

Effiziente, praktikabel aufeinander abgestimmte, an den jeweiligen Betrieb angepasste Hygienisierungsmaßnahmen können den Eintrag und insbesondere die Ausbreitung von mechanisch, durch Boden oder Vektoren übertragbare Pflanzenpathogene minimieren bzw. verhindern. In einem solchen Szenario kann der Ausbruch eines QSO verhindert werden, sodass keine/ kaum wirtschaftlich bedeutende Schäden aus dem Auftreten und den darauf amtlich angeordneten Tilgungsmaßnahmen resultieren. Gleichzeitig werden Hygienekonzepte der Betriebe von bereits am Markt befindlichen Versicherungsunternehmen als Voraussetzung für mögliche Entschädigungszahlungen eingefordert. Diese kurze Ausführung verdeutlicht die Wichtigkeit über gesicherte Kenntnisse zur Inaktivierung von QSO unter praxisnahen Bedingungen, die von den Autoren am Beispiel des *Tomato brown rugose fruit virus* in eigenen Gewächshausversuchen erarbeitet wurden. ToBRFV wurde ausgewählt, da die Ausbreitung

in Kulturbeständen vorrangig mechanisch, z. B. an Schnittwerkzeugen oder an kontaminierter Kleidung und Schuhwerk von Betriebsangehörigen erfolgt und gleichzeitig die betroffene Kultur Tomate nahezu ausschließlich unter Glas kultiviert wird. Geschlossene Gewächshäuser bieten einen Schutz gegenüber dem Ein- und Austrag von Pathogenen, sofern wirksame Maßnahmen an den Gewächshausschleusen ergriffen werden. Tritt ToBRFV dennoch auf, können die Dekontaminationsmaßnahmen zu einer Verhinderung oder Verlangsamung der Ausbreitung des Virus im Bestand führen. Mit der Änderung der Durchführungsverordnung (EU) 2021/1809 der Kommission vom 13. Oktober 2021 kann die Tomatenproduktion in Gewächshäusern, die für die Produktion von spezifizierten Früchten bestimmt sind, fortgesetzt werden. Hierbei wird vorausgesetzt, dass zumindest am Ende der Vegetationsperiode alle spezifizierten Pflanzen aus dem Produktionsbereich entfernt und vernichtet werden und spezifische Hygienemaßnahmen für Mitarbeiter, Gebäude auf den Produktionsflächen, Werkzeuge und Maschinen, Materialien, Verpackungen und Transportmittel für die Früchte durchgeführt werden, um die Ausbreitung des spezifizierten Schädling ToBRFV auf nachfolgende Kulturen oder auf andere Produktionsbereiche zu verhindern. Unter diesen Gesichtspunkten wurden in 2021/22 Untersuchungen zur Reinigung von Kleidung und Inaktivierung von ToBRFV auf unterschiedlich beschaffenen Oberflächen im Produktionsumfeld durchgeführt. Im Gegensatz zu vorherigen Studien, in denen die Inaktivierungswirkung von verschiedenen Substanzen und Substanzgemische an phytopathogenen Viren ausschließlich im Pflanzensaft bestimmt wurde (Li et al., 2015; Chanda et al., 2021), lag der Fokus dieser Untersuchung auf der Dekontamination von kontaminierten (Gewächshaus-) Oberflächen, bei denen häufig längere Einwirkzeiten der Desinfektionsmittel zur Inaktivierung von Pathogenen benötigt werden (Kindermann et al., 2020), sowie auf der Reinigung von Arbeitskleidung und der Dekontamination von Schuhsohlen. Für die Versuche wurden hauptsächlich zugelassene Produkte verwendet, damit die Erkenntnisse direkten Einzug in die Praxis halten können.

In den biologischen Prüfungen zur Inaktivierung des Schadorganismus *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) wurde neben MENNO Florades und Virkon S noch Natriumhypochlorit eingesetzt. Dabei ist MENNO Florades mit dem Wirkstoff Benzoesäure als Pflanzenschutzmittel zugelassen (Zulassungsnr. 034407-00), das 1986 eingeführte Präparat Virkon S mit dem Wirkstoff Pentakalium-bis(peroxymonosulfat)-bis(sulfat) als Biozid. Virkon S kann dabei sowohl zur Flächen- als auch zur Trinkwasserdesinfektion eingesetzt werden; es hat in Deutschland derzeit eine BAUA Zulassung für die Trinkwasser- (N-42445), Veterinärdesinfektion (N-23861) und für den Lebensmittel- und Futtermittelbereich (N-42444). Natriumhypochlorit und das daraus freigesetzte Aktivchlor ist ebenfalls als Biozid für diverse Bereiche zugelassen, u.a. als Desinfektionsmittel für den Lebens- und Futtermittelbereich.

Zunächst wurde in Vorversuchen die Wirksamkeit der ausgewählten Präparate zur Dekontamination von stark mit ToBRFV kontaminierten Oberflächen an Keimträgern aus in der gärtnerischen Praxis gebräuchlichen Materialien aus Edelstahl und Kunststoff (Polypropylen) mit kurzen Einwirkzeiten von 10 Minuten untersucht. Es konnte dabei durch alle getesteten Präparate an den unterschiedlichen Oberflächen eine partielle Inaktivierung erreicht werden, allerdings reichte die kurze Einwirkzeit nicht aus, um eine sichere Inaktivierung von kontaminierten Oberflächen zu erreichen. Darauf aufbauend wurden die Wirksamkeit deutlich längere Einwirkzeiten von 4 und 16 h geprüft. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass eine effektive Inaktivierung von ToBRFV auf Oberflächen mit zugelassenen Präparaten nur mit diesen deutlich längeren Einwirkzeiten erreicht werden kann.

Für die Implementierung von effektiven Hygienisierungsmaßnahmen in den Produktionsalltag sind langandauernde Kontaktzeiten der jeweiligen Desinfektionslösung eher schwierig umzusetzen. Eine Möglichkeit ist, dass verwendete Werkzeuge, Messer etc. ausschließlich für eine Kulturreihe verwendet werden und bis zur nächsten Benutzung oder zumindest für einige Stunden in einer Desinfektionslösung verbleiben. Für die Umsetzung von Dekontaminationsmaßnahmen in einem betroffenen Gewächshaus stellen längere Einwirkzeiten keine größeren Probleme dar. Für die Applikation z. B. an vertikalen Flächen (Glaswand) empfiehlt es sich, die entsprechende Desinfektionslösung als Schaum zu applizieren, damit eine möglichst lange Kontaktzeit gewährleistet werden kann. In Deutschland steht ausschließlich das Desinfektionsmittel MENNO Florades zur Schaumapplikation zur Verfügung.

Neben der Inaktivierung von ToBRFV an Gewächshausoberflächen, wurden Reinigungs- und Dekontaminationsstudien intensiviert, welche die Verschleppung durch den Menschen in den Fokus nahmen. In der Reinigungsstudie wurde getestet: (i) ob Haushaltsreinigungsmittel, handelsübliche landwirtschaftliche Reinigungsmittel und ein zugelassenes Pflanzenschutzmittel für die Reinigung kontaminierter Kleidung geeignet sind, und (ii) ob infektiöse Viren im entstehenden Reinigungswasser verbleiben. Die Bewertung der Reinigungswirkung wurde mit Hilfe von Bioassays durchgeführt, indem ToBRFV-assoziierte nekrotischen lokalen Läsionen an der Indikatorpflanze *Nicotiana tabacum* cv. Xanthi NN gezählt wurden. Zu diesem Zweck wurden die Blätter mechanisch mit behandelten Stoffen und Reinigungslösungen inokuliert, die normalerweise in die Kanalisation geleitet werden würden. Die Detergenzien Fadex H⁺ (FH) und Menno Hortisept Clean Plus, sowie das Desinfektionsmittel Menno Florades (MF), führten zu einer fast vollständigen Entfernung von ToBRFV aus kontaminierten Textilien, wodurch es zu einer prozentualen Verringerung der lokalen Läsionen um 99,94-99,96 % kam. Im Gegensatz dazu konnten handelsübliche Reinigungsmittel (Spee AktivGel (SAG) und Vanish Oxi Action Gel (VO)) den Erreger nicht wirksam aus dem Gewebe lösen. Die Reduktion an Lokalläsionen betrug 45,1 % bzw. 89,7 % im Vergleich zur Wasserkontrolle. Im Besonderen waren die resultierenden Reinigungslösungen der Haushaltsreiniger stark mit ToBRFV kontaminiert. Nach einer 16-stündigen Behandlung mit dem Desinfektionsmittel MF war in VO-, FH- und MF-Reinigungslösungen keine infektiösen ToBRFV Partikel mehr vorhanden. Für tiefergehende Informationen sei auf die Publikation "Cleaning of *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) from Contaminated Clothing of Greenhouse Employees" verwiesen (<https://doi.org/10.3390/horticulturae8080751>). Eine weitere Veröffentlichung zur Wirksamkeit von Desinfektionsmatten mit MENNO Florades zur Schuhdekontamination wurde ebenfalls publiziert (<https://doi.org/10.3390/horticulturae8121210>).

Zusammenfassend wurde in den Versuchen nachgewiesen, dass effektive und zugelassene Präparate zur Inaktivierung von ToBRFV an Oberflächen zur Verfügung stehen, sofern diese mit einer mehrstündigen Einwirkzeit appliziert werden. Eine Reinigung von ToBRFV kontaminierten Kleidungsstücken ist mit landwirtschaftlichen Reinigungsmitteln oder dem Desinfektionsmittel MENNO Florades möglich. Ebenfalls eignet sich MENNO Florades zur Desinfektion von kontaminierten Schuhsohlen. Dennoch muss festgehalten werden, dass ein vollständiger Schutz vor dem Eintrag des samenübertragbaren Virus vermutlich nicht erreicht werden kann, wodurch die Bedeutung etwaiger Entschädigungsoptionen für den Quarantäneschadfall hervorgehoben wird.

4 Schätzung wirtschaftlicher Schäden

4.1 Methodische Herangehensweise, betriebliche Anpassungsszenarien

Schema zur einzelbetrieblichen Schadensermittlung durch QSO

Eine wesentliche Voraussetzung für die Evaluierung von Entschädigungsverfahren ist zunächst die Bestimmung der Höhe der entstandenen Schäden in den betroffenen Betrieben. Als Hilfsmittel hierfür wurde ein Schema zur einzelbetrieblichen Schadensermittlung durch QSO entwickelt (Abbildung 2).

		Beispiel			
Gegenstand	QSO Verwertungsart	Kartoffelkrebs Speisekartoffel			
Bezugseinheit	Fläche Menge Raum	ha			
Raumbezug	Befallszone Pufferzone indirekt betroffen	Befallszone			
Block		A	C	B	D
Monetäre Wirkung		Entgangene	Zusätzliche	Zusätzliche	Eingesparte
Ökonomische Kategorie		Einnahmen/Leistungen/Erträge		Ausgaben/Kosten/Aufwendungen	
Zeitbezug	Einmalig	Wert des vernichteten Gutes	Kostenerstattungen	Vernichtungskosten	Lagerkosten
		Wertdifferenz (Verkauf zu geringerem Preis)	Einnahmen durch Beihilfen	Behandlungskosten	Vermarktungskosten
...		Entschädigungszahlungen durch Versicherung	Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen	...	
			Kosten infolge amtlicher Regelungen		
	Sonstige einmalige Kosten				
	...				
Mehrmalig (Barwert)	DB-Differenz infolge Anbauverbot	wiederkehrende Erstattungen	Monitoring	wiederholte Kosteneinsparungen	
	Sanierung Befallsfläche	...	
			Prophylaxemaßnahmen		
			...		
	Sonstige sich wiederholende Kosten				
Schaden (brutto)		A + B in €/ha			
Schaden (netto)		(A + B) - (C + D) in €/ha			

Abbildung 2: Schema zur einzelbetrieblichen Schadensermittlung durch QSO

Methodisch basiert das Schema auf dem sog. *Partial Budgeting* Ansatz, der aus vier Komponenten besteht: zwei Komponenten identifizieren Änderungen im Betrieb, die den Gewinn erhöhen, und zwei Komponenten identifizieren Änderungen im Betrieb, die den Gewinn verringern. Der Saldo entscheidet über die grundsätzliche ökonomische Bewertung der Situation.

Angepasst an die Projektaufgabe, d.h. die Schadensermittlung im Fall der QSO, sind überwiegend entgangene Leistungen (A) und zusätzliche Kosten (B) für die Höhe der Schadensermittlung relevant. Im Falle des hier methodisch skizzierten Beispiels des Kartoffelkrebses können sowohl einmalige Schäden im Block A (der Wert des zu vernichtenden Erntegutes) als auch wiederkehrende Schäden auftreten.

Letztere sind über ein Barwertverfahren abzuschätzen: Sollte etwa ein mehrjähriges Pflanzverbot auf der jeweilig definierten Zone vorliegen, ist der Gegenwartswert der Deckungsbeitragsdifferenz zwischen dem Verfahren des Kartoffelanbaus und dem durchschnittlichen alternativen Produktionsverfahren als Ansatz für die Bestimmung der Höhe dieser wiederkehrenden Schäden anzusetzen. Das größte Gewicht liegt auf Block B, den zusätzlichen Kosten. Diese (können) bestehen aus Vernichtungs- und Behandlungskosten, Kosten für Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen usw., welche einmalig entstehen. Des Weiteren ist auch hier der Barwert für sich über mehrere Jahre wiederholende Kosten (z.B. für das Monitoring, die Sanierung von Befallsflächen oder zukünftige Prophylaxe-Maßnahmen), soweit sie das betriebliche Budget belasten, der geeignete Ansatz für die Bestimmung der Schadenshöhe.

Die Summe aus A und B wäre die Brutto-Schadenshöhe (hier schematisch in €/ha ausgedrückt). Es kann durchaus passieren, dass ein QSO-Schaden dazu führt, dass Kosten eingespart werden. Beispielsweise könnten Lagerkosten für die Einlagerung der Speisekartoffeln oder Vermarktungskosten wegfallen, da die Kartoffeln zuvor bereits vernichtet werden mussten. Bei der Bestimmung der Netto-Schadenshöhe sollten diese Kostenpositionen (Block D) berücksichtigt werden. Das Schema wird ergänzt durch den Block C unter der Annahme, dass die Betriebe auf der Grundlage vorhandener Regelungen oder bestehender Versicherungen bereits Kompensationen/ Entschädigungen erhalten.

Das Schema erlaubt es aufgrund seiner flexiblen Struktur (Zeilen für entsprechende Kosten sind jederzeit erweiterbar), die Schadenssummen Organismus bezogen, raumbezogen (Befallszonen, Pufferzonen, indirekt betroffene Gebiete) und (annähernd) betriebstypisch zu ermitteln. Es liegt als Excel-Tabellensystem vor und erlaubt insbesondere auch die Verwendung pauschaler Ansätze für Kosten, da diese im Fall von QSO oft nur sehr schwer exakt bzw. gar nicht quantifizierbar sind. Im Idealfall werden Kostenkomponenten aus den Erfahrungswerten tatsächlich betroffener Betriebe abgeleitet. Dies ist aber nicht für alle ausgewählten Schadorganismen möglich, da zum Teil keine Erfahrungswerte vorliegen oder betroffene Betriebe nicht auskunftsbereit sind. Daher sind einzelne Kostenpositionen durch Schätzungen approximiert worden. Es wurden Werte aus der Literatur oder Expertenschätzungen von nicht betroffenen Betrieben oder von Experten aus Wissenschaft und Verwaltung herangezogen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass das Kostenerfassungsschema das Ziel der Szenarien-Analyse unterstützt und nicht eine eindeutige betriebsindividuelle Ermittlung von Befalls- und Quarantänekosten zum Gegenstand hat. Insbesondere die kostenminimale Anpassungsreaktion auf bestimmte Anbaubeschränkungen ist betriebsspezifisch und dürfte eine erhebliche Schwankungsbreite aufweisen.

Die hier gewählte Vorgehensweise ist im Grundsatz vergleichbar mit der in von de Witte et al. (2021) vorgeschlagenen Methodik zur Ermittlung von Entschädigungen für Nutzungsverbote oder -beschränkungen land- oder forstwirtschaftlicher Flächen zur Bekämpfung der Afrikanischen Schweinepest. Die Autoren verweisen aufgrund der Komplexität und der Vielseitigkeit der zu erwartenden Auswirkungen von Nutzungsverboten/ -beschränkungen auf die Notwendigkeit einzelfallbezogener Gutachten zur Ermittlung eines Entschädigungsausgleichs durch einen öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen bzw. zur Verringerung des Verwaltungsaufwandes im Falle großflächiger Nutzungsverbote/ -beschränkungen auf die Anwendung pauschaler regionaler Entschädigungssätze.

Die Bestimmung der Schadenshöhen geht stark über die Festlegungen zu Entschädigungen im PflSchG sowie im PflGesG hinaus. Denn es wird davon ausgegangen, dass es sich bei den betroffenen Produkten auf der Leistungsseite um Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse handelt, die sowohl befallen/nicht befallen als auch befallsverdächtig/ nicht befallsverdächtig sind. Darüber hinaus werden auch Folgeschäden monetär bewertet. Die Berechnungen der Schäden auf der einzelbetrieblichen Ebene beruhen auf dem Stand der Bestimmungen zu den amtlichen Maßnahmen (u.a. Notfallpläne, wenn vorhanden) von Ende 2021. Neuere Bestimmungen wie z.B. zu Xf (der aktuell geltende Notfallplan hat den Stand Februar 2022) wurden nicht berücksichtigt.

Die in Kapitel 3 beschriebenen biologischen Charakteristika, die Organismus-spezifischen Besonderheiten der Ausbreitung sowie insbesondere die amtlich vorgeschriebenen Maßnahmen beeinflussen die Höhe möglicher Schäden. Als wesentliche Einflussfaktoren sind darüber hinaus zu nennen:

- Art, Alter, Größe, Angebotsform und Menge (als wertbestimmende Größen) von in der Befallszone zu vernichtenden Erzeugnissen;
- Art, Alter, Größe, Angebotsform und Menge der in der größenvariierenden Pufferzone vom Verbringungsverbot betroffenen Erzeugnisse;
- Mögliche Produktionsalternativen in der Pufferzone (dann wäre der Schaden als Differenz zwischen normaler Produktion und der Alternative zu ermitteln, hier nicht angewendet);
- Zeitpunkt des Auftretens und der Verbreitungsbedingungen des Quarantäneorganismus (höhere Temperaturen begünstigen u.U. die Verbreitung);
- Einzelbetriebliche Vermarktungsstrukturen (direkt an Endkunden, indirekt);
- Örtliche Produktionsbedingungen (der Krisenstab legt entsprechend der örtlichen Gegebenheiten die Größe der Pufferzone fest);
- Erfolg der Bekämpfungsmaßnahmen (bei geringem Befall und/oder großem Bekämpfungserfolg kann die Pufferzone verkleinert werden).

All diese Einflussfaktoren führen zu einer großen Variation betriebsindividueller Schäden. Diese Variation wird durch die Definition zweier Szenarien eingefangen. Es wird jeweils ein ‚moderates‘ sowie ein ‚ungünstiges‘ Schadensszenario formuliert. Bei einem moderaten Szenario sind die Schadwirkungen eines QSO eher überschaubar, das Amt legt nur wenige, mit geringen Konsequenzen verbundene Maßnahmen fest und die betrieblichen Anpassungsalternativen sind relativ gut. Im ungünstigen Fall müssen schwerwiegende amtliche Maßnahmen angeordnet werden und die betrieblichen Alternativen sind stark eingeschränkt bzw. nicht vorhanden. Tabelle 3 dokumentiert Fallbeispiele möglicher einzelbetrieblicher Szenarien nach Organismus und Sektor.

An dieser Stelle sei auf zwei Beispiele, zum einen zum Kartoffelkrebs im Kartoffelbau sowie zum anderen zum Auftreten von *X. fastidiosa* in Baumschulen eingegangen².

Im Kartoffelbau beispielsweise hängt es davon ab, ob im Falle des Auftretens des Kartoffelkrebses die Möglichkeit besteht, auf vorhandene resistente Sorten zurückzugreifen (‚moderates‘ Szenario 1). Ist dies nicht der Fall, muss alternativ Getreide während des 20-jährigen Anbauverbotes für Kartoffeln angebaut werden (‚ungünstiges‘ Szenario 2). Die Kostenabschätzung und die damit verbundene Suche nach Anbaualternativen gestaltet sich beispielsweise bei *X. fastidiosa* noch komplizierter, da dieser Organismus ein breites Spektrum von Wirtspflanzen mit unterschiedlichem Wert befallen kann. Bei den hier gewählten beiden Beispiels-Szenarien in Baumschulen wird davon ausgegangen, dass sich *X. fastidiosa* bereits ausgebreitet hat. Es gilt ein Verbringungsverbot im Radius von 5 km für 5 Jahre. Es wird dann differenziert hinsichtlich der Wertschöpfung bzw. (aus versicherungstechnischer Sicht) der vom Baumschulbetrieb zu wählender Deckungssumme. Szenario 1 geht von einem Befall in einem Betrieb aus, der auf indirektem Weg überwiegend Produkte im niedrigen Preissegment (z.B. wurzelnackte Pflanzen) absetzt. Szenario 2 geht von einem Befall in einem Betrieb aus, der überwiegend auf direktem Weg Produkte in höheren Preissegmenten vermarktet (z.B. hochwertige Bäume und Topfpflanzen).

² Die detaillierte Beschreibung und Begründung der Szenarien erfolgt für den Kartoffelbau in den Kapiteln 4.2.1 und 4.2.2. Im Anhang 2 befinden sich Details in Tabellenform zu den Szenarien der anderen 6 QSO.

Tabelle 3: Fallbeispiele möglicher einzelbetrieblicher Szenarien nach Organismus und Sektor

QSO	Szenario 1 („moderat“)	Szenario 2 („ungünstig“)	siehe
<i>Synchytrium endobioticum</i> (LWS, Speisekartoffeln)	Anbau resistente Sorte Axenia in der Pufferzone (alle 4 Jahre, 20 Jahre)	Weizen als Alternative in der Pufferzone (alle 4 Jahre, 20 Jahre)	4.2.1
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>Sepe-donicus</i> (LWS, Speisekartoffeln)	Befallene Partien werden als Futterkartoffel vermarktet; 3-jährige Anbaupause, die nicht zum Verlust an der Ernte führt	Befallene Partien nicht vermarktbare, daher geht der Ertrag verloren. 3-jährige Anbaupause für die Befallszone	4.2.2
<i>Tomato brown rugose fruit virus</i> (Gemüsebau, Tomatenerzeugung unter Glas)	Nur ein Teil der Fläche betroffen, 30 % der Ernte ist zu vernichten	Die ganze Fläche ist betroffen, der Ertrag geht komplett verloren	A_4.2.3
<i>Grapevine flavescence dorée</i> phyto-plasma (Weinbau, Produktmix)	Auftritt in einem spezialisierten Rohwarenbetrieb	Auftritt in einem spezialisierten Betrieb mit Flaschenproduktion	A_4.2.4
<i>Anoplophora chinensis</i> (Obstbau, Apfelerzeugung)	Befall an zwei Pflanzen bestätigt, Schädling nicht etabliert, kein Verbringungsverbot oder Vernichtung aller Pflanzen	QSO bereits etabliert, da zu spät festgestellt; Befallszone + 100m Radius+ Pufferzone von 2km; Maßnahmen gelten für 4 Jahre	A_4.2.5
<i>Thrips palmi</i> (Gemüsebau, Gurkenerzeugung unter Glas)	Auftritt zum Ende der Sommerkultur, sehr geringer Teil der Ernte entgeht	Auftritt kurz vor Erntebeginn, daher keine Anpassungsmöglichkeiten möglich; Ertrag geht komplett verloren	A_4.2.6
<i>Xylella fastidiosa</i> (Baumschulen, Produktmix)	Befall in einem Betrieb, der auf indirektem Weg überwiegend Produkte im niedrigen Preissegment (z.B. wurzel-nackte Pflanzen) absetzt	Befall in einem Betrieb, der überwiegend auf direktem Weg Produkte in höheren Preissegmenten vermarktet (z.B. Bäume, Topfpflanzen)	A_4.2.7

Die gewählten Fallbeispiele stellen einen Ausschnitt aus der Vielzahl der möglichen Varianten, möglichen betroffenen Einzelprodukten bzw. einem Produktmix, der einzelbetrieblichen Bedingungen und anderer Einflussfaktoren dar. Auf der Basis der mit Experten geführten Interviews werden sie als sachgerecht eingeschätzt.

Schadenabschätzungen auf der Betriebsebene

4.1.1 *Synchytrium endobioticum* im Kartoffelanbau (Speisekartoffelerzeugung)

A) Ausführliche Darstellung des ‚ungünstigen‘ Szenarios S2 (20-jähriges Anbauverbot)

Die Annahmen sowie die Berechnungsergebnisse für den Fall des Auftretens des Kartoffelkrebses in einem Betrieb der Speisekartoffelerzeugung für das im Folgenden beschriebene ‚ungünstige‘ **Szenario 2** (20-jähriges Anbauverbot) beruhen auf der Arbeit von Grote (2022)³.

Anpassung des Partial-Budgeting-Schemas an die Besonderheiten des Quarantäneschädlings

Bei Kartoffelkrebs (und auch bei bakterieller Ringfäule) war es notwendig, das Kalkulationsschema hinsichtlich der Differenzierung nach „Kosten je ha Ausbruchgröße“, „Kosten je ha Pufferzone“ und „Kosten je ha Kartoffelanbaufläche“ zu modifizieren. Während manche Kosten direkt abhängig sind von der Ausbruchgröße, sind andere Kosten abhängig von der Größe der Pufferzone oder sogar abhängig von der gesamten Kartoffelanbaufläche im Jahr des Befalls und lassen sich somit nicht auf den Hektar Ausbruchgröße herunterbrechen.

Annahmen zu Kartoffelkrebs in der Speisekartoffelerzeugung (‚ungünstiges‘ Szenario 2)

Die Annahmen lassen sich gliedern in Annahmen zum landwirtschaftlichen Betrieb mit der Unterteilung in „Allgemeine Annahmen“ und „Annahmen zum Betriebszweig Kartoffelbau“ (siehe Tabelle 4). In Tabelle 5 werden Annahmen zum Ausbruch mit den Quarantänekrankheiten getroffen, welche sich gliedern lassen in erneut „Allgemeine Annahmen“ und „Annahmen zum Ausbruch von Kartoffelkrebs“ (sowie hier gleich zur bakteriellen Ringfäule). „Annahmen zum Abzinsungsfaktor“, welche für die Barwertermittlung notwendig sind, ergänzen den Annahmeblock.

³ Grote, A. (2022), Analyse finanzieller Ausgleichsmöglichkeiten beim Auftreten von Quarantänekrankheiten im Kartoffelbau (Humboldt-Universität zu Berlin, Masterarbeit). Hinsichtlich der in diesem Kapitel verwendeten Literatur sei ebenfalls auf Grote (2022) verwiesen. Es wird teilweise Bezug auf die Kalkulationen zur bakteriellen Ringfäule genommen.

Tabelle 4: Kalkulation von Schäden bei Kartoffelkrebs, Annahmen zum Betrieb

Kategorie	Merkmal	Ausprägung	Einheit	Bemerkung	Quelle
Allgemeine Annahmen	Ort des Betriebes (Bundesland)	Niedersachsen			
	Wirtschaftsweise	Konventionell			
	Betriebsgröße	74	ha LF	Durchschnittliche LF pro Betrieb in Niedersachsen	berechnet aus Destatis (2021b, S. 13)
	Angebaute Früchte	Kartoffeln, Weizen, Gerste, Roggen, Ackerbohnen			
	Umsatzsteuer	Regelbesteuerung ("Optieren")			
	Durchschnittlicher Lohnansatz	20	€/h		MR Uelzen-Isenhagen (2020, S.6)
	Durchschnittliche Hof-Feld-Entfernung	15	km	relevant für KTBL-Feldarbeitsrechner	
	Durchschnittliche Schlaggröße	10	ha	relevant für KTBL-Feldarbeitsrechner	
	Fruchtfolge mit Kartoffeln	Ackerbohnen-Kartoffeln-Winterroggen-Wintergerste		vierjährig Kartoffeln	
	Fruchtfolge ohne Kartoffeln	Ackerbohnen-Winterweizen-Wintergerste-Winterroggen		keine Kartoffeln	Austausch Kartoffeln gegen Winterweizen
Deckungsbeitrag Weizen	780	€/ha		KTBL (2021b)	
Anbaufläche Kartoffeln	21	ha	Gewichteter Mittelwert Kartoffelanbaufläche nach Bundesländern 2020	Destatis (2021a, S.3-36)	
Betriebszweig Kartoffelbau	Angebaute Kartoffelarten	Speisekartoffeln			
	Vermarktung Speisekartoffeln	kein Vertragsanbau			
	Angebaute Speisekartoffelsorten	"Belana" (Europlant), "Belinda" (Europlant), "Soraya" (Norika)		Belana: früh bis mittelfrüh, festkochend; Belinda: mittelfrüh, festkochend; Soraya: mittelfrüh, vorwiegend festkochend	Europlant GmbH (2021) Norika GmbH (2021a)
	Durchschnittsertrag über alle Kartoffelarten	425	dt/ha		berechnet aus AMI (2009, 2014, 2014, 2020)
	Durchschnittspreis Speise (vorwiegend fest und mehlig kochende Sorten und festkochende Sorten)	16,31	€/dt		berechnet aus AMI (2009, 2010, 2013, 2015, 2020)
	Deckungsbeitrag Speisekartoffeln	4769	€/ha		KTBL (2021b)
	Ort der Lagerung der Speisekartoffel	Eigenlagerung			
	Art der Lagerung der Speisekartoffeln	Kistenlagerung			
	Kapazität pro Kiste	13	dt		
	Lagergröße	8925	dt	Berechnet aus Durchschnittsertrag x Anbaufläche	

Kategorie	Merkmal	Ausprägung	Einheit	Bemerkung	Quelle
	Anzahl Kisten gesamt	687			
	Anzahl Kisten pro ha Kartoffelanbaufläche	33			
	Anzahl Maschinen für Kartoffelbau	15			
	Anzahl Maschinen pro ha Kartoffelanbaufläche	0,71	Maschinen/ha		
	Schwund Ein- und Auslagerung und Lagerung	0,065		5,8 bis 7,2 % (Mittelwert)	Schindler (2019)
	Ertragsniveau nach Schwund	397	dt/ha		
	Durchschnittliche Entfernung zum Verarbeiter der Speisekartoffeln	50	km		
	Preis für Futterkartoffeln	1,5	€/dt		LfULG (2021)

Tabelle 5: Kalkulation von Schäden bei Kartoffelkrebs und bakterieller Ringfäule, Annahmen zum Ausbruch der Quarantänekrankheiten, Abzinsungsfaktor

Subkategorie	Merkmal	Ausprägung	Einheit	Bemerkung	Quelle
Allgemeine Annahmen	Fläche pro Kiste	15	m ²	relevant für Desinfektion	
	Fläche pro Maschine	50	m ²	relevant für Desinfektion	
	Entfernung zur Müllverbrennungsanlage "EEW Energy from Waste Hannover GmbH"	100	km		EEW (2021)
Ausbruch von Kartoffelkrebs	Ausbruchgröße Kartoffelkrebs	4,51	ha		JKI (2021a)
	Größe der Sicherheitszone	14,41	ha	Sicherheitszone kann bis zu 300m von der Befallsfläche reichen	JKI (2021a), (BRD 2010)
	Zeitraum Einrichtung Sicherheitszone	20	Jahre		Kaemmerer (2021)
	Eigenanteil an Flächen in der Sicherheitszone	100	%	Vereinfachende Annahme	
	Ausbruchsort	nur eine Ausbruchsstelle		Realität: meist nur eine Ausbruchsstelle pro Betrieb	(Kaemmerer 2021)
	Ausbruchszeitpunkt	kurz vor der Ernte (bereits voll ausgebildete Knollen)		Realität 50/50 Ausbrüche Feld/Lager	(Kaemmerer 2021)
Ausbruch von Bakterieller Ringfäule	Ausbruchgröße Bakterieller Ringfäule	8,32	ha		JKI (2021a)
	Größe der Sicherheitszone	= Kartoffelanbaufläche			Kaemmerer (2021)
	Zeitraum Sicherheitszone	3	Jahre		BRD (2001)
	Ausbruchsort	nur eine Ausbruchsstelle		Meist nur eine Ausbruchsstelle pro Betrieb	(Kaemmerer 2021)
	Ausbruchszeitpunkt	kurz vor der Ernte (bereits voll ausgebildete Knollen)		Realität 50/50 Ausbrüche Feld/Lager	(Kaemmerer 2021)
Abzinsungsfaktor	Rendite angelegtes Kapital am Aktienmarkt	0,05400			DAI (2020)
	Rendite 10-jährige Staatsanleihe	0,00792			Bloomberg (2021) zitiert nach: Statista (2021)
	Anteil angelegtes Kapital am Aktienmarkt	0,4			
	Anteil 10-jährige Staatsanleihe	0,6			
	Abzinsungsfaktor	0,026			

Bezüglich der allgemeinen Annahmen zum Betrieb wird unterstellt, dass der Betrieb in Niedersachsen verortet ist, welches nach AMI (2020, S. 30) das Bundesland mit dem größten Umfang an Kartoffelflächen darstellt. Die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche beträgt 74 ha, wobei dies dem Schnitt pro Betrieb in Niedersachsen im Jahr 2020 entspricht (Destatis, 2021b, S. 13). Die Gesamtbetriebsgröße wird vollständigshalber erwähnt, ist allerdings für die weiteren Kalkulationen nicht von Relevanz. Die Wirtschaftsweise ist konventionell und neben den gängigen Halmfrüchten Weizen, Gerste und Roggen werden auch noch Ackerbohnen und Kartoffeln angebaut. Es wird eine vierjährige Kartoffelfruchtfolge gewählt, die bspw. „Ackerbohnen-Kartoffeln-Winterroggen-Winterweizen“ sein könnte. Ohne Kartoffeln wird die Fruchtfolge „Ackerbohnen-Winterweizen-Wintergerste-Winterroggen“ gewählt. Bei der Umsatzbesteuerung wird nach der Regelbesteuerung verfahren („Optieren“). Der Lohnansatz wird mit 20 €/Arbeitskraftstunde (Akh) gerechnet (MR Uelzen-Isenhagen, 2020, S. 6). Die durchschnittliche Ackerschlaggröße wird mit 10 ha angesetzt, die durchschnittliche Hof-Feld-Entfernung beträgt 15 km. Das Deckungsbeitragsniveau für Weizen wird mit 780 €/ha angesetzt (KTBL, 2021b). Hier wird auf einen 20-jährigen Schnitt im Zeitraum 2000/01 bis 2019/20 zurückgegriffen (KTBL, 2021b). Inflationseffekte werden nicht berücksichtigt. Hinsichtlich des „Betriebszweigs Kartoffelbau“ wird angenommen, dass der Betrieb eine Kartoffelanbaufläche von 21 ha besitzt, wobei dies dem (gerundeten) gewichteten Mittelwert der Kartoffelanbaufläche je Betrieb nach Bundesland darstellt (Destatis, 2021a, S. 3–36). Es wird ferner angenommen, dass auf diesen 21 ha ausschließlich Speisekartoffeln angebaut werden. Das Pflanzgut wird jährlich im Frühjahr eingekauft, es findet keine eigene Vermehrung im Betrieb statt. Bezüglich der angebauten Speisekartoffelsorten wird auf die Sorten „Belana“ (Europlant), „Belinda“ (Europlant) und „Soraya“ (Norika) gesetzt (Europlant GmbH, 2021; Norika, 2021a). Bei der „Belana“ handelt es sich um eine frühe bis mittelfrühe und festkochende Sorte, bei der „Belinda“ um eine mittelfrühe festkochende Sorte und die „Soraya“ ist klassifiziert als eine mittelfrühe, vorwiegend festkochende Sorte (Europlant GmbH, 2021; Norika, 2021a). Es findet kein Vertragsanbau statt. Der durchschnittliche Kartoffelertrag wird mit 425 dt/ha angesetzt, wobei dieser Wert angelehnt ist an den 16-jährigen Schnitt im Zeitraum 2004-2019 (AMI, 2009, 2014, 2015, 2020). Bezüglich der Lagerkapazitäten wird unterstellt, dass der Betrieb eine Eigenlagerung in Form einer Kistenlagerung besitzt. Die Gesamtkapazität des Lagers umfasst 892,5 t, womit in durchschnittlichen Ertragsjahren ausreichend Kapazität für die Einlagerung der Speisekartoffeln vorhanden ist (= Anbaufläche x Durchschnittsertrag). Überschüsse durch höhere Erträge werden direkt nach der Ernte verkauft. Die Lagerkapazität pro Kiste beträgt 1,3 t, infolgedessen besteht das Gesamtlager aus 687 Kisten. Des Weiteren ist während der Lagerung von Schwund auszugehen, welcher sich aus dem Wasserverlust der Kartoffeln sowie faulenden Kartoffeln im Lager ergibt. Diese werden während der Auslagerung aussortiert. Schindler (2019, S. 6–7) gibt für Schwund im Lager eine Spanne von 5,8 bis 7,2 % an. In dieser Arbeit wird mit dem Mittelwert von 6,5 % gerechnet. Bezogen auf das Ertragsniveau von 425 dt/ha ergibt sich somit ein Ertrag nach Schwund von rund 397 dt/ha. Mit Blick auf die angebauten Kartoffelsorten wird für die Preise von Speisekartoffeln jeweils der Mittelwert für „vorwiegend fest- und mehlig kochende Sorten“ und „festkochende Sorten“ in den Wirtschaftsjahren 2004/05 bis 2019/20 ermittelt (AMI, 2009, 2010, 2013, 2015, 2020). Anschließend wird von diesen beiden Werten erneut der Mittelwert berechnet. Daraus resultiert ein Preis von 16,31 €/dt. Inflationseffekte werden nicht berücksichtigt. Bei dem Deckungsbeitragsniveau wird auf den 20-jährigen Schnitt der Standarddeckungsbeiträge im Zeitraum 2000/01 bis 2019/20 zurückgegriffen (KTBL, 2021b). Dieser liegt ohne Berücksichtigung von Inflation bei 4769 €/ha (KTBL, 2021b). Im Falle, dass nicht vermarktungsfähige Kartoffeln anfallen, werden diese als „Futterkartoffeln“ vermarktet, wobei hier ein Preis von 1,50 €/dt erzielt werden kann (LfULG, 2021). Die durchschnittliche Entfernung zum Abnehmer und Verarbeiter der Speisekartoffeln wird mit 50 km angesetzt.

Bei den allgemeinen Annahmen zum Ausbruch von Quarantänekrankheiten wird unterstellt, dass die zu desinfizierende Fläche pro Kiste 15 m² beträgt, bei den Maschinen vereinfachend 50 m² pro Maschine, wobei die Gesamtanzahl der für den Kartoffelbau relevanten Maschinen auf 15 Stück geschätzt wird. Die Entfernung zur nächstliegenden Müllverbrennungsanlage wird mit 100 km angesetzt. In Niedersachsen könnte es sich hierbei bspw. um die von EEW betriebene Müllverbrennungsanlage in Hannover handeln (EEW, 2021).

Für den Fall des Ausbruchs von Kartoffelkrebs wird angenommen, dass die Sicherheitszone für 20 Jahre eingerichtet wird, wobei diese laut KartKrebs/KartZystV bis zu 300 m von der Befallsfläche reichen kann (BRD, 2010, S. 2). Wichtig ist hierbei zu erwähnen, dass vereinfachend angenommen wird, dass die gesamte Fläche in der Sicherheitszone von dem betroffenen Landwirt bewirtschaftet wird. Zudem wird unterstellt, dass alle Flächen in der Sicherheitszone potenzielle Kartoffelanbauflächen darstellen. Ferner wird angenommen, dass der Kartoffelkrebs nur an einer Stelle im Betrieb auftritt und der Befallszeitpunkt kurz vor der Kartoffelernte liegt, sodass die Knollen schon voll ausgebildet und die typischen Wuchersymptome an der Knolle deutlich erkennbar sind.

Hinsichtlich der Annahmen bzgl. des Abzinsungsfaktors für die Diskontierung der mehrmaligen Kosten wird angenommen, dass dem Landwirt eine alternative Anlagemöglichkeit zur Verfügung steht, welche eine Rendite von 2,6 % erwirtschaftet. Dieser Wert wird berechnet aus dem gewichteten Mittelwert der Rendite einer 10-jährigen Bundesanleihe und der Renditemöglichkeit einer 10-jährigen Anlage am europäischen Aktienmarkt. Die Gewichtung beträgt dabei 60 % zu 40 %. Konkret wurde für die Berechnung der Rendite der Bundesanleihe der Durchschnitt in den Jahren 2011-2020 herangezogen (Bloomberg, 2021; zitiert nach: Statista, 2021). Hier ergibt sich ein Wert von 0,79 %. Für die Berechnung der Aktienrendite wird das Renditedreieck für den EURO STOXX Index des Deutschen Aktieninstituts im Zeitraum 2010-2020 verwendet. In diesem Zeitraum konnte eine Rendite von 5,40 % am europäischen Aktienmarkt erwirtschaftet werden (DAI, 2020).

Kalkulationsergebnisse zu Kartoffelkrebs in der Speisekartoffelerzeugung (,ungünstiges' Szenario)

Im Folgenden werden die vier Bereiche der Partial Budgeting Analyse aufgegliedert und die einzelnen Kosten- und Umsatzgrößen erläutert. Es werden auch Daten genannt, die nicht in den folgenden Tabellen 6 bis 8 zu sehen sind.

Tabelle 6: Kalkulation von Schäden bei Kartoffelkrebs, Ergebnisübersicht Teil 1

Kostenkategorie	Einmalig/ Mehr- malig	Aufgliederung der Kosten /Erlöse	Fak- tor	Menge	Einheit	Preis (netto)	Einheit	€/ha Aus- bruch- größe	€/ha Sicher- heits- zone	€/ha Kartof- felan- bauflä- che	Bemerkung	Quellen
Geldwert der "befalle- nen" Partien	Einma- lig	Befallsflächen	1,00	397,38	dt/ha	16,31	€/dt	6.481			Annahme: Befund kurz vor der Einlagerung, Befallene Partien werden vernichtet	AMI (2009, 2010, 2013, 2014, 2015, 2020); Schindler (2019)
Geldwert der "wahr- scheinlich befallenen Partien"	Einma- lig	"wahrscheinlich befallene Par- tien" in der Si- cherheitszone	0,00						0		Kartoffeln in restlicher Sicherheits- zone dürfen bei Kartoffelkrebs normal vermarket werden	(Kaemmerer 2021)
		"wahrscheinlich befallene Par- tien" im Lager	0,00							0	Laut Kaemmerer (2021) gilt das restliche Lager bei Kartoffelkrebs nicht als "wahrscheinlich befallen", sofern kein direkter oder indirekter Kontakt mit der Befallspartie statt- gefunden hat	Kaemmerer (2021)
Entgangener De- ckungsbeitrag durch Anbaueinschränkun- gen	Mehr- malig	Anbausperr e von 20 Jahren für nicht-resis- tenten Kartof- feln in Sicher- heitszone	1,00	20,00	Jahre	3.989,00	€/ha		14.185		Annahme: vierjährige Kartoffel- fruchtfolge; i = 0,026; 100 % Ei- genanteil an Flächen in der Si- cherheitszone; Ersatz durch Wei- zen (DB: 780 €/ha)	KTBL (2021b)
Gesamt "Reduzierter Umsatz"								6.481	14.185	0		

Tabelle 7: Kalkulation von Schäden bei Kartoffelkrebs, Ergebnisübersicht Teil 2

Kostenkategorie	Einmalig/ Mehrmalig	Aufgliederung der Kosten/Erlöse	Faktor	Menge	Einheit	Preis (netto)	Einheit	€/ha Ausbruchgröße	€/ha Sicherheitszone	€/ha Kartoffelanbaufläche	Bemerkung	Quellen	
Desinfektion und Reinigung	Einmalig	Desinfektionsmittel "Menno Florades" von "Menno Chemie Vertrieb GmbH" für Desinfizieren der Kisten	32,69	0,24	l/Kiste	16,79	€/l			132	Annahme: 32,69 Kisten pro ha Annahme: 1 zusätzliche Gesamtdesinfektion des Lagers Aufwandmenge Menno Florades: 2 %, 0,8 l Wasser pro m ² , Aufwandmenge pro Kiste = 15m ² x 0,8l x 2 % = 0,24 l	Kakau (2002), BayWa (2021a)	
		Personalkosten für Durchführung der Desinfektionsmaßnahmen im Lager	65,38	0,05	Akh/Kiste	20,00	€/Akh			65	Annahme: 2 AK benötigen jeweils 3 Minuten pro Kiste		
		Desinfektionsmittel "Menno Florades" für Desinfizieren der Maschinen	0,71	0,80	l/Maschine	16,79	€/l			10	Annahme 0,71 Maschinen pro ha Kartoffelanbaufläche Annahme: 50 m ² pro Maschine zu desinfizieren Aufwandmenge Menno Florades= 50m ² x 0,8l x 2 % = 0,8 l Annahme: 10 Maschinen sind zu desinfizieren	Kakau (2002), BayWa (2021a)	
		Personalkosten für Desinfektionsmaßnahmen bzgl. Maschinen	0,71	1,00	Akh/Maschine	20,00	€/Akh			14	Annahme: 1 AK benötigt 1 h pro Maschine (mit vorhergehender Reinigung) 0,71 Maschinen pro ha Kartoffelanbaufläche		
		Kosten Müllverbrennungsanlage (nur Knollen) - "EEW Energy from Waste Hannover GmbH"	1,00	425,00	dt/ha	11,47	€/dt	4.875				Variante 1 (hier angenommen): Befallene Kartoffelpartien werden gerodet und in einer Müllverbrennungsanlage vernichtet, Kalkulation mit KTBL-Feldarbeitsrechner "Kartoffeltransport vom Feld zum Kunden, 50 km, 45 t/ha", deshalb Faktor 2, Kartoffelkraut bleibt auf dem Acker	ZDF (2012) zitiert nach: Statista (2012) KTBL (2021a)
Umgang mit infiziertem Material	Einmalig	Maschinenkosten für den Transport zur Müllverbrennungsanlage (nur Knollen)	2,00			119,52	€/ha	239					
		Personalkosten für den Transport zur Müllverbrennungsanlage (nur Knollen)	2,00	3,18	Akh/ha	20,00	€/Akh	127				KTBL (2021a)	
		Maschinenkosten für Unterarbeitung auf der befallenen Fläche (mit Pflug)	0,00			126,11	€/ha	0				Variante 2: Unterpfügen der Befallenen Partien auf betroffener Fläche	KTBL (2021a)
		Personalkosten für Unterarbeitung auf der befallenen Fläche (mit Pflug)	0,00	1,69	Akh/ha	20,00	€/Akh	0					KTBL (2021a)

Kostenkategorie	Einmalig/ Mehrmalig	Aufgliederung der Kosten/Erlöse	Faktor	Menge	Einheit	Preis (netto)	Einheit	€/ha Ausbruchgröße	€/ha Sicherheitszone	€/ha Kartoffelbaufläche	Bemerkung	Quellen
		Maschinenkosten für Transport der Knollen zur Stärkefabrik	0,00			119,52	€/ha	0			Variante 3: Einlieferung in eine alternative Verwertungsmöglichkeit, hier Stärkefabrik (Entfernung: 50 km)	KTBL (2021a)
		Personalkosten für Transport der Knollen zur Stärkefabrik	0,00	3,18	Akh/ha	20,00	€/Akh	0				KTBL (2021a)
Überwachung der Befallsflächen	Mehrmalig	Monitoring der Befallsflächen durch eigene Arbeitskräfte	12,00	0,10	Akh/ha	20,00	€/Akh	369			Annahme: 12 zusätzliche Bonituren pro Jahr, für 20 Jahre, Maschinenkosten vernachlässigt	KTBL (2021a)
Durchwuchsbekämpfung in der Sicherheitszone für 20 Jahre	Mehrmalig	Einsatz des Herbizids "Tomigan" (Nufarm Deutschland GmbH)	1,00	0,90	l/ha	16,60	€/l		230		Durchwuchsbekämpfung bezieht sich bei Kartoffelrebs nur auf die befallene Fläche und den Sicherheitsbereich (Kaemmerer 2021), Annahme: Durchwuchsbekämpfung mittels PSM findet zusätzlich 1x jährlich statt, Herbizid: Tomigan, 300 l Wasser, Aufwandmenge: 0,9 l/ha (BayWa 2021b) Preis von Tomigan, umgerechnet auf 1 Liter exkl. MwSt. (BayWa 2021b), Annahme: Flache Bodenbearbeitung findet zusätzlich 1 x jährlich statt, für 20 Jahre, Daten zu Arbeitszeitbedarf und Maschinenkosten aus KTBL-Feldarbeitsrechner	Kaemmerer (2021); BayWa (2021b); KTBL (2021a)
		Maschinenkosten für Durchführung der PSM-Maßnahmen	1,00			8,97	€/ha		138			
		Personalkosten für Durchführen der PSM-Maßnahmen	1,00	0,15	Akh/ha	20,00	€/Akh		46			
		Bodenbearbeitung flach Maschinenkosten	1,00			34,21	€/ha		527			
		Bodenbearbeitung flach Personalkosten	1,00	0,39	Akh/ha	20,00	€/Akh		120			
Beschaffung resistentes Pflanzgut	Mehrmalig	Mehrkosten für resistentes Pflanzgut gegen Kartoffelkrebs	0,00	3,00	dt/ha	10,00	€/dt		0		Evtl. Wechsel des Kartoffelzüchters notwendig, Bspw.: 10 €/dt Pflanzgut Mehrkosten für 20 Jahre Es werden 3 dt/ha gepflanzt hier Annahme: bei Speisekartoffeln kein Umstieg auf resistente Sorten	
Vertragskosten	Mehrmalig	Wegfallen von Lieferverträgen durch Vertrauensverlust	0,00				€/dt			0	Annahme: bei Speisekartoffeln kein Vertragsanbau	

Kostenkategorie	Einmalig/ Mehrmalig	Aufgliederung der Kosten/Erlöse	Faktor	Menge	Einheit	Preis (netto)	Einheit	€/ha Ausbruchgröße	€/ha Sicherheitszone	€/ha Kartoffelbaufläche	Bemerkung	Quellen
	Einmalig	Kosten für Wiederbeschaffung von nichtgelieferten Waren am Markt	0,00				€/dt	0			abhängig vom aktuellen Marktpreis und Ertragsniveau, hier Annahme: kein Vertragsanbau	
	Einmalig	Kosten durch Vertragsstrafen	0,00				€/dt	0			Annahme: bei Speisekartoffeln kein Vertragsanbau	
Sondergebühren	Einmalig	Gebühr durch Stärkefabrik für Reinigung und Desinfektion befallener Partien	0,00	425,00	dt/ha	5,50	€/dt	0			Annahme Pauschale von bspw. 2000 Euro für 36 t Doppelzug, entspricht 5,5 €/dt eingelieferter Ware	
Gesamt "Zusätzliche Kosten"								5.610	1.061	221		

Tabelle 8: Kalkulation von Schäden bei Kartoffelkrebs, Ergebnisübersicht Teil 3

Kostenkategorie	Einmalig/ Mehr- malig	Aufgliederung der Kosten/Erlöse	Faktor	Menge	Einheit	Preis (netto)	Einheit	€/ha Ausbruch- größe	€/ha Sicher- heitszone	€/ha Kartoffelan- baufläche	Bemerkung	Quellen
Entschädigung Staat	Einmalig	Entschädigungszahlungen	1,00				€/ha	0			Gemäß § 54 des Pflanzenschutzgesetzes und §6 des Pflanzengesundheitsgesetzes sind Teilentschädigungen möglich Annahme hier: Es finden keine Entschädigungen statt	BRD (2012, S.33); BRD (2021, S.4)
Entschädigung Versicherung	Einmalig	Entschädigungszahlungen	0,00				€/ha	0			Annahme: Keine Versicherung gegen Quarantänekrankheiten abgeschlossen	
Entgelt durch Stärkefabrik	Einmalig	Entgelt durch Stärkefabrik bei Ablieferung von "befallenen Partien"	0,00	425,00	dt/ha		€/dt	0			Bei Einlieferung von Speisekartoffeln in die Stärkefabrik: bei AVEBE bspw. Abzug von 34,52 €/t, da nur 13 % Stärke Hier Annahme Szenario: Verbrennung der befallenen Partien, deshalb nicht relevant	AVEBE (2019); AVEBE (2020)
Gesamt "zusätzlicher Umsatz"								0	0	0		
								D) Reduzierte Kosten				
Kartoffelroden	Einmalig	Maschinenkosten	0,00			322,31	€/ha	0			Hier nicht relevant, da Annahme, dass befallenen Kartoffel gerodet und in die Müllverbrennungsanlage gefahren werden	KTBL (2021a)
		Personalkosten	0,00	13,33	Akh/ha	20,00	€/Akh	0				
Transportkosten vom Feld zum Lager	Einmalig	Maschinenkosten	1,00			118,85	€/ha	119			Befallene Partien werden nicht mehr eingelagert	KTBL (2021a)
		Personalkosten	1,00	2,45	Akh/ha	20,00	€/Akh	49				
Lagerung	Einmalig	Einlagerungspauschale	1,00	425,00	dt/ha	0,27	€/dt	115			Annahme: Ein- und Auslagerungspauschale von 0,27 €/dt	Schindler (2019)

Kostenkategorie	Einmalig/ Mehr- malig	Aufgliederung der Kosten/Erlöse	Faktor	Menge	Einheit	Preis (netto)	Einheit	€/ha Ausbruch- größe	€/ha Sicher- heitszone	€/ha Kartoffelan- baufläche	Bemerkung	Quellen
		Auslagerungspauschale	1,00	425,00	dt/ha	0,27	€/dt	115				
Transportkosten zum Verarbeiter	Einmalig	Maschinenkosten	1,00			106,29	€/ha	106			Annahme: Befallene Partien werden stattdessen zur Müllverbrennungsanlage gefahren (Schwund berücksichtigt)	KTBL (2021a)
		Personalkosten	1,00	2,83	Akh/ha	20,00	€/Akh	57				KTBL (2021a)
Gesamt "reduzierte Kosten"								560	0	0		
Schaden (brutto) = A + B								12.092	15.246	221		
Schaden (netto) = A + B - C - D								11.531	15.246	221		

In der Summe ergeben sich für das ‚ungünstige‘ Szenario 2 die folgenden Schäden (letzte Zeile):

11.531 €/ha in Bezug auf die Ausbruchfläche von 4,51 ha;

15.246 €/ha mit Bezug auf die Sicherheitszone von 14,41 ha;

221 €/ha, die sich auf die Kartoffelanbaufläche von 21 ha beziehen.

Somit ergeben sich $(11.531 \times 4,51 + 15.246 \times 14,41 + 221 \times 21) = 276.341 \text{ €}$ als betrieblicher Schaden in diesem Beispiel. Das wären etwa 13.160 €/ha .

Entgangene Leistungen

Der Bereich „Reduzierter Umsatz“ lässt sich in drei Blöcke unterteilen. Dies ist zum einen der Geldwert der „befallenen“ und „wahrscheinlich befallenen“ Partien, welche entweder vernichtet werden müssen oder nur noch unterhalb ihres eigentlichen Marktwertes verkauft werden können. Zum anderen zählen dazu die entgangenen Deckungsbeiträge in den Folgejahren durch Anbaueinschränkungen in der Sicherheitszone.

In Bezug auf den Geldwert von „befallenen“ Kartoffelpartien, welche nach Befund annahmegemäß in der Müllverbrennungsanlage vernichtet werden, ist der volle Marktwert der Kartoffeln anzusetzen. Bei dem unterstellten Preis für Speisekartoffeln (16,31 €/dt) und bei einem Durchschnittsertrag von 397,38 dt/ha nach Schwund ergibt sich somit ein finanzieller Schaden von **6.481 €/ha** Ausbruchfläche (Tabelle 6).

Die „wahrscheinlich befallenen“ Kartoffelpartien spielen in dieser Kalkulation nur bei der Bakteriellen Ringfäule eine Rolle (siehe Kapitel 4.2.2). Bei Kartoffelkrebs können als „nicht-befallen“ klassifizierte Kartoffelpartien wie gewohnt vermarktet werden, es sei denn, sie hatten direkten oder indirekten Kontakt mit der Befallspartie (Kaemmerer, 2021).

Die Höhe der reduzierten Umsätze infolge von behördlich angeordneten Anbaueinschränkungen spielt bei Befund mit Kartoffelkrebs eine signifikante Rolle, da hier das verhängte Anbauverbot für nicht-resistente Kartoffelsorten für 20 Jahre gilt. Bei Kartoffelkrebs bedeutet ein 20-jähriges Anbauverbot für nicht-resistente Sorten ein Verzicht auf den Kartoffelbau im 4., 8., 12., 16. und 20. Anbaujahr nach Befund. Um diesen wirtschaftlichen Verlust zu quantifizieren, wurde angenommen, dass die Fruchtfolge umgebaut und statt der Kartoffeln Winterweizen angebaut wird. Infolgedessen ist der Verlust für den Landwirt die Differenz zwischen dem Deckungsbeitrag von Kartoffeln (4.769 €/ha) und dem für Winterweizen (780 €/ha) (KTBL, 2021b). Diese Differenz beträgt 3.989 €/ha. Da die wirtschaftlichen Verluste in der Zukunft liegen, wird diese Differenz mit dem Abzinsungsfaktor von 2,6 % diskontiert und anschließend aufsummiert. Der sich ergebende Barwert beträgt **14.185 €/ha** und ist auf die Sicherheitszone zu beziehen (Tabelle 6).

Zusätzliche Kosten

Der Bereich der zusätzlichen Kosten gliedert sich in sieben Kostenblöcke. Diese umfassen die zusätzlichen Kosten durch angeordnete Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen, den Umgang mit infiziertem Pflanzenmaterial, die Überwachung der befallenen Flächen, die Durchwuchsbekämpfung in der Sicherheitszone, Kosten für die Beschaffung von resistentem Pflanzgut, Kosten durch die Beeinträchtigung von Verträgen, sowie Sondergebühren im Falle der Einlieferung von befallenen Kartoffelpartien in eine alternative Verwertung.

Der Kostenblock „Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen“ lässt sich wiederum untergliedern in Kosten, die im Zusammenhang mit der Beschaffung von zusätzlichem Desinfektionsmittel anfallen und den Personalkosten, welche durch die zusätzlichen Arbeitsstunden anfallen. Bezüglich der Desinfektion wird das gängige Mittel Menno Florades eingesetzt (Kakau, 2002). Die eingesetzte Wassermenge beträgt dabei 0,8 l/m², in der das Desinfektionsmittel mit einer 2-prozentigen Beimischung zum Einsatz kommt (Kakau, 2002). Der Preis von Menno Florades liegt laut BayWa (2021a) bei 16,79 €/l (exkl. MwSt.). Zu Desinfizieren sind das komplette Kartoffellager, sowie Gerätschaften und Maschinen, zu denen u.a. Ernte-, Transport- und Einlagerungstechnik zählen. Die Anzahl an zusätzlichen Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen beim Auftreten von Quarantäneschadorganismen im Betrieb ist abhängig von den behördlichen Anordnungen. In dieser Arbeit wird für Kartoffelkrebs eine zusätzliche Gesamtdesinfektion von Lager und Maschinen berechnet. Bei der Bakteriellen Ringfäule wird eine zusätzliche Desinfektionsmaßnahme im Jahr des Befalls und eine im Folgejahr kalkuliert (Kaemmerer, 2021). Hinsichtlich der Arbeitszeiten wird mit 3 Minuten/Kiste (2 Arbeitskräfte) und 1 Stunde/Maschine (1 Ak) gerechnet. Insgesamt werden Kosten für R+D in Höhe von $(132+65+10+14 = 221 \text{ €/ha})$, die sich auf die Kartoffelanbaufläche beziehen, geschätzt (Tabelle 7).

Die Art und Weise, wie mit dem infizierten Kartoffelkraut und den Knollen verfahren wird, hat maßgeblichen Einfluss auf die damit verbundenen Kosten. Hier gibt es unterschiedliche Möglichkeiten, die sehr stark von den individuellen Gegebenheiten abhängen. Eine Variante besteht darin, das Pflanzenmaterial zu der nächstgelegenen Müllverbrennungsanlage zu fahren und dort verbrennen zu lassen. Diese Methode stellt die sicherste in Bezug auf die Vernichtung des Schadorganismus dar, allerdings ist sie auch

mit erheblichen Kosten verbunden. Zum einen fallen Gebühren an, welche durch den Betreiber der Müllverbrennungsanlage selbst erhoben werden. Diese werden mit 11,47 €/dt kalkuliert (ZDF, 2012; zitiert nach: Statista, 2012). Zum anderen fallen Maschinen- und Personalkosten im Zusammenhang mit dem Transport des Materials zu der Müllverbrennungsanlage an. Bezüglich der Kalkulation der Maschinen- und Personalkosten wird auf Schätzungen aus dem Feldarbeitsrechner von KTBL (2021a) zurückgegriffen. Wichtig ist hierbei, ob nur die Kartoffelknollen oder auch das Kraut verbrannt werden soll. Bei letzterem Vorgehen fallen entsprechend höhere Verbrennungsgebühren und Transportkosten an. In dieser Arbeit wird davon ausgegangen, dass die Kartoffelknollen trotz Befund noch gerodet und anschließend in einer Müllverbrennungsanlage vernichtet werden, um infizierten Durchwuchs in den Folgejahren zu verhindern. Das Kraut verbleibt allerdings auf dem Acker und wird untergepflügt, wobei dies laut Kaemmerer (2021) auch den Regelfall in der Praxis darstellt (Variante 1). Es fielen Kosten in Höhe von **(4.875 + 239 + 127 €/ha)** bezogen auf die Befallsfläche an (Tabelle 7). Eine weitere Möglichkeit, mit dem infizierten Pflanzenmaterial zu verfahren, ist das Unterpflügen von Knollen und Kraut auf den befallenen Flächen. In diesem Fall wären die Kosten für den zusätzlichen Bodenbearbeitungsvorgang anzusetzen, welche relativ gering erscheinen. Es ist allerdings anzumerken, dass in diesem Fall das Risiko für einen Wiederausbruch in den Folgejahren deutlich steigt. Eine dritte Option stellt der Transport der infizierten, gerodeten Knollen zu einer alternativen Verwendungsmöglichkeit dar. Dies könnte bspw. eine Stärkefabrik, ein Verarbeiter von Speisekartoffeln oder eine Biogasanlage sein (Kaemmerer, 2021). In allen drei Fällen muss aber zwingend durch eine entsprechende Erhitzung gewährleistet sein, dass eine Weiterverbreitung des Erregers ausgeschlossen wird, was i.d.R. auch behördlich überwacht wird (Kaemmerer, 2021). Großer Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass die Umsatzeinbuße deutlich geringer ausfällt, da meistens noch ein Erlös generiert werden kann, wenngleich dieser auch geringer ist als bei regulärer Vermarktung. Einen Abnehmer für die befallenen Kartoffelpartien zu finden, stellt sich allerdings in der Praxis meist als schwierig dar (Kaemmerer, 2021). Zusätzliche Kosten fallen zudem bezüglich des Transportes an, da die Abnehmer sich meist in weiterer Entfernung befinden als der ursprüngliche Abnehmer.

Einen weniger bedeutsamen Kostenblock stellt die Überwachung der Befallsflächen (**369 €/ha**) dar. Hier ist zu unterscheiden zwischen der offiziellen Probennahme durch die Pflanzenschutzämter und dem betriebseigenen Monitoring der Flächen. Die Kosten für die behördlichen Probennahmen werden allerdings von den Pflanzenschutzämtern übernommen (Kaemmerer, 2021). Bei Kartoffelkrebs werden in den Folgejahren keine Proben genommen, bei der Bakteriellen Ringfäule nur der erste Kartoffelbestand nach dem Befallsjahr, also frühestens nach vier Jahren (Kaemmerer, 2021). Bezüglich des betriebseigenen Monitorings wird auf Werte aus dem Feldarbeitsrechner von KTBL (2021a) zurückgegriffen. Es werden 12 zusätzliche Bonituren je ha und Jahr angenommen (1x pro Monat), wobei 0,1 Akh pro Bonitur notwendig sind. Bei Kartoffelkrebs werden diese für 20 Jahre durchgeführt, bei der Bakteriellen Ringfäule für 3 Jahre.

Weitaus relevanter aus epidemiologischer Sicht ist die Durchwuchsbekämpfung. Bei der Bakteriellen Ringfäule bezieht sich diese auf alle Ackerschläge, auf denen im Jahr des Befalls Kartoffeln angebaut wurden und muss für drei Jahre durchgeführt werden (Kaemmerer, 2021). In dieser Arbeit wird angenommen, dass der Landwirt die Durchwuchsbekämpfung bei Kartoffelkrebs freiwillig für 20 Jahre durchführt, da dies der guten fachlichen Praxis entspricht und das Risiko für einen erneuten Ausbruch minimiert. Es wird weiterhin angenommen, dass die Durchwuchsbekämpfung sowohl auf chemischer als auch auf mechanischer Ebene stattfindet. In beiden Fällen entstehen Kosten sowohl für den Maschinen-, als auch für den Personaleinsatz, welche beide auf Basis von KTBL (2021a) berechnet werden. Des Weiteren wird angenommen, dass das Pflanzenschutzmittel „Tomigan® 200“ für die Durchwuchsbekämpfung zum Einsatz kommt, welches in der Lage ist, Kartoffelpflanzen in Getreidebeständen abzutöten (BayWa, 2021b). Der Preis dieses Pflanzenschutzmittels liegt laut BayWa (2021b) bei 16,60 €/l (exkl. MwSt.). Die Kosten für die Durchwuchsbekämpfung bestehen in der Summe aus den Mittelkosten (**230 €/ha**) und den Arbeitserledigungskosten (**138 + 46 + 527 + 120 €/ha**) bezogen auf die Sicherheitszone.

Einen weiteren Kostenpunkt können die Mehrkosten für die Beschaffung von resistentem Pflanzgut darstellen. Hier sind zum einen potenzielle Mehrkosten anzusetzen, welche durch die Beschaffung anfallen. Zum anderen können aber auch Transaktionskosten bei einem Wechsel des Kartoffelzüchters entstehen, ebenso wie bei der Vermarktung der neuen Sorten. Großer Vorteil beim Einsatz von krebsresistenten Sorten ist, dass die ökonomischen Einbußen durch die Anbaueinschränkung deutlich geringer ausfallen. Allerdings sind, wie bereits erwähnt, im Speisebereich nicht viele vollresistente Sorten vorhanden (Kaemmerer, 2021). Aus diesem Grund wurde in dieser Arbeit vom Einsatz resistenter Sorten abgesehen. Bei

der Bakteriellen Ringfäule gibt es derzeit keine praxistauglichen Sorten, die eine vollständige Resistenz gegen diesen Erreger aufweisen können (Lfl, 2004, S. 6; Kaemmerer, 2021).

Weiterhin können dem Landwirt zusätzliche Kosten durch die Beeinträchtigung von Verträgen entstehen. Dies kann sich u.a. in Form von Vertragsstrafen ausdrücken, bspw. wenn ein Landwirt eine vertraglich vereinbarte Lieferpflicht aufgrund des Befalls mit der Quarantänekrankheit nicht mehr einhalten kann. Bei dem Stärkeproduzenten AVEBE bspw. beträgt die Vertragsstrafe bei nur 90-100 % Erfüllung der Lieferpflicht 125 €/t nicht gelieferter Stärke (AVEBE, 2019). Möchte der Landwirt den Vertragsstrafen entgehen, ist ein Zukauf der Kartoffeln am Markt notwendig. Dies verursacht ebenfalls weitere Kosten. Ferner kann sich der Befall mit der Quarantänekrankheit auch ungünstig auf zukünftige Vertragsabschlüsse auswirken. In dieser Arbeit wird davon ausgegangen, dass der Speisekartoffelanbau nicht auf Basis von Verträgen stattfindet. Aus diesem Grund werden möglicherweise anfallende Kosten in diesem Block nicht berücksichtigt.

Als letzter Kostenpunkt sollen noch die Gebühren aufgeführt werden, welche anfallen, sollten befallene Partien einer alternativen Verwertung, wie bspw. einer Stärkefabrik zugeführt werden. Diese Gebühren könnten vom Abnehmer verlangt werden, da vor und nach der Einlieferung sehr wahrscheinlich zusätzliche Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen durchgeführt werden müssen. Da in dieser Arbeit bzgl. des Umgangs mit dem infizierten Material als Szenario die Vernichtung in einer Müllverbrennungsanlage gewählt wurde, fallen auch in diesem Block keine Kosten an.

In der Summe entstehen zusätzliche Kosten von **5.610 €/ha** bezogen auf die Befallsfläche, **1.061 €/ha** bezogen auf die Sicherheitszone und **221 €/ha** bezogen auf die gesamte Kartoffelanbaufläche (Tabelle 7).

Zusätzliche Leistungen (nicht angenommen)

Der Bereich des „Zusätzlichen Umsatzes“ lässt sich untergliedern in mögliche staatliche Entschädigungszahlungen, welche aktuell auf Basis des PflSchG und des PflGesG gezahlt werden können, sowie Entschädigungsleistungen durch ein Versicherungsunternehmen oder einen Fonds auf Gegenseitigkeit. Entschädigungsansprüche des Landwirts bei Anordnung von Quarantänemaßnahmen können derzeit nur auf Basis von §54 des PflSchG und §6 des PflGesG geltend gemacht werden (BRD, 2012, S. 33, 2021, S. 4). Allerdings sehen diese beiden Paragraphen, im Falle der Vernichtung von „befallenen“ und „wahrscheinlich befallenen“ Kartoffelpartien, Entschädigungszahlungen nur in besonderen Härtefällen vor. Dementsprechend sind in der Praxis in der Vergangenheit auch kaum Entschädigungsleistungen vom Staat getätigt worden (AMK, 2021). Aus diesem Grund werden in diesem Bereich der Partial Budgeting Analysen keine zusätzlichen Umsätze angerechnet. In Bezug auf mögliche Versicherungsleistungen hängt eine Entschädigung in erster Linie davon ab, ob eine entsprechende Versicherung gegen Quarantänekrankheiten überhaupt im Voraus abgeschlossen wurde bzw. ob der Landwirt einem Fonds auf Gegenseitigkeit beigetreten ist. Da es speziell im Kartoffelbau in Deutschland - nach Kenntnisstand beim Verfassen dieser Arbeit - derzeit keine Möglichkeit gibt, sich gegen diese Art von Schäden abzusichern, wurden diese möglichen zusätzlichen Umsätze ebenfalls nicht berücksichtigt.

Reduzierte Kosten

Im Bereich „Reduzierte Kosten“ werden all jene betriebswirtschaftlichen Kosten aufgeführt, die aufgrund der behördlich angeordneten Quarantänemaßnahmen nun nicht mehr im weiteren Verlauf der Ernte und Vermarktung im Jahr des Befalls anfallen. Dazu gehören Arbeitsvorgänge, die wegfallen, weil das Erntegut nicht mehr wie geplant weiterverwendet werden kann. In dieser Arbeit sollen hier nur die wesentlichsten Arbeitsschritte aufgeführt werden. Die reduzierten Kosten sind im Vergleich zu den anderen Bereichen der Partial Budgeting Analyse von eher geringerer Bedeutung. Alle Kostenblöcke im Bereich „Reduzierte Kosten“ sind unmittelbar abhängig von der Ausbruchgröße. Im Falle der angeordneten Vernichtung eines befallenen Kartoffelbestandes können zunächst einmal die Kosten für das Roden der Kartoffeln wegfallen. Voraussetzung hierfür ist, dass der Landwirt die Kartoffeln auf der Befallsfläche totgespritzt und anschließend direkt untergepflügt hat. Die Kosten des Rodevorgangs werden dabei untergliedert in Maschinen- und Personalkosten. Beide Werte können über den Feldarbeitsrechner von KTBL (2021a) ermittelt werden. Für den Fall, dass die Kartoffeln trotz Befall dennoch noch gerodet werden, um sie bspw. einer alternativen Verwertung zuzuführen oder sie zu einer Müllverbrennungsanlage zu transportieren, sind diese reduzierten Kosten nicht relevant. Da in dieser Arbeit vom Szenario der Verbrennung ausgegangen wird, sind hier keine reduzierten Kosten anzusetzen. Ein weiterer Kostenblock, welcher bei Befund mit einer

Quarantänekrankheit entfällt, sind die Transportkosten vom Feld zum Lager. Wie auch bei der Rodung lassen sich diese Kosten in Maschinen- und Personalkosten aufteilen. Auch hier wurde in beiden Fällen auf den Feldarbeitsrechner von KTBL (2021a) zurückgegriffen, um die entsprechenden Werte zu ermitteln. Diese Kosten sind relevant, da eine Einlagerung der infizierten Partien nicht mehr wie gewohnt stattfinden kann. Bezüglich der Lagerung werden hier nur die Kosten für die Ein- und Auslagerung als bedeutsam angesehen. Die Kosten für die Belüftung und Kühlung der Kartoffeln während der Lagerung sind nahezu unabhängig von der Einlagerung der befallenen Partie anzusehen, da nicht-befallene Partien wie üblich gelagert werden. Für die Ein- und Auslagerungskosten wird auf Angaben von Schindler (2019, S. 6) zurückgegriffen. Demnach ist eine Kostenpauschale in Höhe von 5,35 €/t für die Ein- und Auslagerung gemeinsam anzusetzen (Schindler, 2019, S. 6). Als letzter Punkt sollen noch die „Transportkosten zum Verarbeiter“ aufgeführt werden. Da befallene Partien nun nicht mehr regulär verwertet werden können, entfallen diese Kosten. Der Transport lässt sich wieder in Maschinen- und Personalkosten untergliedern, deren Werte beide aus dem Feldarbeitsrechner von KTBL (2021a) stammen. Die angenommene Entfernung zum Verarbeiter beträgt 50 km.

In der Summe lassen sich die Kosten reduzieren um $119+49+115+115+106+57 = 560 \text{ €/ha}$ bezogen auf die Ausbruchsfläche (Tabelle 8).

Gesamtschaden netto ,ungünstiges‘ Szenario 2

In der Summe ergeben sich für das ‚ungünstige‘ Szenario 2 die folgenden Kosten (Tabelle 8): 11.531 €/ha in Bezug auf die Ausbruchsfläche von 4,51 ha; 15.246 €/ha mit Bezug auf die Sicherheitszone von 14,41 ha; 221 €/ha, die sich auf die Kartoffelanbaufläche von 21 ha beziehen. Somit ergeben sich $(11.531 \times 4,51 + 15.246 \times 14,41 + 221 \times 21) = 276.341 / 21 \text{ ha €}$ als betrieblicher Schaden in diesem Beispiel. Das wären **13.160 €/ha**.

B) Kurzdarstellung des ‚moderates‘ Szenarios S1 (resistente Sorte)

In S1 wird die resistente Kartoffelsorte Axenia in der Pufferzone angebaut. Das führt dazu, dass insbesondere die zukünftigen Schäden des Landwirtes kleiner werden. Unter der Annahme eines Deckungsbeitrages der resistenten Sorte von 2.996 €/ha ergäbe sich eine zu diskontierende Differenz von nur noch 1.773 €/ha (alle 4 Jahre über einen Zeitraum von 20 Jahren). Der Barwert dieser entgangenen zukünftigen Leistungen beträgt 6.305 €/ha (im ungünstigen Szenario waren es 14.185 €/ha basierend auf einer DB-Differenz von 3.989 €/ha). Es ist weiter vereinfachend unterstellt, dass alle anderen Positionen gegenüber dem Szenario S2 unverändert bleiben.

Gesamtschaden netto ,moderates‘ Szenario 1

In der Summe ergeben sich für das ‚moderate‘ Szenario 1 die folgenden Schäden: 11.531 €/ha in Bezug auf die Ausbruchsfläche von 4,51 ha; 7.369 €/ha mit Bezug auf die Sicherheitszone von 14,41 ha; 221 €/ha, die sich auf die Kartoffelanbaufläche von 21 ha beziehen. Somit ergeben sich $(11.531 \times 4,51 + 7.369 \times 14,41 + 221 \times 21) = 162.833 \text{ €}$ als betrieblicher Schaden in diesem Beispiel. Das wären **7.754 €/ha** im Durchschnitt.

4.1.2 *Clavibacter michiganensis* im Kartoffelanbau (Speisekartoffelerzeugung)

Annahmen zur bakteriellen Ringfäule in der Speisekartoffelerzeugung

Die Annahmen sowie die Berechnungsergebnisse für den Fall des Auftretens der bakteriellen Ringfäule in einem Betrieb der Speisekartoffelerzeugung für das beschriebene ‚moderate‘ Szenario (siehe folgend Punkt A) beruhen auf der Arbeit von Grote (2022)⁴. Dieser führt folgendes aus: „Bezüglich eines Ausbruches mit der Bakteriellen Ringfäule wird angenommen, dass die Größe der Sicherheitszone der gesamten Kartoffelanbaufläche im Jahr des Befalls entspricht (BRD, 2001; EU, 1993; Kaemmerer, 2021). Die Sicherheitszone wird gemäß KartRingfV für drei Jahre errichtet (BRD, 2001, S. 5). Ein Ausweichen auf resistente Sorten ist nicht möglich, da es hier derzeit keine praxistauglichen Sorten gibt, die einen ausreichenden

⁴ Grote, A. (2022), Analyse finanzieller Ausgleichsmöglichkeiten beim Auftreten von Quarantänekrankheiten im Kartoffelbau (Humboldt-Universität zu Berlin, Masterarbeit). Hinsichtlich der in diesem Kapitel verwendeten Literatur sei ebenfalls auf Grote (2022) verwiesen. Es wird empfohlen, dieses Kapitel in Verbindung mit dem Kapitel 3.2.1. zu Kartoffelkrebs zu betrachten.

Schutz gegen eine Infektion mit *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* bieten (Lfl, 2004, S. 6; Kaemmerer, 2021). Wie auch bei Kartoffelkrebs, wird der Ausbruch nur an einer Stelle im Betrieb angenommen und der Zeitpunkt befindet sich auch hier kurz vor der Ernte, sodass die Knollen bereits voll ausgebildet sind. Bei der Bakteriellen Ringfäule wird eine Anbausperre auf der Befallsfläche für drei Jahre verhängt, auf allen anderen Flächen in der Sicherheitszone beträgt das Anbauverbot zwei Jahre (Kaemmerer, 2021). Wird allerdings eine vierjährige Kartoffelfruchtfolge angenommen, sind damit für den betroffenen Landwirt keine wirtschaftlichen Verluste verbunden, da auf den betroffenen Flächen nach der Fruchtfolge erst im vierten Jahr wieder Kartoffeln angebaut werden. Bei der Bakteriellen Ringfäule dürfen als „wahrscheinlich befallene“ Partien nur noch eingeschränkt vermarktet werden, sodass eine Weiterverbreitung des Erregers unter allen Umständen verhindert wird (Lfl, 2002). Laut Kaemmerer (2021) gelten alle Kartoffelbestände, die im Jahr des Befalls angebaut wurden, automatisch als „wahrscheinlich befallen“, unabhängig davon, ob sie bereits gelagert sind oder nicht. Gerade für Betriebe mit größerem Kartoffelanbau stellt diese Regelung eine erhebliche Umsatzeinbuße dar.

A) Kurzdarstellung des ‚moderaten‘ Szenarios S1 (Verkauf als Futterkartoffeln möglich)

Im ‚moderaten‘ Szenario 1 wird angenommen, dass „wahrscheinlich befallene Partien“ als Futterkartoffeln verkauft werden, die vor der Verfütterung gedämpft werden. Für die Futterkartoffeln kann allerdings nur noch ein Preis von 1,50 €/dt erzielt werden (LfULG, 2021). Im Vergleich zum ursprünglichen Preis von 16,31 €/dt ergibt sich somit eine Einbuße von 14,81 €/dt. Die zugehörigen Werte sind in den folgenden Tabellen 9 bis 11 aufgeführt.

Entgangene Leistungen

Die befallenen Partien werden vernichtet: $397,38 \text{ dt} \times 16,11 \text{ €/dt} = 6.481 \text{ €/ha}$ bezogen auf die Befallsfläche. Die „wahrscheinlich befallene Partien“ werden als Futterkartoffeln (1,50 €/dt) verkauft, der entgangene Umsatz beträgt: $397,38 \text{ dt/ha} \times (16,11 - 1,50) = 14,81 \text{ €/dt} = 5.885 \text{ €/ha}$ bezogen auf die Kartoffelanbaufläche (Tabelle 9).

Zusätzliche Kosten

Wie bei der Kartoffelkrebserkrankung ist bei einem Befall durch die Kartoffelringfäule zwischen einmalig und mehrmals zu treffenden Quarantänemaßnahmen zu unterscheiden. Die Kosten für den Umgang mit dem infizierten Material werden einmalig berechnet, ebenso wie die Sondergebühren bei Einlieferung von "befallenen Partien" an die Stärkefabrik. Zu den Mehrfachkosten für die Bekämpfung der Kartoffelringfäule zählen die Kosten für die Desinfektion und Reinigung des Lagers und der Maschinen, die Überwachung der Befallsflächen, die Durchwuchsbekämpfung der Sicherheitszone und die Beschaffung von resistentem Pflanzgut. Zusätzliche Kosten für Vertragsstrafen sind auch hier unter der Annahme, dass bei Speisekartoffeln kein Vertragsanbau stattfindet, nicht zu erwarten. Es sind ebenfalls keine „zusätzlichen Umsätze“ zu erwarten. „Reduzierte Kosten“ sind in Form der wegfallenden Personal- und Maschinenkosten für den Transport vom Feld zum Lager und zum Verarbeiter und der wegfallenden Lagerkosten zu berücksichtigen. Die zusätzlichen Kosten betragen 5.309 bzw. 621 €/ha bezogen auf die Befallsfläche bzw. die Kartoffelanbaufläche (Tabelle 10).

Zusätzliche Leistungen (werden nicht angenommen)

Im hier vorliegenden Szenario wird angenommen, dass die Betroffenen keine Erstattungen oder sonstige Ausgleichszahlungen infolge des Schadensereignisses erhalten haben.

Tabelle 9: Kalkulation von Schäden bei bakterieller Ringfäule, Ergebnisübersicht Teil 1

Kostenkategorie	Einmalig/ Mehr- malig	Aufgliederung der Kosten /Er- löse	Faktor	Menge	Einheit	Preis (netto)	Einheit	€/ha Aus- bruch- größe	€/ha Kartoffel- anbauflä- che	Bemerkung	Quellen
A) Reduzierter Umsatz											
Geldwert der "befallenen Partien"	Einma- lig	Befallsflächen	1,00	397,38	dt/ha	16,31	€/dt	6.481		Annahme: Befallen Partien werden vernichtet	AMI (2009, 2010, 2013, 2014, 2015, 2020); Schindler (2019)
Geldwert der "wahrscheinlich befallenen Partien"	Einma- lig	"wahrscheinlich befallene Partien" = alle Kartoffeln aus Sicherheits- zone = alle Kartoffel- anbauflächen	1,00	397,38	dt	14,81	€/dt		5.885	Laut Kaemmerer (2021) gelten automatisch alle Kartoffeln vom Befallsbetrieb als "wahrscheinlich befallen", dies gilt aber nur für das Befallsjahr Annahme: "wahrscheinlich befallene Partien" können nur noch als Futterkartoffeln für 1,50 €/dt vermarktet werden (LfL 2002)	Kaemmerer (2021), LfJULG (2021), BRD (2001, S.5), EU (1993, S.23)
Entgangener Deckungsbeitrag durch Anbaueinschränkungen	Mehr- malig	Anbausperre von 3 Jahren für Befallsflächen	0,00			3.989,00	€/ha	0		Annahme: vierjährige Kartoffel Fruchtfolge; i = 0,026; Ersatz durch Weizen (DB: 780 €/ha), Aber: Hier nicht relevant, da Kartoffeln erst im 4. Jahr wieder angebaut werden	KTBL (2021b), Kaemmerer (2021)
		Anbausperre von 2 Jahren für alle anderen Kartoffelflächen	0,00			3.989,00	€/ha	0		Annahme: vierjährige Kartoffel Fruchtfolge i = 0,026; Ersatz durch Weizen (DB: 780 €/ha), Hier = 0, da Kartoffeln erst im 4. Jahr wieder angebaut werden	
Gesamt "Reduzierter Umsatz"								6.481	5.885		

Tabelle 10: Kalkulation von Schäden bei bakterieller Ringfäule, Ergebnisübersicht Teil 2

Kostenkategorie	Einmalig/ Mehrmalig	Aufgliederung der Kosten /Erlöse	Faktor	Menge	Einheit	Preis (netto)	Einheit	€/ha Aus- bruch- größe	€/ha Kar- toffel- an- bau- fläche	Bemerkung	Quellen
B) Zusätzliche Kosten											
Desinfektion und Reini- gung	Mehrmalig	Desinfektionsmittel "Menno Florades" von "Menno Che- mie Vertrieb GmbH" für Desinfi- zieren der Kisten	32,69	0,24	l/Kiste	16,79	€/l		253	Annahme: 32,69 Kisten pro ha Annahme: 2 zusätzliche Gesamtdesinfektionen des Lagers Aufwandmenge Menno Florades: 2 %, 0,8 l Wasser pro m ² , Aufwandmenge pro Kiste = 15m ² x 0,8l x 2 % =0,24 l Desinfektion und Reinigung 2x in 2 Jahren (Kaemmerer 2021)	Kakau (2002), BayWa (2021a)
		Personalkosten für Durchführung der Desinfektionsmaß- nahmen im Lager	65,38	0,05	Akh/ Kiste	20,00	€/Akh		126	Annahme: 2 AK benötigen 3 Minuten pro Kiste Desinfektion und Reinigung 2x in 2 Jahren Pflicht bei Ringfäule (Kaemmerer 2021)	
		Desinfektionsmittel "Menno Florades" für Desinfizieren der Maschinen	0,71	0,80	l/ Ma- schine	16,79	€/l		18	Annahme: 0,71 Maschinen pro ha Kartoffelanbaufläche Annahme: 50 m ² pro Maschine zu desinfizieren Aufwandmenge Menno Florades= 50m ² x 0,8l x 2 % = 0,8 l Desinfektion und Reinigung 2x in 2 Jahren Pflicht bei Ringfäule (Kaemmerer 2021)	Kakau (2002), BayWa (2021a)
		Personalkosten für Desinfektionsmaß- nahmen bzgl. Ma- schinen	0,71	1,00	Akh/ Ma- schine	20,00	€/Akh		27	Annahme: 1 AK benötigt 1 h pro Maschine (mit vorhergehender Reinigung), 0,71 Maschinen pro ha Kartoffelanbaufläche Desinfektion und Reinigung 2x in 2 Jahren (Kaemmerer 2021)	
Umgang mit infiziertem Material	Einmalig	Kosten Müllver- brennungsanlage (nur Knollen) - "EEW Energy from Waste Hannover GmbH"	1,00	425,00	dt/ha	11,47	€/dt	4.875		Variante 1 (hier angenommen): Befallene Kartoffelpartien werden gerodet und in einer Müllver- brennungsanlage vernichtet, Kalkulation mit KTBL "Kartoffeltransport vom Feld zum Kunden, 50 km, 45 t/ha", deshalb Faktor 2, Kartoffelkraut bleibt auf dem Acker	ZDF (2012) zi- tiert nach: Statista (2012)
		Maschinenkosten für den Transport zur Müllverbren- nungsanlage (nur Knollen)	2,00			119,52	€/ha	239			KTBL (2021a)
		Personalkosten für den Transport zur Müllverbrennungs- anlage (nur Knol- len)	2,00	3,18	Akh/ha	20,00	€/Akh	127			KTBL (2021a)

Kostenkategorie	Einmalig/ Mehrmalig	Aufgliederung der Kosten /Erlöse	Faktor	Menge	Einheit	Preis (netto)	Einheit	€/ha Aus- bruch- größe	€/ha Kar- toffel- an- bau- fläche	Bemerkung	Quellen
		Maschinenkosten für Unterarbeitung auf der befallenen Fläche (mit Pflug)	0,00			126,11	€/ha	0		Variante 2: Unterpflügen der befallenen Partien auf der betroffenen Fläche	KTBL (2021a)
		Personalkosten für Unterarbeitung auf der befallenen Fläche (mit Pflug)	0,00	1,69	Akh/ha	20,00	€/Akh	0			
		Maschinenkosten für Transport der Knollen zur Stärkefabrik	0,00			119,52	€/ha	0		Variante 3: Einlieferung in eine alternative Verwertungsmöglichkeit, hier Stärkefabrik (Entfernung: 50 km)	KTBL (2021a)
		Personalkosten für Transport der Knollen zur Stärkefabrik	0,00	3,18	Akh/ha	20,00	€/Akh	0			
Überwachung der Befallsflächen	Mehrmalig	Monitoring der Befallsflächen durch eigene Arbeitskräfte	12,00	0,10	Akh/ha	20,00	€/Akh	68		Annahme: 12 zusätzliche Bonituren pro Jahr, für 3 Jahre, Maschinenkosten vernachlässigt	KTBL (2021a)
Durchwuchsbekämpfung in der Sicherheitszone	Mehrmalig	Einsatz des Herbizids "Tomigan" (Nufarm Deutschland GmbH)	1,00	0,90	l/ha	16,60	€/l		43	Durchwuchsbekämpfung bezieht sich bei Bakterielle Ringfäule auf alle Flächen, auf denen im Befallsjahr Kartoffeln standen, muss für mind. 3 Jahre durchgeführt werden (Kaemmerer 2021), Annahme: Durchwuchsbekämpfung mittels PSM findet zusätzlich 1x jährlich statt, für 3 Jahre, Herbizid Tomigan, 300 l Wasser, Aufwandmenge: 0,9 l/ha Preis von Tomigan, umgerechnet auf 1 Liter exkl. MwSt. (BayWa 2021b), Annahme: Flache Bodenbearbeitung findet 1 x zusätzlich im Jahr statt, für 3 Jahre, Daten zu Arbeitszeitbedarf und Maschinenkosten aus KTBL-Feldarbeitsrechner	Kaemmerer (2021); BayWa (2021b); KTBL (2021a)
		Maschinenkosten für Durchführung der PSM-Maßnahmen	1,00			8,97	€/ha		26		
		Personalkosten für Durchführen der PSM-Maßnahmen	1,00	0,15	Akh/ha	20,00	€/Akh		9		
		Bodenbearbeitung flach	1,00			34,21	€/ha		97		
		Maschinenkosten									
		Bodenbearbeitung flach	1,00	0,39	Akh/ha	20,00	€/Akh		22		
		Personalkosten									

Kostenkategorie	Einmalig/ Mehrmalig	Aufgliederung der Kosten /Erlöse	Faktor	Menge	Einheit	Preis (netto)	Einheit	€/ha Aus- bruch- größe	€/ha Kar- toffel- an- bau- fläche	Bemerkung	Quellen
Kosten durch Beschaffung von resistentem Pflanzgut	Mehrmalig	Mehrkosten für resistentes Pflanzgut gegen Bakterielle Ringfäule	0,00	3,00	dt/ha	10,00	€/dt		0	Nicht relevant bei der Bakteriellen Ringfäule, da keine vollständig resistenten Sorten vorhanden sind (Lfi 2004)	
Vertragskosten	Mehrmalig	Wegfallen von Lieferverträgen durch Vertrauensverlust	0,00				€/dt		0	Annahme: bei Speisekartoffeln kein Vertragsanbau	
	Einmalig	Kosten für Wiederbeschaffung von nichtgelieferten Waren am Markt	0,00				€/dt	0		abhängig vom aktuellen Marktpreis und Ertragsniveau, hier Annahme: kein Vertragsanbau	
		Vertragsstrafen	0,00				€/dt	0		Annahme: bei Speisekartoffeln kein Vertragsanbau	
Sondergebühren bei Einlieferung von "be-fallenen Partien" in die Stärkefabrik	Einmalig	Gebühr durch Stärkefabrik für Reinigung und Desinfektion	0,00	425,00	dt/ha	5,50	€/dt	0		Bspw. Pauschale von 2000 Euro für 36 t Doppelzug, entspricht 5,5 €/dt eingelieferter Ware	
Gesamt "Zusätzliche Kosten"								5.309	621		

Tabelle 11: Kalkulation von Schäden bei bakterieller Ringfäule, Ergebnisübersicht Teil 3

Kostenkategorie	Einmalig/ Mehr- malig	Aufgliederung der Kosten/Erlöse	Faktor	Menge	Einheit	Preis (netto)	Einheit	€/ha Aus- bruch- größe	€/ha Kartof- felan- bauflä- che	Bemerkung	Quellen
C) Zusätzlicher Umsatz											
Entschädigungszah- lungen durch den Staat	Einmalig	Entschädigungszahlungen	1,00				€/ha	0		Gemäß § 54 des Pflanzenschutzgesetzes und §6 des Pflanzengesundheitsgesetzes sind Teilentschädigungen möglich	BRD (2012, S.33); BRD (2021, S.4)
Entschädigungszah- lungen durch Versi- cherung	Einmalig	Entschädigungszahlungen					€/ha	0		Annahme: Keine Versicherung abgeschlossen	
Entgelt durch Stärke- fabrik bei Ablieferung von "befallenen Par- tien"	Einmalig	Entgelt durch Stärkefabrik	0,00	425,00	dt/ha		€/dt	0		Einlieferung von Speisekartoffeln in die Stärkefabrik: bei AVEBE bspw. 13 % Stärke, Abzug: 34,52 €/t, hier Annahme Szenario: Verbrennung der befallenen Partien, deshalb nicht relevant	AVEBE (2019); AVEBE (2020)
Gesamte "zusätzliche Umsatz"								0	0		
D) Reduzierte Kosten											
Kartoffelroden	Einmalig	Maschinenkosten	0,00			322,31	€/ha	0		Hier nicht relevant, da Annahme, dass befallenen Kartoffel gerodet und in die Müllverbrennungsanlage gefahren werden	KTBL (2021a)
		Personalkosten	0,00	13,33	Akh/ha	20,00	€/Akh	0			
Transportkosten vom Feld zum Lager	Einmalig	Maschinenkosten	1,00			118,85	€/ha	119		Befallene Partien werden nicht mehr eingelagert	KTBL (2021a)
		Personalkosten	1,00	2,45	Akh/ha	20,00	€/Akh	49			
Lagerung	Einmalig	Einlagerungspauschale	1,00	425,00	dt/ha	0,27	€/dt	115		Annahme: Ein- und Auslagerungspauschale von 0,27 €/dt	Schindler (2019)
		Auslagerungspauschale	1,00	425,00	dt/ha	0,27	€/dt	115			
Transportkosten zum Verarbeiter	Einmalig	Maschinenkosten	1,00			106,29	€/ha	106		Annahme: Befallene Partien werden stattdessen zur Müllverbrennungsanlage gefahren (Schwund mitberücksichtigt)	KTBL (2021a)
		Personalkosten	1,00	2,83	Akh/ha	20,00	€/Akh	57			
Gesamt "reduzierte Kosten"								560	0		
Schaden (brutto) = A + B								11.791	6.507		
Schaden (netto) = A + B - C - D								11.230	6.507		

Reduzierte Kosten

Hier wird angenommen, dass die befallenen Partien nicht mehr eingelagert werden. Es entfallen Maschinen- und Personalkosten sowie die Einlagerungspauschale. Durch den Schwund bedingt, entsteht eine geringfügige Kosteneinsparung im Vergleich zum Nichtbefall. Es werden reduzierte Kosten in Höhe von 560 €/ha bezogen auf die Befallsfläche angenommen (Tabelle 11).

Gesamtschaden netto ‚moderates‘ Szenario 1

Es ergeben sich einzelbetriebliche Schäden in S1 in Höhe von 11.230 €/ha bezogen auf die Befallsfläche und 6.507 €/ha bezogen auf die Kartoffelanbaufläche. Bei der bakteriellen Ringfäule betrug die Ausbruchgröße im Durchschnitt 8,32 ha (siehe Tabellen zu den Annahmen für Kartoffelkrebs). Somit ergeben sich $(11.230 \times 8,32 + 6.507 \times 21) = 230.089$ € als betrieblicher Schaden in diesem Beispiel. Das wären **10.956 €/ha**.

B) Kurzdarstellung des ‚ungünstigen‘ Szenarios S2 (kein Verkauf möglich)

Im ungünstigen Fall können alle Kartoffelpartien (die befallenen Partien sowieso nicht, als auch die „wahrscheinlich befallenen“ Partien) überhaupt nicht mehr verwertet werden.

Entgangene Leistungen

Dadurch, dass die ganze Partie als befallen gilt, geht der Ertrag vollständig verloren: $397,38 \text{ dt} \times 16,11 \text{ €/dt} = 6.481$ €/ha bezogen auf die Befallsfläche. Da keine Anpassungsstrategien möglich sind, entstehen die gleichen Kosten auch für die Anbaufläche: $397,38 \text{ dt} \times 16,11 \text{ €/dt} = 6.481$ €/ha.

Zusätzliche Kosten

Sowohl für die Befalls- als auch für die Anbaufläche gelten in dem zweiten Szenario dieselben Kosten, weil das ganze Pflanzenmaterial zu vernichten ist. Die Tilgungskosten umfassen Verbrennungs- und Desinfektionskosten, Transport zur Müllverbrennungsanlage sowie das in den Folgejahren durchzuführende Monitoring (inkl. Arbeitsaufwand) und die Desinfektion. Der Unterschied zu dem moderaten Szenario besteht hier in den Maßnahmen, die auf der Anbaufläche vorgenommen werden müssen. Zusätzlich zu 621 €/ha kommen noch 5.310 €/ha für die Vernichtung der Pflanzen, was in einer Gesamtsumme von 5.931 €/ha bezogen auf die Anbaufläche resultiert. Die Kosten für die Befallsfläche unterscheiden sich nicht von dem Szenario 1 und betragen 5.309 €/ha.

Zusätzliche Leistungen (nicht angenommen)

Reduzierte Kosten

Hier wird angenommen, dass die befallenen Partien nicht mehr eingelagert werden. Es entfallen Maschinen- und Personalkosten sowie die Einlagerungspauschale. Durch den Schwund bedingt, entsteht eine geringfügige Kosteneinsparung im Vergleich zum Nichtbefall. Es werden reduzierte Kosten jeweils in Höhe von 560 €/ha bezogen auf die Befallsfläche bzw. die Anbaufläche angenommen.

Gesamtschaden netto ‚ungünstiges‘ Szenario 2

Es ergeben sich einzelbetriebliche Schäden in S2 in Höhe von 11.230 €/ha bezogen auf die Befallsfläche und 11.852 €/ha bezogen auf die Kartoffelanbaufläche. Bei der bakteriellen Ringfäule betrug die Ausbruchgröße im Durchschnitt 8,32 ha (siehe Tabellen zu den Annahmen für Kartoffelkrebs). Somit ergeben sich $(11.230 \times 8,32 + 11.852 \times 21) = 342.328$ € als betrieblicher Schaden in diesem Beispiel. Das wären **16.301 €/ha**.

4.1.3 *Tomato brown rugose fruit virus* im Gemüsebau (Tomatenerzeugung)

Für das *Tomato Brown Rugose Fruit Virus* (ToBRFV), auch „Jordan Virus“ genannt, wurden für die Berechnung des Schadensausmaß 2 Szenarien in Abhängigkeit vom Grad der Betroffenheit entworfen. Die Szenarien gehen von einem konventionellen Anbau von Cocktailtomaten in Gewächshäusern aus. S1 beschreibt das Auftreten des ToBRFV, in dem nur 30 % der Fläche im Gewächshaus befallen sind. Die betroffenen Pflanzen werden vernichtet und die 30 % der Ernte gehen in diesem Fall verloren. Die restlichen Früchte können wie geplant geerntet und vermarktet werden. In S2 hingegen ist die ganze Tomatenan-

baupläche betroffen, alle Früchte sind außerordentlich stark geschädigt (Abbildung eines extremen Szenarios). Aufgrund der auftretenden Symptome durch den Befall verlieren die Früchte einen erheblichen Teil ihres Marktwertes und sind unverkäuflich (siehe v. Hertzberg, 2021).

Die zugrundeliegenden Annahmen für die Berechnung der einzelbetrieblichen Schäden durch ToBRFV basieren auf den durchgeführten Interviews mit den vom Jordan Virus betroffenen Betrieben und Experten aus der Phytomedizin. Je nach aufgestelltem Szenario unterscheiden sich die Schäden infolge eines Befalls und der daraus folgenden Quarantänemaßnahmen. Im Durchschnitt bringt ein Hektar einen Ertrag von 246.900 kg Tomaten. Bei einem angenommenen Tomatenpreis von 1,5 €/kg betragen die entgangenen Leistungen 111.105 € in S1 und 370.350 € in S2. Die Art von zusätzlichen Kosten unterscheidet sich zwischen den beiden Szenarien nicht, aber die Höhe der entstehenden Kosten ändert sich je nach dem, wie groß die betroffene Fläche ist. Im Rahmen der Tilgungsmaßnahmen müssen die infizierten Pflanzen verbrannt und entsorgt werden. Das Gewächshaus ist zu desinfizieren. Hinzu kommen die Kosten für Personal, das diese Maßnahmen durchführt. In dem moderaten Szenario ergeben sich die zusätzlichen Kosten in Höhe von 4.439 €/ha bezogen auf die Befallsfläche und in dem ungünstigen Szenario liegen die Kosten bei 15.505 €/ha. Durch den Wegfall der Ernte kommt es in S2 zu einer Einsparung von Vermarktungs- und Verpackungskosten in Höhe von 35.244,1 €/ha. Somit ergibt sich ein einzelbetrieblicher Gesamtschaden in S1 von 115.544 €/ha netto und in S2 von 350.610 €/ha (detaillierte Werte sind dem Anhang A_4.2.3 zu entnehmen).

Exkurs: Wären in S2 die Tomaten nicht komplett beeinträchtigt, dann würde die Durchführungsverordnung (EU) 2023/1032 den Verkauf symptomfreier Früchte erlauben. Jetzt müsste man eine Annahme zum Verhältnis zwischen symptomfreien und symptomatischen Früchten treffen, ebenso eine Annahme zum Anteil der infizierten Pflanzen auf der Fläche. Hinzu käme ggf. noch ein Preisabschlag für die Vermarktung in Pappeinmalkartons an Stelle vom Mehrwegsystem (Kunststoffkisten). Angenommen, 40 % der Früchte wären noch vermarktungsfähig und die Vermarktung in Kunststoffkisten weiterhin möglich (kein Preisabschlag), dann betrüge diesem Fall (Szenario S2a, hier nicht dokumentiert) der Schaden 187.067 €/ha. Diese Einbuße läge somit zwischen den Werten für die Schadenshöhe von S1 und S2.

Je nach Betroffenheit ergibt sich eine Vielzahl von Schadenshöhen. An diesem Beispiel wird erstens die Vorteilhaftigkeit der in dieser Studie vorgenommenen Bildung von Szenarien deutlich. Die Szenarien S1 (moderat) und S2 (ungünstig/extrem) zeigen die mögliche Bandbreite. Zweitens wird sichtbar, dass die Höhe der Schäden von den jeweils geltenden aktuellen Regelungen und auf dieser Grundlage den Konsequenzen der amtlich verordneten Maßnahmen abhängt. Bei jeder Änderung der Regelungen wären Neuberechnungen erforderlich. Darüber hinaus wäre hohe Fachkenntnis (gutachterliche Arbeit) bei der Schätzung der neuen Schadenhöhe von Vorteil. Die in dieser Studie kalkulierten Schäden auf Sektorebene (siehe Kapitel 7.1) beruhen auf den Szenarien S1 und S2.

4.1.4 *Flavescence Dorée* im Weinbau (Produktmix)

Für die Rebkrankheit, welche in Deutschland zweimal (2014, 2020) nachgewiesen wurde, sind im Ergebnis von Experteninterviews wirtschaftliche Schäden in Abhängigkeit von der Vermarktungsform geschätzt worden. Die derzeitigen Maßnahmen gegen den Quarantäneschadorganismus konzentrieren sich u.a. auf die Rodung kontaminierter Pflanzen und die gezielte Applikation von Insektiziden gegen *Scaphoideus titanus* (siehe Steckbrief in der Anlage 1). Außerdem kann die Rodung der befallenen Weinparzelle vorgeschrieben werden (Jorf, 2013). Grundsätzlich hängt die Höhe der Verluste nach Experteneinschätzungen darüber hinaus stark vom Preissegment der angebauten Trauben ab. Rohwarenvermarkter (Szenario 1) generieren im Vergleich zu Flaschenvermarktern (Szenario 2) nur ca. ein Viertel des Umsatzes.

Beide Beispielsbetriebe verlieren neben diesem direkten Umsatz (einmalig entgangene Leistungen) im Jahr des Auftretens den selbigen mindestens auch in den drei Folgejahren. In diesen Jahren kann nicht geerntet werden, da die Pflanzen noch zu jung sind und erst im 4. bis 5. Jahr wieder Ertrag bringen bzw. Trauben tragen, die für die Weinherstellung verwendet werden können. Bis die Rebstöcke wieder vollen Ertrag liefern, dauert es weitere Jahre. Bei der Flaschenvermarktung wird davon ausgegangen, dass der in den Folgejahren entstehende entgangene Wert des Traubensaftes durch die innerbetriebliche Veredlung höher ist als bei der Flaschenvermarktung. Diese Folgeschäden sind zu diskontieren (Barwert mehrmalig entgangener Leistungen). Anbaualternativen gibt es nicht. Die befallenen Flächen müssen gerodet,

das Pflanzenmaterial vor Ort oder besser in der Müllverbrennungsanlage verbrannt und alle Kontaktgeräte sowie -materialien gründlich desinfiziert werden. Diese Maßnahmen verursachen zusätzliche einmalige Kosten für Maschinen, Material und Lohn. Darüber hinaus muss die Fläche neu angepflanzt werden. Nach Ansicht der befragten Experten betragen die Kosten für die Neuanpflanzung zwischen 30.000 und 50.000 €/ha. Diese Aufwendungen können nur anteilig als Schäden geltend gemacht werden, da sie u.a. vom Alter der Rebstöcke zum Zeitpunkt des Auftretens des Schadorganismus abhängen. Wäre der Weinberg schon sehr lange in Nutzung gewesen, dann hätte der Weinbauer ihn sowieso bald ersetzen müssen.

Entsprechend des Partial-Budgeting-Schemas kann es zu Einsparungen von Kosten kommen. Dies wurde für den Flaschenvermarkter durch den Wegfall von Verpackungs- und Vermarktungskosten (Glas, Etiketten, Verschluss, Transport) angenommen. Weitere Aspekte wie der nach Experteneinschätzung mögliche Verlust der gesamten Vermarktungsstruktur, die Investition in Werbung, Regalplätze und Listungen beinhaltet sowie die Kosten von Vorsorgemaßnahmen (Eindämmung der Ausbreitung durch gezielte Überwachung von Weinbergen (Vektorkontrolle), bis zu dreimalige Applikation von Insektiziden gegen *Scaphoideus titanus* (Amerikanische Rebzikade), Produktion von phytoplasmenfreiem und heißwasserbehandeltem Pflanzmaterial, agronomische Maßnahmen wie z.B. eine geringe Anzahl an Reben je Hektar) wurden in der Schadenskalkulation nicht berücksichtigt.

Diese Annahmen führen zu den folgenden Schadensbildschätzungen (detaillierte Werte siehe Anhang A_4.2.4). Rohwarenvermarkter verlören im Schadensjahr möglicherweise einen Umsatz von ca. 9.300 €/ha Rebfläche (Quelle zu den Umsatzdaten: Geisenheimer Unternehmensanalyse für die WJ 2008/09 bis 2017/18). Der Barwert dieses in den 3 Folgejahren entgehenden Umsatzes beträgt 26.500 €/ha. Flaschenvermarkter würden ca. 35.000 € pro Hektar befallener Rebfläche einbüßen. Unter der Annahme eines innerbetrieblichen Wertes des entgangenen Traubensaftes von 15.000 €/ha beträgt der Barwert ca. 42.700 €/ha Rebfläche. In beiden Szenarien entstünden zusätzliche einmalige Kosten im Schadensjahr in Höhe von ca. 20.000 €/ha. Sie setzen sich zusammen aus Rodungskosten (maschinell 2.000 €/ha laut Experteninterviews), Vernichtung des Pflanzenmaterials und Desinfektion (400+600+1.000+500 €/ha geschätzt), Personalkosten (7.000 €/ha geschätzt) sowie aus vielfachen PCR-Tests (3.000 €/ha). Hinzu kommen anteilige Kosten für die Neuanpflanzung (Annahme: Befall in 15 Jahre altem Weinberg, Neupreis 30.000 €/ha, N=30 Jahre, 3 Jahre anteilig) von 6.000 €/ha.

In der Summe (Entgangene ein- und mehrmalige Leistungen plus zusätzliche Kosten minus zusätzliche Leistungen minus eingesparte Kosten) könnten im Falle des Auftretens in einem Betrieb zur Rohwarenproduktion (S1) Schäden in Höhe von ca. 56.000 €/ha entstehen. In einem spezialisierten Flaschenproduktionsbetrieb (S2) wären es bei den hier unterstellten Annahmen ca. 94.000 €/ha.

4.1.5 *Anoplophora chinensis* im Obstbau (Baumobst, Apfelerzeugung)

Der Quarantäneschadorganismus mit seinen über 100 potentiellen Wirtspflanzenarten befällt bevorzugt Obst- und Laubbäume. In diesem Projekt wird untersucht, welchen potentiellen Schaden er in Obstbaubetrieben anrichten kann. In Deutschland wurde im Jahr 2017 auf rund 76.000 ha in rund 11.000 Betrieben Obst angebaut (Garming, Dirksmeyer & Bork, 2018). Die Analyse beschränkt sich auf Baumobst, welches im Jahr 2017 auf 49.934 ha in 68 % der Betriebe angebaut wurde (darüber hinaus gibt es die Segmente Strauchbeeren mit 6.838 ha und Erdbeeren mit 18.649 ha). Die mittlere Baumobstfläche je Betrieb betrug 7 ha (3 ha/Betrieb in Bayern bis 58 ha/Betrieb in Sachsen (Garming, Dirksmeyer & Bork, 2018)).

Wird dieser Schädling festgestellt, können folgende Maßnahmen amtlich angeordnet werden (siehe Steckbrief in der Anlage 1): Festlegung abgegrenzter Gebiete, bestehend aus Befallszone und Pufferzone (mind. 2 km Radius); Tilgung und unmittelbare Vernichtung infizierter Pflanzen (-wurzeln) sowie spezifizierter Pflanzen und ihrer Wurzeln (auch ohne Symptome) in einem 100-Meter-Radius um befallene Pflanzen; Verbot des Anbaus von spezifizierten Pflanzen in der Befallszone und erhebliche Einschränkungen der Verbringung von spezifizierten Pflanzen zum Anpflanzen aus dem abgegrenzten Gebiet heraus.

Die gewählten Szenarien bestehen zum einen aus einem sehr moderatem Schadensbild: Der Befall wurde an zwei Pflanzen bestätigt, der Schädling hat sich aber nicht etabliert, d.h. es besteht kein Verbringungsverbot oder Vernichtung aller Pflanzen im Betrieb. Zum anderen hat sich der Käfer bereits etabliert, da er zu spät festgestellt wurde. Hier wird von einer Befallszone plus 100-Meter-Radius sowie einer Pufferzone von 2 km ausgegangen. Die Maßnahmen gelten für 4 Jahre.

Entsprechend des Partial-Budgeting-Schemas werden einmalige und zukünftige Leistungen, zusätzliche Kosten durch die Bekämpfungsmaßnahmen sowie evtl. zusätzliche Leistungen/ingesparte Kosten saldiert (zu den Werten siehe Anhang A_4.2.5). Im moderaten Szenario 1 setzen sich die entgangenen Leistungen aus dem Wert der nicht verkauften Äpfel und der beiden befallenen Bäume zusammen (904 €/ha). Bei 165 betroffenen Bäumen steigt diese Kategorie auf 74.615 €/ha (ungünstiges Szenario S2). In Szenario 2 wird von eingesparten (Vermarktungs-)Kosten von ca. 1.450 €/ha ausgegangen. Die Nettoschäden betragen knapp 1.500 €/ha im eher moderaten Fall (S1) und können auf mehr als 83.000 €/ha im ungünstigen Fall (S2) steigen. Grundsätzlich müssen die Früchte laut aktuell geltender Regelungen nicht vernichtet werden. Gesonderte Berechnungen hierzu wurden nicht durchgeführt, denn auch hier würde der Schaden irgendwo zwischen Szenario S1 (moderat) und S2 liegen. Das Szenario S2 geht wie bei ToBRFV (Kapitel 4.1.3) von einem Extremszenario aus. Die in dieser Studie kalkulierten Schäden auf Sektorebene (siehe Kapitel 7.1) beruhen auf den Szenarien S1 und S2.

4.1.6 *Thrips palmi* im Gemüsebau (Gurkenerzeugung)

Im Rahmen der Untersuchungen zu *T. Palmi* wurde ein besonderes Augenmerk auf den Anbau von Salatgurken gelegt, die für den Gemüseanbau in Deutschland eine besondere Bedeutung haben und die wichtigste Wirtspflanze von *T. Palmi* im geschützten Anbau sind (Larin, 2021). Für den Gemüseanbau wurden für die Berechnung des Schadensausmaßes 2 Szenarien in Abhängigkeit vom Zeitpunkt des Auftretens angenommen, da dieser entscheidend für das Ausmaß des Schadens und die darauffolgenden Kosten ist. Szenario 1 (S1) beschreibt das Auftreten von *T. Palmi* zum Ende der Sommerkultur und bedeutet somit einen geringeren Ernteverlust und damit einen geringeren Gesamtschaden, da der Großteil der Früchte bereits vermarktet wurde. In Szenario 2 (S2) hingegen tritt *T. Palmi* kurz vor Beginn der Ernte auf. In diesem Fall sind keine Anpassungen mehr möglich und der Ertrag geht vollständig verloren. Aus der darauf basierenden Kostenkalkulation (zu den detaillierten Werten siehe Anhang A_4.2.6) ergeben sich durch den Ernteausfall, den Wert der verarbeiteten Ware sowie den Düngewert der vernichteten Pflanzen entgangene Leistungen in Höhe von 37.674,4 €/ha in S1 und 306.553 €/ha in S2. Neben dem eigentlichen Ernteverlust durch den *T. Palmi*-Befall und den daraus resultierenden entgangenen Leistungen entstehen zusätzliche Kosten durch die Maßnahmen, die zur vollständigen Ausrottung des Schädling ergriffen werden müssen. Die anfallenden Kosten lassen sich unterteilen in Vernichtungs- und Behandlungskosten, zu denen die Reinigung von Transport- und Erntegeräten, Desinfektionsmittel für Gewächshäuser und Personalkosten gehören, und sonstige Kosten, zu denen die Untersuchungsgebühren für Probenahmen, in diesem Fall für PCR-Tests, gehören. Diese belaufen sich in S1 auf 10.997,75 €/ha bzw. 11.526,5 €/ha in S2. Durch geringere Betriebskosten im folgenden Verlauf des Anbauzyklus, bspw. niedrigerer Stromverbrauch und der Wegfall der Vermarktungskosten, kommt es auch zu einer Einsparung von Kosten. Die eingesparten Kosten belaufen sich im S1 auf 3.039 € bzw. 20.257 € in S2. Die Summe der Schäden infolge der Quarantänemaßnahmen beläuft sich demnach einzelbetrieblich in S1 auf 42.595 €/ha bzw. 294.784 €/ha in S2 (zu den detaillierten Werten siehe Anhang A_4.2.6).

Bei *Thrips Palmi* wurde für die Berechnung der insgesamt befallenen Fläche pro Jahr für die Anzahl an Fällen pro Jahr der Erwartungswert von 0,1 angenommen. Dieser Wert beruht auf der auf der Schätzung der Dahlemer Experten, da in der Literatur weder historische Daten (in Deutschland oder Nachbarländern) noch ein theoretischer Wert vorhanden sind. Bei der Annahme einer Befallsgröße von 0,03 ha/Fall, ergibt sich pro Jahr ein Wert von 0,003 ha insgesamt betroffener Fläche. Somit ergeben sich Gesamtschäden auf regionaler Ebene von 128 €/Jahr im S1, bzw. 884 €/Jahr bei S2 bei einer zu erwartenden Befallsgröße von 0,003 ha/Jahr.

4.1.7 *Xylella fastidiosa* in Baumschulen

Die Ermittlung potentieller ökonomischer Schäden durch *X. fastidiosa* ist zunächst aufgrund des großen Wirtspflanzenspektrums (kann über 300 Pflanzenarten befallen) bereits kompliziert. In diesem Projekt erfolgt bei der Schadensermittlung zur Vereinfachung eine Eingrenzung auf Baumschulbetriebe. In Deutschland erzeugen ca. 1.500 Betriebe (darunter 400 in Niedersachsen) auf ca. 17.000 ha eine große Produktvielfalt (Gehölze, Sträucher, Bäume) und -variation (Art, Größe und Wachstumsdauer.) entweder auf indirektem oder direktem Absatzweg. Dieses breite Angebotsspektrum erschwert die Schadensermittlung weiter. Ein dritter Aspekt der Komplexität der Schadensermittlung beruht auf den Vorschriften des

Notfallplanes. Denn darin werden Maßnahmen in Abhängigkeit vom Status der Ausbreitung vorgeschrieben. Wenn *X. fastidiosa* eingeschleppt und sich bereits ausbreiten konnte, dann sind entsprechend des Notfallplanes (Stand 11. Januar 2019) folgende Maßnahmen zwingend erforderlich. In der Befallszone (Radius von 100 Meter = 3,14 ha um befallene Pflanzen) werden Rodung und Vernichtung (Verbrennung) aller Wirtspflanzen vorgeschrieben. In der Befallszone dürfen keine Wirtspflanzen angepflanzt werden. Der große Wirtspflanzenkreis macht es im Übrigen schwierig, geeignete Alternativkulturen zu finden. Außerdem muss die Befallszone mit Insektiziden behandelt werden. Es werden darüber hinaus Desinfektions-/ Hygienemaßnahmen in der Befallszone angenommen. In der Pufferzone (5 km Radius) ist die ökonomisch bedeutendste Maßnahme das Verbringungsverbot im abgegrenzten Gebiet. Vom Verbringungsverbot betroffen sind u. a. Baumschulware, Topf- und Kübelpflanzen sowie Jungpflanzen (Gemüse-/ Zierpflanzen). Aber es dürfen Pflanzen innerhalb der Pufferzone verbracht werden. Hier kann man annehmen, dass die betroffenen Baumschulen einen gewissen Prozentsatz der Pflanzen noch absetzen können (ggf. 20 %). Wenn die übrigen Pflanzen für 5 Jahre stehen bleiben müssen, müsste man einen deutlichen Abschlag auf den Pflanzenwert einberechnen. Die Maßnahmen zur Bekämpfung von *X. fastidiosa* können beendet werden, wenn fünf Jahre nach der letzten Befallsfeststellung kein Befall mit *X. fastidiosa* in den abgegrenzten Gebieten nachgewiesen wurde. Wurde *X. fastidiosa* eingeschleppt und konnte sich nicht ausbreiten (z.B. im Winter, dann sind die Vektoren nicht aktiv), dann gelten für die Befallszone die gleichen Maßnahmen wie oben. Allerdings wird eine Pufferzone von 1 km Radius festgelegt, es gilt auch ein Verbringungsverbot. Alle Maßnahmen (Befalls- und Pufferzone) können hier nach einem 1 Jahr beendet werden.

Entsprechend des Partial-Budgeting-Schemas werden einmalige und zukünftige Leistungen, zusätzliche Kosten durch die Bekämpfungsmaßnahmen sowie evtl. zusätzliche Leistungen/ eingesparte Kosten bilanziert. In diesem Fall muss eine Zuordnung zur Befallszone sowie zur Pufferzone erfolgen. Die Einzelwerte können der Tabelle im Anhang A_4.2.7 entnommen werden. Wie oben bereits erwähnt, wird in den beiden beispielhaften Szenarien davon ausgegangen, dass sich *X. fastidiosa* bereits ausgebreitet hat (es gilt ein Verbringungsverbot im Radius von 5 km für 5 Jahre, das ebenfalls in der Schadenskalkulation berücksichtigt wurde). Wir differenzieren hinsichtlich der Flächen-Wertschöpfung. Szenario 1 geht von einem Befall in einem Betrieb aus, der auf indirektem Weg überwiegend Produkte im niedrigen Preissegment (z.B. wurzelnackte Pflanzen) absetzt. Szenario 2 geht von einem Befall in einem Betrieb aus, der überwiegend auf direktem Weg Produkte in höheren Preissegmenten vermarktet (z.B. hochwertige Bäume und Topfpflanzen). In der Summe können unter den hier unterstellten Annahmen in Szenario 1 Schäden in Höhe von ca. 87.000 €/ha für die Befallszone und ca. 56.400 €/ha bezogen auf die Pufferzone entstehen. In Szenario 2 sind es ca. 244.500 €/ha für die Befallszone und ca. 182.300 €/ha bezogen auf die Pufferzone. Pro Hektar ergeben sich Schäden in Höhe von 62.343 € (S1) bzw. 194.325 € (S2). Im Falle einer Nichtausbreitung und entsprechend geringer betroffener Produktionsfläche (1 km Pufferzone) wären die Betriebe entsprechend weniger stark von Schäden betroffen.

4.1.8 Worst-Case-Szenarien

Definitorisch treten QSO gar nicht bis selten in einem definierten Gebiet, wie z.B. dem Bundesgebiet, auf, wodurch potenzielle Entschädigungssysteme selten mit Entschädigungsansprüchen konfrontiert werden. Gleichzeitig besteht die Gefahr, dass ein Ausbruch nicht auf einen oder wenige Betriebe begrenzt ist, sondern ganze Regionen, in denen sich ggf. spezialisierte Produktionscluster über Jahrzehnte gebildet haben, mit einer Vielzahl von Betrieben und betroffenen Flächen wirtschaftlich bedroht werden. Somit könnten mögliche Entschädigungssysteme überfordert werden. Dieser Fall kann in einem Worst-Case Szenario eintreten, welches beispielhaft am *Tomato brown rugose fruit virus* und an *Xylella fastidiosa* umrissen werden soll.

Im Fall des wiederholten Auftretens von ToBRFV kann bereits von einem Worst-Case Szenario gesprochen werden. Durch den (internationalen) Transport von Pflanzmaterial wird das für Tomaten- und Paprikabestände gefährliche Virus in Gewächshäuser eingeschleppt, wo es durch eine leichte mechanische Übertragbarkeit innerhalb kürzester Zeit ganze Bestände infizieren kann und hohe Vermarktungsverluste bedingt. Seit dem ersten Auftreten von ToBRFV in Deutschland 2018 unterlagen bereits 42 ha Tomatenanbaufläche offiziellen Tilgungsmaßnahmen (JKI, 2022). Dies entspricht einem Anteil von ca. 10,5 % der gesamten deutschen Anbaufläche von Tomaten. In den Niederlanden sind sogar von Oktober 2019 bis März 2021 ca. 476 ha Anbaufläche von offiziellen Tilgungsmaßnahmen im Zusammenhang mit ToBRFV betrof-

fen gewesen (NVWA, 2021). Werden solche Flächen mit einem Schaden von 350.611 € je ha im ungünstigen Szenario S2 (s. Kapitel 4.2.3) multipliziert, ergibt dies einen historischen Schaden durch ToBRFV in Deutschland von ca. 14,7 Mio. € und in den Niederlanden von ca. 167 Mio. €. Werden solche Schadenssummen zugrunde gelegt und die Tatsache, dass zeitgleich viele Tomatenbaubetriebe (in einer Region) betroffen sein könnten, wenn die Infektion bereits in der Jungpflanzenproduktion auftrat, ist die Überlastung eines Entschädigungssystem denkbar.

Ähnlich katastrophal würde es sich verhalten, wenn der prioritäre Schadorganismus Xf im Pinneberger Baumschulgebiet aufträte. In einem solchen Szenario könnte Xf z.B. in infizierten Oleanderpflanzen durch Privatpersonen aus dem Urlaub eingeschleppt werden. Die Einschleppung und Pflanzung im heimischen Garten erfolgt im Sommer während des Vektorfluges, sodass von einer Ausbreitung des gefährlichen Bakteriums ausgegangen werden muss. Der Notfallplan zur Bekämpfung von *Xylella fastidiosa* in Deutschland (Stand: Januar 2019) tritt in Kraft. Um den Befallsort herum wird ein abgegrenztes Gebiet eingerichtet, bestehend aus mind. 100 m Radius Befallszone und einer daran anschließenden Pufferzone von mind. 5 km. Dies ergibt ein abgegrenztes Gebiet mit einer Fläche von ca. 8.171 ha. Bezogen auf die Pinneberger Kreisfläche von 66.425 ha entspricht dies einem abgegrenzten Gebiet von 12,3 %. Zeitgleich sind auf Kreisebene ca. 2.600 ha Baumschulanbaufläche potentiell von Xf gefährdet. Das bedeutet, dass im Durchschnitt ca. 320 ha Baumschulfläche in einem abgegrenzten Gebiet liegen würde und insbesondere durch ein mögliches Verbringungsverbot der spezifizierten Pflanzen betroffen wäre. Der Schaden würde sich aufbauend auf der vorliegenden Schadensausmaßanalyse (4.2.7) im ungünstigen Szenario auf 194.325 € je ha und damit insgesamt auf ca. 62,184 Mio. € belaufen⁵. In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass die Schadenshöhe insbesondere aus dem Verbringungsverbot resultiert. Mögliche Ausnahmen von einem Verbringungsverbot, die in der entsprechenden Durchführungsverordnung (EU) 2021/1688 hinterlegt sind, wurden für die Berechnung des Worst-Case Szenarios nicht berücksichtigt.

4.2 Schätzung sektoraler Schäden

Ziel dieses Abschnitts ist es, auf der Basis der einzelbetrieblichen Schäden und der beobachteten Auftretshäufigkeiten Wahrscheinlichkeitsaussagen über die von QSO verursachten Schäden auf aggregierter Ebene zu treffen.

Ausgangspunkt sind die Auftretshäufigkeiten, die annahmegemäß Poisson-verteilt sind und die in Abschnitt 3.2 geschätzt wurden. Im nächsten Schritt wird zusätzlich zur Auftretshäufigkeit die Ausbruchgröße einzelfallabhängig bestimmt. Dazu wurde die erwartete Größe der betroffenen Fläche für jeden Organismus berechnet. Wie bereits erwähnt, lagen die historischen Daten nicht für alle QSO vor, deswegen wurde stattdessen auf die Expertenschätzungen zurückgegriffen. Den Expertenschätzungen liegen die Notfallpläne oder Notmaßnahmen zugrunde, die unter anderem die Größe der Sicherheits- und Pufferzone vorschreiben, innerhalb deren Quarantänemaßnahmen durchzuführen sind. Für *X. fastidiosa* wurde eine Größe der Ausbruchfläche von 1 ha angenommen. Hinzu kommt eine Sicherheitszone mit 100 m Radius um infizierte Pflanzen herum, was insgesamt 4,14 ha betroffener Fläche ergibt. Aus der Anzahl von Ausbrüchen pro Jahr und einer durchschnittlichen Größe der betroffenen Fläche pro Fall resultiert die Gesamtgröße des Ausbruches pro Jahr in Deutschland.

Für die Organismen, deren Auftreten in den Datenbanken umfassend repräsentiert werden konnte, wurde für einen vorab festgelegten Zeitraum ein Durchschnitt berechnet. Eine für Kartoffelkrebs beispielhafte Abschätzung, die auf Grundlage der vom JKI veröffentlichten Daten für den Zeitraum 2017 bis 2021 durchgeführt wurde, ist in Tabelle 12 dargestellt.

⁵ Seit Februar 2022 gelten ein Radius von 50 m und eine Pufferzone von 2,5 km. Ohne Neuberechnung der Schäden auf betrieblicher Ebene, d.h. bei Unterstellung der in dieser Studie bestimmten Schadenshöhe von 194.325 €/ha würde sich der Gesamtschaden auf 15,16 Mio. € reduzieren.

Tabelle 12: Ausbruchsrößen bei Kartoffelkrebs (2017-2021)

N	Funddatum	Bundesland	Ausbruchsröße (in ha)
1	22.02.2017	Bayern	2
2	19.05.2017	Baden-Württemberg	5,19
3	05.07.2017	Bayern	-
4	14.08.2017	Bayern	25
5	24.10.2017	Bayern	1
6	26.08.2019	Niedersachsen	1,2
7	05.08.2020	Bayern	4,32
8	09.09.2020	Bayern	3,1
9	25.09.2020	Bayern (Oberpfalz)	1,82
10	27.01.2021	Bayern	0,27
11	17.09.2021	Bayern	1,21
Durchschnitt			4,51

In Tabelle 13 sind die Kalkulationsergebnisse aufgeteilt nach Sektoren und Schädlingen jeweils für eine beispielhaft ausgewählte Kultur dargestellt. Der Ermittlung der jährlichen Gesamtschäden infolge von QSO in Deutschland liegt eine detaillierte Kostenabschätzung auf der einzelbetrieblichen Ebene zugrunde. Um der enormen Variabilität der Schäden Rechnung zu tragen, wurden pro Sektor zwei Ausbruchsszenarien (moderat und ungünstig) definiert. Eine detaillierte Beschreibung von Annahmen zu jedem Szenario ist in Tabelle 3 (Kapitel 4.1) zu finden. Die Ermittlung einzelbetrieblicher Schäden erfolgte mittels des in Kapitel 4.1 beschriebenen Partial-Budgeting-Schemas. In Tabelle 13 sind lediglich die aggregierten Schadensdaten für jeweils zwei Szenarien (S1 = ‚moderat‘ sowie S2 = ‚ungünstig‘) dargestellt. Im Anhang 2 befinden sich die ausführlichen Partial-Budgeting-Tabellen für jeden Schadorganismus. Im Folgenden werden die Vorgehensweise und die Struktur dieser für diese Studie zentralen Ergebnistabelle erläutert.

Tabelle 13: Auftretenshäufigkeiten und monetäre Schäden infolge von QSO

Sektor	Einheit	Landwirtschaft		Baumschule	Obstbau	Gemüsebau		Weinbau	Projekt ^{c)}	Gesamt ^{d)}							
Organismus		CMS	Se	Xf	CLB	ToBRFV	Tp	FD	7 QSO	QSO-Mix							
Kultur		Speisekartoffel		Kulturenmix	Apfel	Tomaten	Salatgurken	Rebsortenmix	Kulturenmix								
Auftretenshäufigkeiten																	
Erwartungswerte	Fälle/Jahr	2,550	1,100	0,143	0,100 ^{a)}	3,200	0,100 ^{a)}	0,200 ^{a)}									
	ha/Fall	8,320	4,510	4,140	4,140 ^{a)}	2,300	0,030	2,000									
	ha/Jahr	21,178	4,961	0,592	0,414	7,360	0,003	0,400	34,91								
Einzelbetriebliche Schäden infolge Quarantänemaßnahmen für jeweils 2 Szenarien (S1='moderat'; S2='ungünstig')																	
Szenario		S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S2	S2
Schäden	€/ha	10.956	16.301	7.754	13.162	62.343	194.325	1.497	83.334	115.544	350.611	42.595	294.784	56.310	93.658		
Bekämpfungs- maßnahmen	Jahre	3	3	20	20	5	5	0	4	0	0	0	0	0	0		
Zeiträume Beeinträchtigungen	Jahre	5	5	20	20	8	8	4	4	1	1	1	1	7	7		
Gesamtschäden (Erwartungswert)	€/Jahr	232.033	345.232	38.470	65.296	36.908	115.044	620	34.500	850.404	2.580.496	128	884	22.524	37.463	3.178.917	6.357.833
Extremschäden (S2, 99% Quantil)	€/Jahr		949.389		296.802		804.505		345.002		7.257.646		8.844		374.630	10.036.817	
Bezug (Jahr 2020)																	
(Betriebe)	Anzahl	27.256		1.536		5.682		1.363		241		11.000					
Kulturfläche	ha	194.184		194.184		17.160		33.624		398		221		103.000		542.772	
„Faire Prämie“ (Erwartete jeweilige Gesamtschäden für das Szenario 2 bezogen auf die jeweilige Kulturfläche) ^{b)}																	
100% Teilnahme	€/ha		1,78		0,34		6,70		1,03		6,484		4,00		0,36		5,86
^{c)} 'Cms'= Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus; 'Se'= Synchytrium endobioticum; 'Xf'= Xylella fastidiosa; 'CLB'= Anoplophora chinensis; ^{d)} 'ToBRFV'= Tomato brown rugose fruit virus; 'Tp'= Thrips palmi; 'FD'= Flavescence Dorée																	
^{a)} Expertenschätzungen ^{b)} Erwartete Gesamtschäden für Szenario 2 (in €) geteilt durch die Kulturfläche (in ha), Beispiel Cms: 345.232 € pro Jahr / 194.184 ha = 1,78 €/ha ^{c)} Werte beziehen sich auf die 7 in dieser Studie untersuchten QSO ^{d)} Verdopplung durch Annahme, dass die vielen weiteren QSO Schäden in gleicher Höhe verursachen, Gesamtschäden für die ungünstigen Szenarien S2, Deutschland gesamt																	

Auftretenshäufigkeiten

Im oberen Teil der Tabelle 13 sind die Auftretenshäufigkeiten dokumentiert. Sie (und auch alle weiteren Werte dieser Tabelle) sind mit großer Vorsicht zu interpretieren. Beispielsweise weisen die der Poisson-Modellierung zugrundeliegenden Daten einen geringen Stichprobenumfang auf und sind zudem oft unvollständig, etwa weil Meldungen in die Datenbank der Ereignismeldungen noch nicht eingetragen wurden oder sie generell unzugänglich sind. Die in Kapitel 3.2. ausgewiesenen Konfidenzintervalle für die Ereignisrate machen dies deutlich. Außerdem ist es nicht auszuschließen, dass Auftretensfälle nicht bei den Pflanzenschutzämtern gemeldet wurden, u.a. weil sie in den privaten Gärten vorgekommen sind, deren Besitzern das Fachwissen fehlt die Symptome der pflanzlichen Krankheiten zu erkennen. M.a.W., es ist mit einer Dunkelziffer bei den Auftretenshäufigkeiten zu rechnen. In dieser Studie schwanken die Auftretenshäufigkeiten zwischen 0,1 (CLB, Tp) und 3,2 (ToBRFV) Fällen pro Jahr. Die durchschnittlich betroffene Fläche pro Fall variiert zwischen 0,03 ha (Tp) und 8,32 ha (Cms). Insgesamt beruhen die Berechnungen zu den monetären Gesamtschäden auf der Annahme, dass jährlich im Schnitt auf ca. 35 Hektar (Summe der Werte der Zeile ha/Jahr) QSO-Ereignisse auf der in diesem Projekt untersuchten Gesamtfläche von 541.771 ha auftreten. QSO treten (quasi per Definition) sehr selten auf.

Schäden infolge von Quarantänemaßnahmen für jeweils 2 Szenarien (S1='moderat'; S2='ungünstig')

Die einzelbetrieblichen Schäden variieren beim ‚moderaten‘ Szenario S1 zwischen 1.497 (CLB) und 115.544 (ToBRFV) €/ha. Unter ‚ungünstigen‘ Bedingungen sind es 13.162 (Se) bzw. 350.611 (ToBRFV) €/ha. Hierzu ist anzumerken, dass die Schadenermittlung für einige Sektoren lediglich für eine beispielhaft ausgewählte Kultur erfolgt, wodurch die Gesamtschäden für diese Sektoren unvollständig sind. Zum Beispiel können die Gesamtschäden für den Obstbau deutlich höher ausfallen, weil der CLB außer Apfelbäumen auch Kirsch- und Pflaumenbäume befällt.

Quarantänemaßnahmen haben oft langjährige Auswirkungen auf den Betrieb, besonders wenn es um Dauerkulturen geht. Die Vernichtung aller befallenen und befallsverdächtigen Pflanzen beeinträchtigt den Ertrag nicht nur in dem Befallsjahr, sondern auch in Folgejahren (z.B. 20 Jahre im Kartoffelbau). In Tabelle 13 ist die Dauer möglicher ökonomischer Beeinträchtigungen abgebildet, die auch jeweils im Schaden pro Hektar erfasst werden. Wichtig ist der Zeitraum möglicher Beeinträchtigungen. Im Gemüsebau dauert der Produktionszyklus in der Regel ein Jahr. Das bedeutet, dass der befallene Betrieb in der nächsten Saison nach dem QSO-Auftritt die Fläche meist ohne weitere Einschränkungen vollständig nutzen kann. Anders als im Gemüsebau führt der Ernteausfall im Obstbau zu langjährigen Folgen. Der Weinbausektor ähnelt dem Obstbau insofern, als die Folgen eines Befalls die Produktion noch lange beeinträchtigen. Hier wurde die Schadenermittlung für alle Rebsorten durchgeführt; allerdings ist das erwartete Auftreten des QSO (FD) mit großer Unsicherheit behaftet. Obwohl der Vektor von FD in Deutschland noch nicht vorhanden ist (siehe Kapitel 3.2), ist das Etablierungspotential deutlich höher einzuschätzen als z.B. bei Tp, mit den entsprechenden Konsequenzen für die zu erwartenden Gesamtschäden. Bei den untersuchten QSO muss man bei der Dauer von Bekämpfungsmaßnahmen sowie der Zeiträume möglicher Beeinträchtigungen von bis zu 20 Jahren ausgehen.

Durch Multiplikation der poissonverteilten Auftretenshäufigkeiten pro Jahr mit den Kosten pro Auftritt ergibt sich die Verteilung der Gesamtschäden pro Jahr in Deutschland für jeden Sektor. Aus dieser Verteilung sind in Tabelle 13 zwei Werte dargestellt, zum einen die erwarteten Gesamtschäden und zum anderen das 99 % Quantil, d.h. die Schadensumme, die nur in 1 % aller Fälle überschritten wird. Die Grundlage für die Hochrechnung des Schadens bildeten die einzelbetrieblichen Verluste im Fall eines ungünstigen Szenarios (Summe der Spalten S2).

Die sektoralen erwarteten Gesamtschäden variieren beim ‚moderaten‘ Szenario S1 zwischen 128 (Tp) und 850.404 (ToBRFV) Euro. Unter ‚ungünstigen‘ Bedingungen sind es 884 (Tp) bzw. 2.580.496 (ToBRFV) Euro.

Die sieben hier untersuchten QSO können im ungünstigen Fall und unter Berücksichtigung von Folgekosten bezogen auf eine Fläche von 542.772 ha (das sind 3,27 % der LF⁶) jährliche mittlere Schäden in Höhe von knapp 3,2 Mio. € verursachen. Das sind 5,86 Euro pro Hektar.

⁶ Im Jahr 2021 betrug die landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) in Deutschland 16,592 Mio. Hektar.

Im Extremfall variiert der Jahres-Schadensbetrag, der nur in 1 % aller Fälle überschritten wird, zwischen 8.844 (Tp) und 7.257.646 (ToBRFV) Euro. In der Summe kann er sich auf etwas mehr als 10 Mio. € addieren. Das wären 18,49 €/ha.

Um die erwarteten Gesamtschäden für Deutschland einzuschätzen, müssten auch für die nicht untersuchten QSO Schadenberechnungen vorgenommen werden. Aktuell werden ca. 400 Unions-Quarantäneschadorganismen im Anhang II der Verordnung (EU) 2019/2072 geführt. Nur wenige davon sind bisher in Deutschland aufgetreten (z. B. *Ralstonia solanacearum*) und nur einzelne Organismen stellen eine unmittelbare Gefahr für die deutsche Landwirtschaft dar (z.B. *Popillia japonica* (Japankäfer), *Bursaphelenchus xylophilus* (Kiefernholz nematode), *Anoplophora glabripennis* (Asiatischer Laubholzbockkäfer)).

Eine vollständige Kostenkalkulation ist angesichts der hohen Zahl potenzieller QSO nicht möglich. Hinzu kommt, dass sich die Liste der als QSO eingestuften Organismen laufend ändert. Um dennoch eine grobe Schätzung vorzunehmen, wird vereinfachend angenommen, dass die ca. 393 nicht erfassten Unions-Quarantäneschadorganismen auf 96,73 % der LF einen Schaden in gleicher Höhe verursachen können wie die 7 im Projekt detailliert betrachteten QSO auf 3,27 % der LF.

Die letzte Spalte der Tabelle 13 stellt auf dieser Basis den erwarteten Gesamtschaden unter Einbeziehung weiterer, nicht im Projekt untersuchter QSO dar. Er wird mit ca. 6,36 Mio. Euro pro Jahr geschätzt. Dieser Wert beinhaltet die wirtschaftlich äußerst relevanten Folgeschäden bei mehrjährigen Kulturen und beruht auf der Summe der ungünstigen Bedingungen (S2). Unter moderaten Verhältnissen und unter Berücksichtigung von Folgeschäden (d.h. Summe der Szenarien S1) ist von einem erwarteten Schaden in Höhe von ca. 2,36 Mio. Euro (nicht als Wert in Tabelle 13 dargestellt) pro Jahr auszugehen.

Flächenbezug und ‚faire Prämie‘ (Basis: Erwartete Gesamtschäden für das Szenario 2)

Auf Grundlage der erwartenden Gesamtschäden werden über den Bezug auf die Kulturfläche die Zahlungen in €/ha (auch ‚faire‘ Prämie genannt) jeweils für das ungünstige Szenario 2 ermittelt. Bei der fairen Prämie handelt es sich um eine Prämie, die sich aus der Summe der möglichen Gesamtschäden geteilt durch die insgesamt bewirtschaftete Kulturfläche ergibt. Damit wird implizit eine verpflichtende Teilnahme für alle Betriebe an einem Entschädigungsprogramm angenommen.

In der Kartoffelproduktion betragen die erwarteten Auszahlungen 1,78 €/ha und 0,34 €/ha für die Kartoffelringfäule bzw. den Kartoffelkrebs. In der Tomatenproduktion sind sie mit 6.484 €/ha sehr hoch, was erstens der hohen monetären Flächen-Wertschöpfung der Produktion geschuldet ist. Zweitens sind die flächenbezogenen Schäden infolge eines Befalls von Jordan Virus im Vergleich zu dem Kartoffelanbau deutlich höher und drittens sind diese Schäden auf die deutlich kleinere Kulturfläche (194.184 ha im Kartoffelanbau vs. 398 ha unter Glas im Tomatenanbau) bezogen. Was die erwarteten Zahlungen für Baumschulen betrifft, liegt die sogenannte „faire“ Prämie mit 6,70 €/ha zwischen den beiden zuvor genannten Extremen. Für Baumschulbetriebe stellen allerdings außer Xf auch CLB, ALB und viele andere pflanzliche Krankheiten eine Gefahr dar. Für den Obstbau ist anzumerken, dass die Schäden (1,03 €/ha) in Tabelle 13 exemplarisch nur einen Schadorganismus betrachtet und die Schadenermittlung nur für die Produktion von Äpfeln ermittelt wurde. Ähnliches gilt für *Thrips palmi* im Gemüsebau (4 €/ha) mit der Schadwirkung nur bei Salatgurken. Im Weinbau ist die faire Prämie (0,36 €/ha) aufgrund der historisch sehr niedrigen Auftretenshäufigkeit äußerst gering.

Unter der Annahme, dass alle Betriebe mit ihren Prämienzahlungen zur Deckung der erwarteten Schäden beitragen (verpflichtendes Modell), variiert die faire Prämie zwischen 0,34 (Se) und 6.484 (ToBRFV) €/ha. Im Schnitt sind es ca. 5,86 € je Hektar.

Die „faire“ Prämie ist mit dem Vorbehalt zu betrachten, dass sie nur einen Teil der möglichen (realen bzw. tatsächlichen) Prämie repräsentiert, weil die Preisbildung einer Versicherungsprämie Verwaltungs-, Vertriebs- und Schadensregulierungskosten sowie Risikozuschläge inkludiert. Eine weitere Komponente des Preises der Prämie besteht in Versicherungssteuern. All die genannten Bestandteile sind an dieser Stelle nicht berücksichtigt. Wie bereits angemerkt, stellt die erwartete Auszahlung, in der die sektoralen Schäden auf die gesamte Produktionsfläche umgelegt werden, nur einen Teil der Prämie dar. Trotzdem ist sie eine wichtige Komponente, um sich der Höhe einer potenziellen Versicherungsprämie anzunähern. Dem Ergebnis ist jedoch eine 100-prozentige bzw. eine verpflichtende Teilnahme vorausgesetzt. Die so berechneten durchschnittlichen Schäden können nicht ohne Weiteres auf geringere Teilnehmeraten heruntergerechnet werden, da mit adverser Selektion zu rechnen ist. Bei einer freiwilligen Teilnahme an einem

Entschädigungssystem haben die Betriebe einen höheren Anreiz, sich für das Programm einzuschreiben, die sich dem erhöhten Ausbruchrisiko in ihrem Betrieb bewusst sind. Und umgekehrt: Diejenigen, die systematisch vorbeugende Maßnahmen treffen und eine verstärkte Eingangskontrolle von Pflanzen durchführen, werden weniger bereit sein, einen zusätzlichen Versicherungsschutz wegen der dadurch entstehenden monetären Kosten in Anspruch zu nehmen. Im Ergebnis würde beispielsweise eine Halbierung der Zahl der einbezogenen Betriebe und deren Flächen nicht zu einer Halbierung der Gesamtschäden führen. Dies hat zur Folge, dass der Pool von Versicherten mit höheren Kosten je Versichertem und zu entschädigender Flächeneinheit rechnen muss.

Erfahrungen in der Versicherungswirtschaft zeigen, dass es angemessen ist, die erwarteten Schäden (in €/ha) mindestens mit dem Faktor 1,5 zu multiplizieren. Bei der Fiktion der Teilnahmepflicht würde im Fall von CMS aus dem erwarteten Schaden von 1,78 €/ha somit eine Prämie von 2,67 €/ha. Diese Vorgehensweise findet später Anwendung u.a. im Kapitel 6.4.

Monetäre Gesamtschäden durch QSO in Deutschland ohne die Berücksichtigung von Folgeschäden

Bisher sind QSO-bedingte Folgekosten weder im Sinne des Pflanzenschutzgesetzes noch in Bezug auf Regelungen zur EU-Kofinanzierung erstattungsfähig. Deshalb werden für QSO, die u.a. aufgrund von Anbauverboten Schäden in Folgejahren verursachen (insbesondere Kartoffelkrebs sowie die Dauerkulturen), die Erwartungswerte der Schäden ohne Berücksichtigung der Barwerte zukünftiger Jahre, d.h. ohne Folgekosten geschätzt. Es ergibt sich folgendes Bild für die erwarteten jährlichen Schäden sowie für die Prämienzahlungen (Tabelle 13a).

Ohne die Berücksichtigung dieser Folgeschäden beträgt bei Unterstellung ungünstiger betrieblicher Anpassungsmöglichkeiten der Erwartungswert der jährlichen Schäden ca. 5,72 Mio. €. Bezogen auf den Hektar sind das 5,27 Euro. Bei moderaten Bedingungen verursachen die 7 untersuchten QSO in der Summe (alle Spalten S1) Schäden in Höhe von knapp 993.000 €/Jahr. Unter der Annahme, dass die nicht untersuchten QSO auch hier den Schaden verdoppeln, ergibt das für Deutschland hochgerechnete mittlere Schäden von ca. 1,99 Mio. Euro pro Jahr.

Gesamtbild erwarteter jährlicher monetärer Gesamtschäden durch QSO

Insgesamt ergibt sich das folgende Bild erwarteter monetärer Gesamtschäden durch QSO:

a) Unter Berücksichtigung von Folgekosten

S1 = moderat: 2,362 Mio. €/Jahr

S2 = ungünstig: 6,358 Mio. €/Jahr

b) Ohne die Berücksichtigung von Folgekosten

S1 = moderat: 1,985 Mio. €/Jahr

S2 = ungünstig: 5,719 Mio. €/Jahr

Je nach Perspektive kann sich der mittlere jährliche Schaden, der in Deutschland durch QSO verursacht wird, zwischen ca. 2 und ca. 6,4 Mio. Euro pro Jahr bewegen.

Im Extremfall (einmal alle 100 Jahre) können allein die 7 untersuchten QSO einen jährlichen Schaden von mehr als 10 Mio. Euro verursachen.

Tabelle 13a: Monetäre Gesamtschäden durch QSO in Deutschland (ohne Barwerte zukünftiger Jahre)

Sektor	Einheit	Landwirtschaft		Baumschule	Obstbau	Gemüsebau		Weinbau	Projekt ^{c)}	Gesamt ^{d)}							
Organismus		CMS	Se	Xf	CLB	ToBRFV	Tp	FD	7 QSO	QSO-Mix							
Kultur		Speisekartoffel		Kulturenmix	Apfel	Tomaten	Salatgurken	Rebsortenmix	Kulturenmix								
Aufretenshäufigkeiten																	
Erwartungswerte	Fälle/Jahr	2,550	1,100	0,143	0,100 ^{a)}	3,200	0,100 ^{a)}	0,200 ^{a)}									
	ha/Fall	8,320	4,510	4,140	4,140 ^{a)}	2,300	0,030	2,000									
	ha/Jahr	21,178	4,961	0,592	0,414	7,360	0,003	0,400	34,91								
Einzelbetriebliche Schäden infolge Quarantänemaßnahmen für jeweils 2 Szenarien (S1='moderat'; S2='ungünstig')																	
Szenario		S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S2	S2
Schäden	€/ha	5.275	9.979	2.671	2.671	8.655	37.145	820	27.413	115.544	350.611	42.595	294.784	29.800	50.900		
Gesamtschäden (Erwartungswert)	€/Jahr	111.710	211.341	13.249	13.249	5.124	21.991	339	11.349	850.404	2.580.496	128	884	11.920	20.360	2.859.671	5.719.342
Bezug (Jahr 2020)																	
(Betriebe)	Anzahl	27.256		1.536	5.682	1.363	241	11.000									
Kulturfläche	ha	194.184		17.160	33.624	398	221	103.000	542.772								
^{b)} „Faire Prämie“ (Erwartete jeweilige Gesamtschäden für das Szenario 2 bezogen auf die jeweilige Kulturfläche)																	
100% Teilnahme	€/ha		1,09		0,07		1,28		0,34		6,484		4,00		0,20		5,27
^{c)} 'Cms' = Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus; 'Se' = Synchytrium endobioticum; 'Xf' = Xylella fastidiosa; 'CLB' = Anoplophora chinensis; ^{d)} 'ToBRFV' = Tomato brown rugose fruit virus; 'Tp' = Thrips palmi; 'FD' = Flavescence Dorée																	
^{a)} Expertenschätzungen ^{b)} Erwartete Gesamtschäden für Szenario 2 (in €) geteilt durch die Kulturfläche (in ha), Beispiel Cms: 211.341 € pro Jahr / 194.184 ha = 1,09 €/ha ^{c)} Werte beziehen sich auf die 7 in dieser Studie untersuchten QSO ^{d)} Verdopplung durch Annahme, dass die vielen weiteren QSO Schäden in gleicher Höhe verursachen, Gesamtschäden für die ungünstigen Szenarien S2, Deutschland gesamt																	

5 Bestandsaufnahme von und Präferenzen für Entschädigungsmöglichkeiten

5.1 Bestandsaufnahme von Entschädigungsoptionen

5.1.1 Überblick über nationale und internationale Entschädigungsmodelle

Um Empfehlungen für die Ausgestaltung von Entschädigungsoptionen in Deutschland abzuleiten, erfolgt zunächst eine Bestandsaufnahme existierender Varianten. Da sich die relative Vorzüglichkeit der Alternativen nicht allein aus theoretischen Überlegungen ableiten lässt, soll auf bestehende internationale Erfahrungen mit Entschädigungsvarianten zurückgegriffen werden. Um einen möglichst umfangreichen Erfahrungsschatz zu generieren, werden nicht nur Beispiele aus Deutschland, sondern auch aus dem europäischen und nicht-europäischen Ausland einbezogen. Dabei ist zu beachten, dass sich die Rahmenbedingungen, unter denen die jeweiligen Entschädigungsoptionen implementiert sind, unterscheiden und Erfahrungswissen sich nicht ohne weiteres auf eine Anwendung in Deutschland übertragen lässt. Weiterhin ist anzumerken, dass nicht alle vorzustellenden Ansätze ausschließlich mit dem Ziel etabliert wurden, Entschädigungen für Quarantäneschadorganismen zu organisieren. Häufig handelt es sich um Mechanismen, die finanzielle Kompensationen beim Auftreten von Schadorganismen gewähren, unabhängig des regulatorischen Status. Die Übersicht (Tabelle 14) wird ergänzt durch sachfremde aber analoge Entschädigungsmöglichkeiten im Bereich von Tierseuchen. Im Folgenden werden Vor- und Nachteile der Entschädigungsoptionen diskutiert. Die Einschätzungen gründen sich im Wesentlichen auf Analysen wissenschaftlicher Literatur sowie eigenen früheren Arbeiten. Steckbriefe mit Details zu den wichtigsten Entschädigungsalternativen befinden sich darüber hinaus im Anhang 3. Praktisch alle existierenden Entschädigungssysteme lassen sich den folgenden drei Grundtypen zuordnen: staatlich organisierte ad-hoc-Entschädigungen, privatwirtschaftlich organisierte Versicherungen und (durch Betriebe) selbstorganisierte Fonds auf Gegenseitigkeit. Mögliche Varianten unterscheiden sich im Wesentlichen hinsichtlich der abgedeckten Schäden, ihrer Finanzierung (privatwirtschaftlich, öffentlich, gemischt), der Subventionierung und der Verpflichtung bzw. Freiwilligkeit der Teilnahme. Die Übergänge zwischen diesen Prototypen sind fließend. So besteht kein grundsätzlicher Unterschied in der Funktionsweise einer Versicherung und einem Fonds: beide basieren auf dem Poolen und Diversifizieren von Einzelrisiken. Unterschiede bestehen in der Größe und Zusammensetzung des Risikopools, der Gewinnorientierung und der Organisation. Auch die in der Praxis existierenden Formate sind nicht immer eindeutig zuzuordnen. So weisen zum Beispiel die *Vereinigten Hagel* und die assoziierte Gartenbauversicherung Merkmale einer Versicherung auf, haben aber die Rechtsform eines Versicherungsvereins auf Gegenseitigkeit (VVaG).

Tabelle 14: Übersicht existierender Entschädigungsoptionen

	Nr	Land/ Anbieter	Organismen	Finanzierung	Rolle des Staates	Selbstbeteiligung	Abgedeckte Schäden	Teilnahme
Staatliche Ad Hoc Hilfe	1	Deutschland	Alle von der EU anerkannten Quarantäneschädlinge	Im Fall eines überregionalen Ausbruchs: Bundesbudget, sonst Landeshaushalt	Verwaltung und Finanzierung	Kein festgelegter Anteil, die Entschädigungssumme wird im einzelnen Fall individuell bestimmt	-Wert (vorsorglich) vernichteter Pflanzen -Tilgungsmaßnahmen	freiwillig
	2	Polen	<ul style="list-style-type: none"> • <i>PSTVd</i> • <i>Phytophthora infestans</i> • <i>Clavibacter michiganensis</i> sp. <i>Sepedonicus</i> 	Staatshaushalt	Verwaltung und Finanzierung	Bis zu 50 % des Schadens	-Tilgungsmaßnahmen -Folgekosten (Einkommensverluste)	freiwillig
	3	Slowenien	EPPO Liste A1/A2	Staatshaushalt	Verwaltung und Finanzierung	Desinfektions- und Tilgungsmaßnahmen	-Wert vernichteter Pflanzen	freiwillig
	4	Schweiz	Alle von der EU anerkannten Quarantäneschädlinge	Staatshaushalt und Budget von Kantonen	Verwaltung und Finanzierung	beim ersten Auftritt bis zu 25 % des Schadens, -bei sich wiederholenden Auftritten bis zu 50 %	-Wert vernichteter Pflanzen -Tilgungsmaßnahmen	freiwillig
Private Versicherung	5	Deutschland/ Gartenbau-Versicherung VVaG und Münchener & Magdeburger Agrar AG	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Xylella fastidiosa</i> • <i>Anoplophora glabripennis</i> • <i>Anoplophora chinensis</i> • <i>Aromia bungii</i> • <i>Tomato Brown Rugose Fruit Virus</i> (ToBRFV) 	Privatwirtschaftlich	keine	Die ersten 7-21 Tagen nach dem Verdachtsfall bis zur offiziellen Bestätigung des Falles	-Wert vernichteter Pflanzen -entgangene Verluste wegen eines Anbauverbots	freiwillig
	6	USA	Alle Schadorganismen, die die Pflanzen oder deren Früchte verletzen oder beschädigen können	Staatshaushalt	Verwaltung und Finanzierung	Der Ersatz von Bäumen oder zusätzliche Anforderungen der Quarantäneanordnung, einschließlich Entsorgung, Behandlung oder Arbeit müssen selbst getragen werden.	-Wert nicht geernteter Ware	freiwillig
Fonds auf Gegenseitigkeit	7	Niederlande/ PotatoPol	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Phytophthora infestans</i> • <i>Clavibacter michiganensis</i> sp. <i>Sepedonicus</i> • <i>PSTVd</i> 	100 % privatwirtschaftlich (durch Mitgliedsbeiträge)	keine	10 % allen verursachten Schadens	-direkte Schaden an der Ernte	freiwillig
	8	Frankreich/ FMSE	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Synchytrium endobioticum</i> • <i>PSTVd</i> • <i>Clavibacter michiganensis</i> sp. <i>Sepedonicus</i> • <i>Xylella fastidiosa</i> 	Public-Private-Partnership: EU+Frankreich+Mitgliedsbeiträge	Finanzierung und Berechnung von Schaden	keine	-Tilgungsmaßnahmen -Wert vernichteter Pflanzen -entgangene Verluste wegen z.B. eines Anbauverbots	verpflichtend
Alternative Lösungen in anderen Branchen	9	Deutschland/ Tierseuchenkassen	<ul style="list-style-type: none"> • Bovine Herpesvirus 1 (BHV1) • Bovine Virusdiarrhoe/ Mucosal Disease (BVD/MD) • Schweinepest • und andere Seuchen 	Public-Private-Partnership: EU+Bund+Mitgliedsbeiträge	Verwaltung und Finanzierung	Es gibt keinen festgelegten Anteil, allerdings werden nicht alle Kosten vollständig übernommen.	-Tilgungsmaßnahmen -Tierverluste	verpflichtend
		Dänemark/ Kartoffelagiftsfonden	<ul style="list-style-type: none"> • Ringfäule • Braunfäule 	Stiftung	Überwachung	Zuschüsse an Verbände, Branchenorganisationen, freie Institutionen, öffentliche Einrichtungen und andere juristische Personen	Entschädigung für Kartoffelbauern für Verluste	Pflichtsteuer

5.1.1.1 Staatliche Ad-hoc-Hilfe

Deutschland und einige europäische Staaten entschädigen Landwirtschaftsbetriebe in Form von *staatlicher Ad Hoc Hilfe*. Finanzierung und Administration (Schadensermittlung und -abwicklung etc.) erfolgen über öffentliche Einrichtungen. Die Inanspruchnahme finanzieller Ausgleichszahlungen erfolgt auf Antrag durch die Betroffenen auf freiwilliger Basis. Entschädigt werden in der Regel der Wert der vernichteten Pflanzen, Aufwendungen für Tilgungsmaßnahmen und im Einzelfall (Polen) auch Folgekosten.

Das in Deutschland derzeit geltende Recht sieht vor, dass Entschädigungszahlungen in Geld im Kontext des Auftretens von QSO dann entrichtet werden, wenn auf amtliche Anordnung hin Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse, die weder befallen noch befallsverdächtig sind, vernichtet werden (PflSchG § 54 (1)). Kann der zugefügte Vermögensnachteil nicht nach § 54 Absatz 1 ausgeglichen werden, so ist gemäß § 54 Absatz 2 (PflSchG) eine Entschädigung in Geld zu leisten, soweit dies zur Abwendung oder zum Ausgleich unbilliger Härten geboten erscheint. Nach diesem Absatz können auch Entschädigungszahlungen für Kosten und Verluste, die über Absatz 1 hinausgehen, entschädigt werden, sofern beispielsweise die weitere Existenz des Betriebes durch den QSO und die daran anschließenden amtlich angeordneten Maßnahmen gefährdet ist. Details zu den rechtlichen Rahmenbedingungen für den Status Quo und Optionen der Finanzierungsquellen für die Entschädigung von Betrieben beim Auftreten von Quarantäneschadorganismen sind im Kapitel 6.1 dokumentiert.

Ein formelles, allgemeingültiges Antragsverfahren nach PflSchG § 54 für von QSO betroffene Betriebe ist in den einzelnen Bundesländern nicht geregelt. Die amtlich angeordneten (Tilgungs-) Maßnahmen können sich stark im Einzelfall voneinander unterscheiden, sodass sowohl die Maßnahmen als auch mögliche Entschädigungszahlungen im Einzelfall getroffen werden. Die Ansprechpartner für betroffene Betriebe sind die zuständigen Pflanzenschutzdienste bzw. die zuständigen Landesbehörden.

Nach der Kompetenzverteilung ist das jeweilige Bundesland zuständig für Entschädigungen dieser Art. Nur bei Katastrophen nationalen Ausmaßes kann eine Mitzuständigkeit des Bundes begründet werden. Der gleiche rechtliche Rahmen gilt bei der Aufteilung der Verantwortung in der Schweiz. EU-Mitgliedstaaten können eine Kofinanzierung der Kosten für die Entschädigung des Eigentümers für den Wert seiner vernichteten Pflanzen bei der Europäischen Kommission beantragen. Die Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, um etwaige Hilfe in Anspruch nehmen zu können sind jedoch zum Teil so komplex, dass bisher nur wenige EU-Mitgliedsstaaten (z. B. Italien) einen Antrag auf Hilfe genehmigt bekommen haben (Hérard & Maspero, 2019).

Ein weiterer Vorteil der Ad-hoc-Hilfe besteht darin, dass aufgrund des nicht profitorientierten Charakters des Staates auch nichtversicherbare Risiken getragen werden können. Allerdings wird eine staatliche Entschädigung oft als bürokratisch angesehen. Gerade beim Auftreten von Quarantäneorganismen ist eine schnelle Entschädigung von Bedeutung, da die verursachten Schäden für einen Betrieb existenziell bedrohend sein können. Ein langes Entschädigungsverfahren kann teilweise dadurch erklärt werden, dass die Kosten bei jedem einzelnen Schadenfall neu zu definieren sind. Nachdem die Schäden quantifiziert sind, muss das beauftragte Gremium den Entschädigungsanteil bestimmen. In den Richtlinien einzelner EU-Länder zu Quarantänemaßnahmen ist keine präzise prozentuale Entschädigung festgelegt. Dies lässt einen gewissen Spielraum für die öffentlichen Einrichtungen, schafft aber zeitgleich eine finanzielle Unsicherheit für die Betriebe, da die Entschädigungssumme von der individuellen Entscheidung jedes Bundeslandes abhängt.

Kritikpunkte an staatlicher Ad-hoc-Hilfe sind (Offermann, 2015):

- Unregelmäßige Belastungen für den Staatshaushalt im Katastrophenfall möglich (Prämiensubventionen wären weniger unregelmäßig);
- Nicht-optimale Festsetzungen von Ausgleichsberechtigungen und Schadenserstattungen infolge öffentlichen Druckes und des (gefühlten) Zwanges zum Handeln;
- Gefahr der Be- oder Verhinderung der Entstehung von privatwirtschaftlichen Versicherungslösungen durch die Aussicht auf Ad-hoc-Hilfe;
- Hohe Transaktionskosten insbesondere aufgrund des Bedarfs zur individuellen Schadensermittlung.

5.1.1.2 Private Versicherungen

Versicherungen sind den ex-ante Risikomanagementinstrumenten zuzuordnen und dienen dazu, Risiken für Individuen zu verteilen und die Schadenshöhe im Schadensfall zu reduzieren. Sie sind ein bewährtes Tool im Risikomanagement und eignen sich insbesondere dann, wenn die Kriterien der Versicherbarkeit erfüllt sind. Nach Aussagen von Experten der Versicherungswirtschaft würden Versicherungslösungen im Schadenfall schnelle und unbürokratische Hilfe auf der Basis, der auf die individuellen Interessen der Versicherungsnehmer abgestimmten Absicherungsinteressen garantieren. Für die Landwirte böte eine Versicherungslösung über die vorab vertraglich vereinbarten Bedingungen eine bessere finanzielle Planbarkeit im Vergleich z.B. zu Ad-hoc-Entsündigungszahlungen. Letztere können in Bezug auf Umfang und Bedingungen von der aktuellen Haushaltslage und anderen politischen Rahmenbedingungen abhängen.

In Deutschland gibt es Angebote an Produkten im Gartenbau und für Baumschulen. Für Versicherungen gelten Kriterien der Versicherbarkeit (auf diese wird in Kapitel 6.4 näher eingegangen). Wie in den Kapiteln 3.2 und 4.2 gezeigt, sind insbesondere die Schätzungen von Schadenshöhen und Eintrittswahrscheinlichkeiten außerordentlich schwierig. Bisheriges Wissen lässt mitunter nur qualitative Einschätzungen zu. Deshalb werden Versicherungsprodukte für QSO in der Konsequenz gar nicht oder nur sehr teuer (Münchener Magdeburger Agrar/MIRASCON) angeboten. Darüber hinaus werden Prämien teilweise durch Quersubventionierung (Angebot als Zusatzprodukt, siehe Gartenbau-Versicherung VVaG, Zusatz zu bestehender Versicherung HORTISECUR G/F) künstlich gesenkt. Subventionierte Produkte könnten die geringe Nachfrage verbessern. Entwicklungsprogramme von Ländern der EU lassen es zu, Versicherungen durch die Finanzierung von bis zu 70 % der Prämienkosten zu subventionieren. Die Verluste sollten in den letzten Jahren höher als 20 % der durchschnittlichen jährlichen Produktion sein und sollten durch Pflanzen- und Tierkrankheiten oder nachteilige Klima- und Umweltereignisse verursacht worden sein (siehe EU-Verordnung 2021/2115). Die Agrarversicherungssysteme in den EU-Mitgliedsstaaten sind sehr heterogen u.a. bezüglich der Anbieter, der Risikoabdeckung, der Art und der Anzahl der versicherten Risiken sowie des Grades der Subventionierung. In Deutschland werden Versicherungen zum Teil subventioniert. Mehrgefahrenversicherungen im Obst- und Weinbau werden derzeit im Rahmen von Länderprogrammen in Baden-Württemberg und Bayern gefördert. Niedersachsen, Bremen, HH und Thüringen planen in der aktuellen EU-Förderperiode auch unter Verwendung von EU-Mitteln geförderte Versicherungen im Obstbau. Nordrhein-Westfalen plant die Förderung einer Mehrgefahrenversicherung im Obstbau ab 2023 allein mit Landesmitteln⁷. Versicherungen zur Absicherung von Risiken infolge von QSO werden in Deutschland bisher nicht subventioniert.

In den USA haben Produzenten von Avocados und Zitrusfrüchten bestimmter Regionen (siehe Steckbrief im Anhang 3) die Möglichkeit, sich im Fall eines durch Behörden auferlegten Vermarktungsverbot (Quarantäne-Vermerk) für befallene Produkte durch den Abschluss einer Zusatzversicherung zu bereits bestehenden Verträgen abzusichern. Eine Quarantäne ist definiert als Maßnahme, die von einer zuständigen Behörde (dem *Animal and Plant Health Inspection Service* oder dem *California Department of Food and Agriculture*) ergriffen wird, um Schädlinge zu bekämpfen, die a) die Vernichtung der versicherten Ernte oder der Pflanzen, auf denen die versicherte Ernte wächst, erforderlich machen; oder b) verhindert, dass die versicherte Kulturpflanze geerntet, verkauft, transportiert, übertragen oder anderweitig von dem Ort, an dem sie produziert wurde, zum Ort eines Käufers bewegt werden kann. Entschädigungen werden gezahlt, wenn es aufgrund dieses Quarantäne-Vermerks zu einer zwangsweisen Zerstörung von Früchten, Pflanzen oder einer unvermeidbaren Verschlechterung der versicherten Produktion während der Quarantäne kommt. Dabei wird eine Entschädigung jedoch nur für noch nicht geerntete Ware gezahlt. Der Kunde bestimmt den Wert seiner Ware und die Deckungssumme im Voraus. Kosten im Zusammenhang mit dem Ersatz von Bäumen oder zusätzlichen Anforderungen der Quarantäneanordnung, einschließlich Entsorgung, Behandlungsmaßnahmen oder Arbeitskosten, sind nicht versichert. Durch die Ergänzung der bestehenden -subventionierten- Versicherung profitiert der Landwirt in erheblichem Maße durch die staatliche Unterstützung. Zum Verständnis des Subventionierungsaspektes soll an dieser Stelle kurz auf das US-amerikanische *Federal Crop Insurance Program* (FCIP) eingegangen werden. Das FCIP ist als Kooperation zwischen privaten Versicherungsanbietern und der Regierung aufgebaut. Die Versicherer sind für den Verkauf der Versicherungen, die Durchführung aller notwendigen Schadenregulierungsmaßnahmen sowie

⁷ BMEL Referat 421 „Strategie und Koordinierung in der Abteilung 4“ (schriftliche Nachricht am 15.11.2022)

für die gesamte Policen-Administration und Produktentwicklung zuständig. Die Regierung legt die generelle Ausrichtung der Versicherungspolitik und die Prämiensätze fest und subventioniert die von den Landwirten gezahlten Prämien. Zusätzlich kompensiert die Regierung die operativen und administrativen Aufwände der privaten Versicherungsanbieter, die mit dem Verkauf und der Verwaltung von Ernteversicherungen einhergehen. Die aus den Prämien resultierenden Einkünfte sowie das Verlustrisiko werden über eine Rückversicherungsvereinbarung geteilt. Im Jahr 2016 beispielsweise lag die durchschnittliche Subventionsrate für die im *Federal Crop Insurance Program* angebotenen Maßnahmen bei fast 63 %. Die jährlichen Nettokosten des FCIP, bestehend aus den 3 Komponenten Prämiensubventionen, administrative/operative Kostenkompensation der Versicherer und Versicherungsgewinnen betrugen im Jahr 2001 etwa 2,7 Mrd. USD, stiegen bis auf 13,4 Mrd. USD im Jahr 2012 an und sanken dann auf ca. 4,0 Mrd. USD im Jahr 2016 (Odening et al., 2018). Von diesem Subventionierungsansatz profitieren alle Landwirte und dadurch natürlich auch die von Quarantänemaßnahmen betroffenen Erzeuger. Bei der Frage der Subventionierung von Prämien nur für QSO in Deutschland muss somit bedacht werden, dass eine solche Insellösung schwer vermittelbar wäre.

Worin bestehen die Gründe für das festgestellte, sehr knappe Angebot an Versicherungen gegen QSO in Deutschland, was spricht für und welche Argumente gegen einen solchen Risikomanagement-Ansatz? Versicherbarkeit (im engeren Sinn) liegt vor, wenn ein überwiegend individualrechtlicher Gemeinschaftsbildungsmechanismus (gegebenenfalls auch als Mischform) zur finanziellen Bewältigung von Risiken möglich ist. Sie unterliegt den wirtschaftlichen Entscheidungen von Versicherungsnehmern und Versicherungsunternehmen, d. h. das Versicherungsunternehmen muss bereit sein, das Risiko zu übernehmen, und der Versicherungsnehmer muss bereit und wirtschaftlich in der Lage sein, eine Prämie in einer bestimmten Höhe zu bezahlen (Deutsche Aktuarvereinigung, 2017). Damit Schäden versichert werden können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein: Das Ereignis, das als Risiko betrachtet wird, muss beim Vertragsabschluss zufällig (1), das heißt ungewiss und unbeeinflussbar (kein Moral Hazard) sein. Es muss eindeutig und klar definierbar sein (2). Der Schaden muss kausal auf den Schadorganismus zurückführbar sein. Sowohl das Ereignis selbst als auch Zeitpunkt, Grund und Ort des Eintritts müssen eindeutig festgelegt werden können. Schadenhöhe und Eintrittswahrscheinlichkeit (3) müssen durch den Versicherer geschätzt werden. Dazu muss er das in Geld ausgedrückte Interesse des einzelnen Versicherungsnehmers an der jeweils versicherten Sache und die Gesamtheit aller gleichartigen von ihm übernommenen Risiken kennen. Das Risiko muss für den Versicherer diversifizierbar sein. D.h. in der Risikogemeinschaft der Versicherten muss eine entsprechende Vielzahl gleichartiger Risiken versichert sein, die nicht bei ein und demselben Ereignis geschädigt werden können (Unabhängigkeit (4)). Bei positiv korrelierenden Risiken besteht die Gefahr, dass ein Versicherer seiner Zahlungsverpflichtung nicht mehr nachkommen kann. Auch bei großen Einzelrisiken (5) muss der Versicherer seine Ersatzpflicht erfüllen können. Deshalb muss er auch den höchstmöglichen Schaden eines Einzelrisikos begrenzen. Durch Rückversicherung können Risiken an andere Versicherer weitergegeben werden.

Das Risiko, definiert als Schadenseintritt eines QSO, kann nicht vorhergesagt werden und unterliegt damit dem Zufall (Kriterium 1). Allerdings kann die Wahrscheinlichkeit des Auftretens bestimmter QSO dahingehend verändert werden, dass effektive Vorsorge- und Hygienemaßnahmen ergriffen werden. Betriebe werden ein höheres Risiko der Einschleppung eines QSO haben, sollten diese Jungpflanzen aus nachweislich identifizierten Befallsregionen beziehen, als wenn Jungpflanzen aus der eigenen Anzucht verwendet werden. Eine konkrete Benennung der Einschleppungswahrscheinlichkeit ist aufgrund der Komplexität und Vielzahl verschiedener Einschleppungswege, natürlich als auch anthropogen bedingt, kaum kalkulierbar (s. Kriterium 3). Es ist davon auszugehen, dass die Möglichkeit der Beeinflussung durch Versicherungsnehmer (Moral Hazard) eher nicht gegeben ist. Es ist kaum vorstellbar, dass sich ein Versicherungsnehmer bewusst Gefahren durch QSO aussetzt, eher ist denkbar, dass er z.B. Meldepflichten umgeht.

Der Ursprung, Zeitpunkt und Grund des Auftretens eines Quarantäneschadorganismus kann in Einzelfällen klar definierbar sein. Häufig ist die genaue Bestimmung dieses Versicherbarkeitskriterium in der Praxis allerdings nicht gegeben (Kriterium 2). Des Weiteren können Informationen bezüglich des Auftretens eines QSO häufig nur durch zeitintensive Rückverfolgung von bezogenen Warenlieferungen, Jungpflanzen, Saatgut etc. durch die zuständigen Pflanzenschutzdienste unter Einbeziehung des JKI ermittelt werden. Sollten etwaige Entschädigungszahlungen erst ausgezahlt werden, nachdem alle Informationen bezüglich

des Auftretens eines QSO zusammengestellt wurden, könnte dies aufgrund schwerwiegender ökonomischer Konsequenzen, resultierend aus Ertragsverlusten und/ oder Verlusten und Kosten der amtlich angeordneten Maßnahmen, die Betriebsaufgabe zur Folge haben.

Insbesondere hinsichtlich der Schätzung von Schadenshöhen und von Wahrscheinlichkeiten des Eintritts (Kriterium 3) bestehen größte Schwierigkeiten. Ungeachtet dessen wurden für die bearbeiteten QSO Einschätzungen im Kapitel 3.2. gegeben.

Möglichkeiten zur Diversifizierung der Produktpalette (Kriterium 4) sind möglicherweise eher im Gartenbau als in anderen Sektoren gegeben. Dieser Umstand könnte erklären, dass es hier ein Angebot an Versicherungsprodukten für den Quarantäne-Schadfall gibt. Allerdings wurden in den Interviews mit Betriebsleitern aus allen untersuchten Sektoren deutlich hervorgehoben, dass ein Großteil der Betriebe stark spezialisiert auf einige wenige Kulturen ausgerichtet wurde. Sollten die angebauten Kulturpflanzen von Quarantäneschadorganismen bzw. amtlich angeordneten Maßnahmen betroffen sein, wäre die praktische Umsetzung von einer Änderung der betrieblichen Produktionsstruktur und der sich daraus resultierenden Anforderungen an neue Vermarktungswege für viele der befragten Betriebe nicht möglich. Außerdem muss das Kriterium der Diversifizierung der Produktpalette differenziert für die verschiedenen QSO beleuchtet werden. Der (präventive) Anbau von potenziell nicht betroffenen Kulturpflanzenarten eines QSO hängt stark mit dem Wirtspflanzenspektrum des jeweiligen Organismus zusammen (s. Anhang 1). So ist der Citrusbockkäfer (*A. chinensis*) in der Lage, über 100 verschiedenen Pflanzenarten zu befallen. Für das Bakterium *X. fastidiosa* sind inzwischen mehr als 300 verschiedene Wirtspflanzenarten bekannt. Im Falle des Auftretens dieser Quarantäneschadorganismen sind die betroffenen Betriebe kaum in der Lage, auf wirtschaftlich funktionierende Kulturpflanzenarten zurückzugreifen, die von den beschriebenen Organismen nicht befallen/infiziert werden. Im Vergleich dazu werden für das *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) nur die zwei wirtschaftlich relevanten Kulturpflanzenarten Tomate und Paprika als Hauptwirtspflanzen genannt. Auch wenn Tomaten stark spezialisiert produziert werden, so lässt der kleine Wirtspflanzenkreis von ToBRFV eine Diversifizierung der Produktpalette zu.

Das Einzelrisiko (Kriterium 5) ist in allen betrachteten Sektoren äußerst hoch (siehe Schadensausmaßanalyse). Vor diesem Hintergrund halten einige Versicherungsunternehmen Pflanzenkrankheiten für nicht versicherbar. Dennoch wird für eine eingeschränkte Auswahl (ALB/CLB, *X. fastidiosa* und Jordan Virus) eine gartenbauliche Versicherung gegen die Wirkungen behördlicher Maßnahmen angeboten, da hier aus Sicht der Versicherungsunternehmen das Risiko überschaut werden kann. Eine schnelle Angebotserhöhung ist laut Expertenaussagen aus der Versicherungsindustrie nicht zu erwarten. Etwa 900 von 10.000 Gartenbaubetrieben besitzen ein derartiges Produkt. Wie es dennoch möglich sei, eine von Wettbewerbern angebotene Absicherung, die sich an den Listen A1/A2 der EPPO orientiert⁸, zu ermöglichen, konnte nicht begründet werden⁹.

5.1.1.3 Fonds auf Gegenseitigkeit / Solidargemeinschaften

Erfahrungen mit Fonds auf Gegenseitigkeit gibt es in Frankreich (*Fonds national agricole de Mutualisation du risque Sanitaire et Environnemental* - FMSE) sowie in den Niederlanden (*PotatoPol*). In Frankreich erhalten Weinbauern z.B. eine Entschädigung im Rahmen des FMSE. Sie wird gezahlt, wenn der Winzer verpflichtet wird, ganze Parzellen einer Weinbaufläche zu roden. Diese Anordnung wird bei einer Infektion mit *Flavescence Dorée* ab 20 % der Parzelle ausgesprochen (Jorf, 2013). Insgesamt wird eine Entschädigungssumme von 23.465 €/ha an die Winzer ausgezahlt (FMSE, 2020). *PotatoPol* versichert Pflanzkartoffeln, Konsumkartoffeln und Stärkekartoffeln, die in den Niederlanden angebaut und gelagert werden. Im Schadensfall leistet der Fonds eine Entschädigung auf der Grundlage individueller Versicherungssummen abzüglich eines möglichen Restwertes und abzüglich eines Selbstbehalts. Entschädigt werden direkte Ernteschäden und Vernichtungskosten. *PotatoPol* versichert auf Gegenseitigkeit und nicht gewinnorientiert. Jeder Kartoffelanbauer in den Niederlanden kann Mitglied werden. *PotatoPol* wurde 1997 auf Initiative von LTO Nederland in Zusammenarbeit mit dem *Nederlandse Akkerbouw Vakbond* gegründet. Details zu beiden Fonds befinden sich im Anhang 3.

⁸ Mirascon (2021), „Versicherung Quarantäneschädlinge“, Mirascon Versicherungsmakler GmbH, verfügbar unter <https://mirascon.de/schwerpunkte/versicherung-quarantaeneschaedlinge/> [Abruf am 04.05.2022]

⁹ Workshop Agrarversicherungen am 06. Mai 2022 in Berlin

Cordier und Santeramo (2019) sehen Vorteile von Fonds auf Gegenseitigkeit darin, mit Risiken umzugehen, die der einzelne Landwirt nicht bewältigen kann, die aber nicht zu systemisch sind, da der Pool von Landwirten im Fonds auf Gegenseitigkeit vielfältig genug ist, um sie zu bewältigen, ohne möglicherweise den Fonds zu ruinieren. Fonds weisen Vorzüge beim Umgang mit asymmetrischer Information (adverse Selektion) auf. Der gemeinsame Charakter der Vereinbarungen zwischen den Landwirten in einem Fonds auf Gegenseitigkeit und das gemeinsame Wissen über die individuelle Risikoexposition der teilnehmenden Landwirte würden Probleme der adversen Selektion verringern (Möllmann et al., 2018), insbesondere bei regional aufgestellten Fonds, bei denen sich die Mitglieder untereinander kennen. Fonds seien meist relativ klein und dies würde zu Vorteilen durch Solidarität unter den Mitgliedern führen (Meuwissen et al., 2013).

Andererseits hat sich gezeigt, dass Fonds, die aus weniger als 30 Prozent einer Branche bestehen, die Risiken nicht ausreichend verteilen können und zu klein sind, um zu überleben (Meuwissen et al., 2013). Landwirte würden im Fall des Beitritts zu einem Fonds indirekt zusätzliche finanzielle Risiken übernehmen. Die Prämienzahlungen werden über die Zeit verteilt, was bedeutet, dass die Landwirte eine anfängliche (kleine) Prämie zahlen und nur bei schweren Verlusten Anpassungszahlungen bis zum Drei- bis Fünffachen des ursprünglichen Betrags leisten. Im Gegensatz zur Versicherung schwanken die Prämienzahlungen viel stärker. Wenn der Gesamtbetrag der Prämien des Fonds immer noch nicht ausreicht, um die Verluste zu decken, und wenn die Rückversicherungsdeckung unzureichend ist, kürzen die Fonds die Entschädigungszahlungen. Andererseits werden überschüssige Prämien im Allgemeinen an die Mitglieder zurückgegeben. Nur bei hohem Risikoaufkommen kann beschlossen werden, einen Teil der Überschussprämien als Kapitalreserve zu behalten. Insbesondere kann es kurz nach dem Aufsetzen des Fonds, wenn noch keine ausreichenden Reserven vorhanden sind, aufgrund von systemischen Risiken zu finanziellen Problemen (Möllmann et al., 2018) kommen. Auch besteht bei einem schon länger existierenden (klein und regional agierendem) Fonds die Gefahr, dass alle Mitglieder im Extremfall gleichzeitig sehr stark geschädigt sind (systemischer Charakter des Ereignisses) und sie neben ihren eigenen finanziellen Problemen aufgrund ihrer Mitgliedschaft zusätzlich auch noch Beiträge für die Entschädigung der anderen Mitglieder ihrer Region leisten müssten. Ein möglicher Lösungsweg ist die Rückversicherung. Weitere Nachteile sehen Experten der Finanzbranche in hohen rechtlichen und bürokratischen Hürden (u.a. dem Unterliegen der Finanzaufsicht, der Einhaltung der Solvency II Richtlinie sowie Berichtspflichten). Ein Nachteil eines Fonds im Vergleich zu Versicherungen ist der fehlende Rechtsanspruch des Landwirtes im Schadenfall, insbesondere wenn der Fonds noch nicht voll leistungsfähig ist. Die Abfolgekette beginnend bei der Schadenfeststellung über die Feststellung der Leistungsfähigkeit des Fonds (wenn er es nicht ist, muss er einen Kredit aufnehmen) und der erst dann möglichen Auszahlung an das betroffene Fondsmitglied kann durchaus lang werden und zu Liquiditätsproblemen bei den Betroffenen führen. Im Fall der Versicherung würde die Leistung von Beginn an garantiert werden und aufgrund der Erfahrungen wäre die Qualität der Schadenregulierung hoch¹⁰. In Verbindung mit der Subventionierung, d.h. möglichen Finanzbeiträgen zu Fonds aus der öffentlichen Hand, spielt die Verordnung (EU) 2021/2115 zu Risikomanagementmaßnahmen (siehe dazu auch in Abschnitt 6.1) eine große Rolle. Allerdings scheint es schwierig zu sein, die grundsätzlich vorhandenen Fördermöglichkeiten der EU zu erschließen (siehe Cordier und Santeramo, 2019).

Viele der skizzierten Nachteile lassen sich über geeignete Maßnahmen (Vertragsgestaltung, Rückversicherung etc.) ausgleichen. Ein Hauptproblem der Implementierung solcher Fondslösungen, insbesondere in Form eines Public-Private-Partnership (d.h. in Kombination mit öffentlicher Förderung), bleibt für den Fall von QSO in Deutschland in Form der damit verbundenen Setup-Kosten bestehen. Weder sind die erforderlichen gesetzlichen Grundlagen (z.B. für die Förderung) noch praktische Erfahrungen vorhanden.

5.1.1.4 Modell der Tierseuchenkasse (TSK) in Deutschland

Die Frage liegt nahe, ob sich das verpflichtende Modell der Tierseuchenkasse für die tierhaltenden Betriebe auf die Entschädigung von Betrieben beim Auftreten von Quarantäneschadorganismen, welche Pflanzen schädigen, übertragen lässt. Das System der TSK ist ohne Zweifel ein wichtiges Instrument, das Tierhalter bei Seuchenbekämpfungsmaßnahmen aktiv unterstützt (AMK, 2018). Landwirte tragen mit mindestens ca. 50 % zur Finanzierung bei. Die Finanzierungsstruktur ist bundesländerspezifisch. Die staat-

¹⁰ Workshop zu Agrarversicherungen am 06.05.2022 in Berlin

liche Entschädigungszahlung honoriert die Mitwirkungspflicht des Tierhalters. Die rechtlich-organisatorischen Rahmenbedingungen (Prämienhöhen; Voraussetzungen; Ansprüche auf Leistungen entfallen bei Verstößen gegen Meldepflichten; Entschädigungszahlungen usw.) sind ebenfalls landeshoheitlich klar geregelt. Nach Einschätzung von Experten der Versicherungswirtschaft funktioniert das System der Absicherung gegen Tierseuchen unkompliziert. Die notwendigen organisatorischen und aufwändigen verwaltungstechnischen Strukturen wurden über viele Jahre aufgebaut. Beispielsweise wurde die Bayerische Tierseuchenkasse 1954 gegründet.

Hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile schätzen Frentrup, Heyder & Theuvsen (2010) sowie o.V. (2018) ein, dass die TSK „eine Basisdeckung bietet, die in dieser Form in den meisten anderen EU-Staaten nicht üblich ist“. In der Praxis leistet sie einen wichtigen Beitrag zur Abfederung finanzieller Folgen des Ausbruchs einer Tierseuche. Allerdings ist das Leistungsspektrum der Tierseuchenkasse im Schadensfall nicht umfassend. Wirtschaftliche Folgeschäden, die aufgrund einer Betriebsunterbrechung nach einer Keulung von Tierbeständen entstehen, zum Beispiel aufgrund entgangener Erträge aus Milchgeldern oder Verkäufen von Schweinen, werden nicht entschädigt. Darüber hinaus leistet die Tierseuchenkasse nur dann eine Entschädigung, wenn im Betrieb tatsächlich eine Tötung der Tiere stattgefunden hat. Liegt der landwirtschaftliche Betrieb dagegen in einem Sperrbezirk (Radius mindestens drei Kilometer), einem Beobachtungsgebiet (Radius mindestens zehn Kilometer) oder einer Schutzzone (Radius circa 20 Kilometer), wird der entstandene Schaden, der beispielsweise durch Vermarktungsrestriktionen entsteht, nicht über die Tierseuchenkasse ausgeglichen (o.V., 2018). Darüber hinaus ist einzuschätzen, dass:

- sich bei QSO die Bestimmung der Schadenshöhen ungleich schwieriger darstellt. In der TSK ist der Wert des Tieres maßgeblich für die Entschädigung. Entschädigt wird der sogenannte gemeine Wert des Tieres, der vom Amtstierarzt und zwei sachkundigen Schätzern ermittelt wird. Auf die Entschädigung wird der Wert der verwertbaren Teile des Tieres angerechnet. Die bei der Verwertung oder Tötung eines Tieres entstehenden Kosten werden zusätzlich zur Entschädigung erstattet. Tiere sind bezüglich ihrer wertbestimmenden Eigenschaften homogener im Vergleich zu durch QSO betroffene Produkte. Entschädigungshöchstwerte (z.B. 1.500 € bei Schweinen, LWS-Kammer NRW) lassen sich einfacher festlegen. Im Fall von QSO kann der Schaden einer einzelnen Pflanze (z.B. Tomate) einen sehr geringen Wert oder andererseits beispielsweise ein wertvolles Ziergehölz einen Wert von mehreren Tausend Euro aufweisen. Wollte man das Prinzip der TSK auf QSO übertragen, wäre u.U. ein riesiger Katalog von Pflanzenwerten/Pflanzenwertkategorien erforderlich. Dieser müsste zudem bei der großen Zahl neuer Sorten, wie z.B. im Zierpflanzenbau typisch, ständig angepasst werden.
- die Frage zu klären ist, wer den Schaden bestimmen soll. Amtstierarztähnliche Expertise wäre nötig und auch hier wären Gutachter unbedingt erforderlich, so wie es auch bei der von de Witte et al. (2021) vorgeschlagenen Methodik für Entschädigungen bei der Afrikanischen Schweinepest empfohlen wird.
- der Aufbau vergleichbarer administrativer Strukturen für QSO mit hohen Setup-Kosten verbunden ist. Die Strukturen der TSK sind über viele Jahre gewachsen und es musste kein großer Einmalaufwand betrieben werden, sondern es konnten über viele Jahre verteilt Finanzmittel für den Aufbau dieser Strukturen eingesetzt werden. Befragte Akteure mit QSO Bezug¹¹ schätzen ein, dass die Etablierung eines ähnlichen Systems für pflanzliche QSO die Länder mit großer Sicherheit überfordern würde.
- bei bestimmten QSO durch amtliche Maßnahmen mehrjährige Nutzungseinschränkungen bis hin zu langjährigen Nutzungsverböten (z.B. 20 Jahre bei Kartoffelkrebs, wenn keine resistenten Sorten genutzt werden können oder das nicht gewollt ist) entstehen. Dadurch entstehen erhebliche Schäden, bei denen der Barwert maßgeblich ist. Sie machen im Fall der hier erarbeiteten Kalkulationen für den Kartoffelkrebs mehr als die Hälfte des gesamten Schadens aus¹². Das Modell der TSK (keine Entschädigung von Folgeschäden) würde hier nicht greifen, und der Landwirt bliebe auf dem größeren Teil des Schadens sitzen.

¹¹ Eine Liste befragter Akteure befindet sich im Anhang 5.

¹² Siehe Kapitel 4.1.2, Tabellen 6 bis 8: Barwert des entgangenen Deckungsbeitrages durch Anbaueinschränkungen (14.185 €/ha) geteilt durch die Summe der Schäden von 26.998 €/ha (11.531+15.246+221) ist gleich 0,525.

5.1.1.5 Kartoffelsteuerfonds (kartoffelafgiftsfonden) in Dänemark

Ein weiteres Modell mit einem Bezug zu Entschädigungen von Betrieben bei QSO ist der Kartoffelsteuerfonds (kartoffelafgiftsfonden) in Dänemark. Zweck des Kartoffelsteuerfonds ist die Stärkung der Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit der Kartoffelindustrie. Organisatorisch in Form einer Stiftung erhebt der Fonds eine Produktionssteuer bei jedem Verkauf oder Export von in Dänemark produzierten Kartoffeln. Die Höhe des Betrags wird vom Minister für Umwelt und Ernährung auf Vorschlag des Stiftungsvorstands festgelegt. Aus den Einnahmen verteilt der Fonds Zuwendungen an Verbände, Branchenorganisationen, freie Institutionen, öffentliche Einrichtungen und andere juristische Personen für eine Vielzahl von Zwecken, u.a. auch für Entschädigungszahlungen für Quarantänekrankheiten bei Kartoffeln. Aus dem Zuwendungsbericht 2022¹³ geht hervor, dass aus dem Fonds Entschädigungszahlungen in Höhe von 1,226 Mio. DK für Kartoffelbauern für Verluste, hervorgerufen durch die Quarantänekrankheiten bakterielle Ringfäule und die Schleimkrankheit, geleistet wurden. Konkret heißt es hierzu auf den Informationsseiten des Fonds: „Ziel ist es, den Kartoffelbauern vor großen Verlusten durch unbeabsichtigtes Einschleppen von Ring- und Braunkeimen auf dem Betrieb zu schützen. Ziel ist es, den Kartoffelbauern einen teilweisen Ausgleich für einen kalkulierten Verlust im Zusammenhang mit dem Nachweis von Scherpilzflechte und brauner Bakteriose auf dem Betrieb zu gewähren sowie die Möglichkeit zu gewährleisten, zusätzlich zu den Versicherungsunternehmen eine zusätzliche Versicherung abzuschließen. Im Falle einer nachgewiesenen Infektion bei einem Erzeuger kann eine Entschädigung für Verluste im Zusammenhang mit dem Verkauf der Kartoffeln zu einem niedrigeren Preis verlangt werden. Der Erzeuger muss die Kartoffeln selbst für eine alternative Verwendung und zum bestmöglichen Preis entsorgen. Der Antrag auf teilweise Entschädigung für Verluste wird von SEGES bearbeitet, die die Höhe der Entschädigung gemäß festgelegten Richtlinien für das System festlegt. Der berechnete Verlust ergibt sich aus der Differenz zwischen Vertragspreis (sofern ein Vertrag vorliegt) bzw. aus dem Marktpreis und dem bei anderweitiger Verwendung erzielten Preis unter Berücksichtigung von Abzügen für eingesparte Sortierkosten. 60 % des berechneten Schadens können im Zusammenhang mit der Entdeckung von Ringfäule und Schleimkrankheit bis zu einer Gesamtsumme von 1.200.000 DKK gezahlt werden.“¹⁴

Dieses Modell trägt verpflichtenden Charakter, da eine Steuer auf alle in Dänemark verkauften Kartoffeln erhoben wird. Allerdings werden die so generierten Gelder nicht nur für Entschädigungen für QSO, sondern auch für andere Zwecke verwendet. Dies beinhaltet die Unterstützung der Forschung und von Experimenten (z.B. Reduzierung der Klimabelastung bei der Produktion von Stärkekartoffeln), die Unterstützung der Beratung zu Versuchen im Kartoffelanbau sowie die Krankheitsprävention (z.B. Registriernetz für Kartoffelfäule, Zikaden und Blattläuse).

5.1.2 Zwischenfazit: Grundsätzliche Gestaltungsparameter bei der Implementierung von Entschädigungszahlungen

Auf der Grundlage der vorliegenden nationalen und internationalen Erfahrungen sowie der in den vorangegangenen Kapiteln vorgelegten Kostenabschätzungen lässt sich folgendes Zwischenfazit über die Ausgestaltung von Entschädigungssystemen im Fall von QSO ziehen:

Förderwürdigkeit

Der Umgang mit QSO ist, wie bei Pandemien allgemein, durch externe Effekte gekennzeichnet, d.h. einzelbetriebliche Maßnahmen, die die Etablierung oder Verbreitung von QSO verhindern oder begünstigen, haben Implikationen über den Einzelbetrieb hinaus und betreffen im Extremfall den gesamten relevanten Sektor. Dies rechtfertigt zum einen staatliche Eingriffe zur Eindämmung von QSO und zum anderen finanzielle Entschädigungen für betriebliche Kosten, die sich aus diesen Maßnahmen ergeben, insbesondere aus der Vernichtung von Pflanzen oder Verbringungs- und Anbauverböten. Eine vollständige Kompensation der auftretenden Kosten erscheint geboten, um Anreize für die Umsetzung der Anzeigepflicht für QSO zu setzen. Wäre dies nicht der Fall, wäre es aus betrieblicher Sicht vorteilhaft, das Auftreten von QSO nicht zu melden, um hohe, möglicherweise existenzbedrohende Quarantänekosten zu vermeiden („Moral

¹³ <https://kartoffelafgiftsfonden.dk/-/media/landbrugetsforbundet/kartoffelafgiftsfonden/det-har-fonden-stoettet/bevillingsoversigter/karf-bevillingsoversigt-2022.pdf>, Zugriff am 19.01.2023

¹⁴ <https://projekt.seges.dk/kartoffelafgiftsfonden/kartoffelafgiftsfonden-2023/5170>, Zugriff am 19.01.2023

Hazard“). Das bedeutet aber nicht, dass sämtliche Quarantänekosten vollständig aus öffentlichen Mitteln finanziert werden müssen.

Geltungsbereich

Hier ist zu fragen, ob es für Deutschland eine einheitliche Form der Organisation von Entschädigungszahlungen geben kann, oder ob sektorspezifische oder sogar organismenspezifische Lösungen angestrebt werden sollten. Grundsätzlich erscheinen einheitliche Rahmenbedingungen sinnvoll, zumindest für ein und denselben Sektor, da die verschiedenen Entschädigungsansätze zumindest teilweise substituierbar sind. Eine staatliche Entschädigung wird die Nachfrage nach einer privatwirtschaftlichen Versicherung bzw. die Bereitschaft, einem Fonds auf Gegenseitigkeit beizutreten, reduzieren. Zwei konkurrierende Systeme gleichzeitig zu subventionieren, ist nicht effizient. Andererseits erscheint angesichts der großen Heterogenität der Produktionssektoren in Landwirtschaft und Gartenbau eine sektorspezifische Differenzierung der Entschädigungsmodelle und eine Koexistenz, möglicherweise auch eine Kombination verschiedener Entschädigungssysteme vorstellbar, etwa eine staatlich organisierte Grundentschädigung, die durch eine privatwirtschaftliche Zusatzversicherung gegen weitere Quarantäneschäden ergänzt werden kann.

Freiwilligkeit der Teilnahme

Aus epidemiologischer Sicht wäre es wünschenswert, wenn betroffene Betriebe einerseits prophylaktische Maßnahmen ergreifen, um die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von QSO zu reduzieren und andererseits das Ereignis im Eintrittsfall melden. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist dieses Verhalten sinnvoll, wenn die zu erwartenden Kosten einschließlich möglicher Strafen bei Verstößen gegen Vorschriften geringer sind als bei Unterlassen. Opportunes Verhalten kann entweder durch Ge- bzw. Verbote in Kombination mit Sanktionen und entsprechenden Kontrollen oder durch finanzielle Anreize gesteuert werden. Die Frage der Freiwilligkeit entfällt bei einer nachträglichen Kompensation von Schäden durch staatliche Stellen, d.h. beim gegenwärtigen System. Hierbei gelten die relevanten Regelungen für alle landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebe, und es steht keine Teilnahmeentscheidung an. Hier geht es darum, Höhe und Zeitpunkt der Entschädigungszahlungen so zu gestalten, dass sie anreizkompatibel sind. Eine freiwillige Versicherungslösung wird dagegen nicht alle Betriebe erfassen, es sei denn Prämien sind so stark subventioniert, dass die erwarteten Auszahlungen die Versicherungsprämien überschreiten, wie dies z.B. bei Agrarversicherungsprodukten in den USA der Fall ist. Eine geringe Teilnahme wiederum unterläuft den Versicherungsgedanken, der in einer Streuung vielzähliger unabhängiger Einzelrisiken besteht. Alternativ zu Prämiensubventionierungen ließe sich die Teilnahme durch eine Pflichtversicherung erzwingen, wie etwa bei der Tierseuchenkasse. Ein Versicherungszwang würde von vielen Betrieben allerdings als starker Eingriff in die unternehmerische Entscheidungsfreiheit gewertet. Dieser Einwand könnte durch eine Kombination einer verpflichtenden Grundversicherung und einer freiwilligen Zusatzversicherung, die sich in ihren Kosten und abgedeckten Schäden unterscheiden, abgemildert werden.

Ex ante versus ex post Ansatz

Ex ante Ansätze (Versicherungen im weiteren Sinne) und ex post Ansätze (staatliche Katastrophenhilfe) unterscheiden sich im Wesentlichen dadurch, dass bei ersteren laufende Prämien bei den Versicherungsnehmern erhoben werden, die sich an der erwarteten Schadenshöhe (zuzüglich Risikoprämien und administrative Kosten) orientieren. Versicherte Schäden, Selbstbehalte, Prämienanpassungen und Auszahlungshöhe und -bedingungen sind dabei klar geregelt. Bei ex post Ansätzen erfolgen Auszahlungen oft ad hoc auf der Grundlage verfügbarer staatlicher Budgets. Die Notwendigkeit einer aufwändigen, kostendeckenden Prämienkalkulation, für die eine umfassende versicherungsmathematische Expertise erforderlich ist, besteht hier nicht. Der Staat fungiert quasi als nicht profitorientierter (Rück-) Versicherer, bei dem die üblichen Kriterien der Versicherbarkeit nicht relevant sind. Nachteilig sind die oft als bürokratisch empfundene Antragsprozedur für die Gewährung finanzieller Hilfen sowie Unsicherheiten der betroffenen Unternehmen in Bezug auf Höhe und Zeitpunkt der Erstattungen.

Organisatorische Zuständigkeit

Die Implementierung eines Systems von Entschädigungszahlungen wird im internationalen Vergleich durch unterschiedliche Akteure organisiert. Grundsätzlich kommen private Akteure oder staatliche Institutionen in Frage, wobei oft beide Gruppen mit unterschiedlicher Rollenverteilung beteiligt sind. Beispiele für mehr oder weniger privatwirtschaftliche Lösungen sind die durch die Gartenbauversicherung in

Deutschland angebotenen Policen oder der *PotatoPol* in den Niederlanden, bei dem sich die Rolle des Staates auf eine Kofinanzierung beschränkt. Demgegenüber liegt die Abwicklung von Entschädigungsansprüchen gemäß Pflanzenschutzgesetz (§54) in Deutschland (bisher) ausschließlich bei den zuständigen Pflanzenschutzdiensten/ -ämtern, also bei staatlichen Institutionen. Als Beispiel für eine *Public-Private-Partnership* (PPP) kann das Versicherungssystem in den USA gelten, das teilweise auch durch QSO hervorgerufene Schäden kompensiert. Eine zentrale Rolle kommt dabei der *Risk Management Agency* (RMA) zu, einer Abteilung des USDA, die aus ca. 460 Mitarbeitern besteht, ein operatives Budget von ca. 75 Millionen Dollar aufweist und eine Versicherungssumme von mehr als 100 Milliarden Dollar administriert. Private Versicherer sind für den Verkauf der Versicherungen, die Durchführung aller notwendigen Schadenregulierungsmaßnahmen sowie für die gesamte Policen-Administration und Produktentwicklung zuständig. Die Regierung legt die generelle Ausrichtung der Versicherungspolitik und die Prämienätze fest und subventioniert die von den Landwirten gezahlten Prämien. Zusätzlich kompensiert die Regierung die operativen und administrativen Aufwände der privaten Versicherungsanbieter, die mit dem Verkauf und der Verwaltung von Ernteversicherungen einhergehen. Die aus den Prämien resultierenden Einkünfte sowie das Verlustrisiko werden über eine Rückversicherungsvereinbarung geteilt.

Bei der Beurteilung der Vor- und Nachteile der verschiedenen Organisationsformen sind die operative Effizienz einschließlich fachlicher Kompetenz und die Kosten für die Versicherten zu sehen. Von privaten, extern geführten Versicherungsanbietern kann auf Erfahrung beruhende operative Effizienz erwartet werden. Gleichzeitig kann eine Gewinnerzielungsabsicht aber auch zur Folge haben, dass Versicherungsprämien die Erwirtschaftung einer Mindestrendite zulassen. Bei einer intern verwalteten Versicherung („Fonds“) steht die Gewinnerzielung nicht im Vordergrund; hier müssen Prämien nur auskömmlich für die Deckung der Schäden und die Verwaltungskosten sein. Insbesondere bei neu zu gründenden Fonds ist allerdings zu fragen, ob ausreichender Sachverstand für das Management einer Versicherung vorhanden ist. Bei einer staatlichen Administration von Entschädigungszahlungen steht dagegen die operative Effizienz in Frage, insbesondere, wenn die damit betrauten Behörden primäre andere Aufgaben wahrzunehmen haben. Die Implementierung von Entschädigungszahlungen schließt unter anderem die Erfassung und Regulierung von Schäden und ggf. die Berechnung und Adjustierung von Prämien und Rückerstattungen ein. Letzteres erfordert erhebliches versicherungstechnisches Know-how.

In der Realität existieren zahlreiche Varianten von Entschädigungsformen. Daraus lässt sich ableiten, dass es nicht eine einzige, stets vorzügliche Entschädigungsform gibt; vielmehr sind die jeweiligen Organisationsformen historisch gewachsen und im Kontext bestehender Versicherungsstrukturen in den jeweiligen Ländern zu sehen. Weiterhin sind sie Ergebnis agrarpolitischer Grundsatzentscheidungen in Bezug auf die Rolle, die der Staat in Bezug auf das Risikomanagement im Agrarsektor einnimmt und in welchem Ausmaß anfallende Kosten durch ihn übernommen werden sollen. Daraus folgt, dass für die Bewertung möglicher Entschädigungsoptionen in Deutschland die Ausgangssituation im Hinblick auf die organisatorische Umsetzung zu berücksichtigen ist.

5.2 Präferenzen von Unternehmen für Entschädigungsoptionen

5.2.1 Design eines Discrete Choice Experimentes

Discrete Choice Experimente ermöglichen die Bestimmung individueller Präferenzen und die Zahlungsbereitschaft für zur Auswahl gestellte Entscheidungsalternativen. Insbesondere erlaubt dieser Ansatz die Untersuchung von Präferenzen für potenzielle (noch nicht praktisch realisierte) Optionen (Louviere et al., 2000; Rose & Bliemer, 2014; Ryan et al., 2001). In dieser Studie bilden Risikomanagementinstrumente zur Schadenskompensation die Wahloptionen, die anhand von Attributen beschrieben werden. Diese Attribute wurden zum Teil aus den Gesprächen mit Landwirten hergeleitet, die im Vorfeld des Experimentes geführt wurden und eine Grundlage für das Design des Experimentes gebildet haben.

Abbildung 3 zeigt eine Verteilung der Präferenzen zwischen drei zur Verfügung gestellten Optionen. Einige Befragten haben außerdem als zusätzliche Option zu den drei vorgeschlagenen eine steuerfreie Rücklagemöglichkeit genannt.

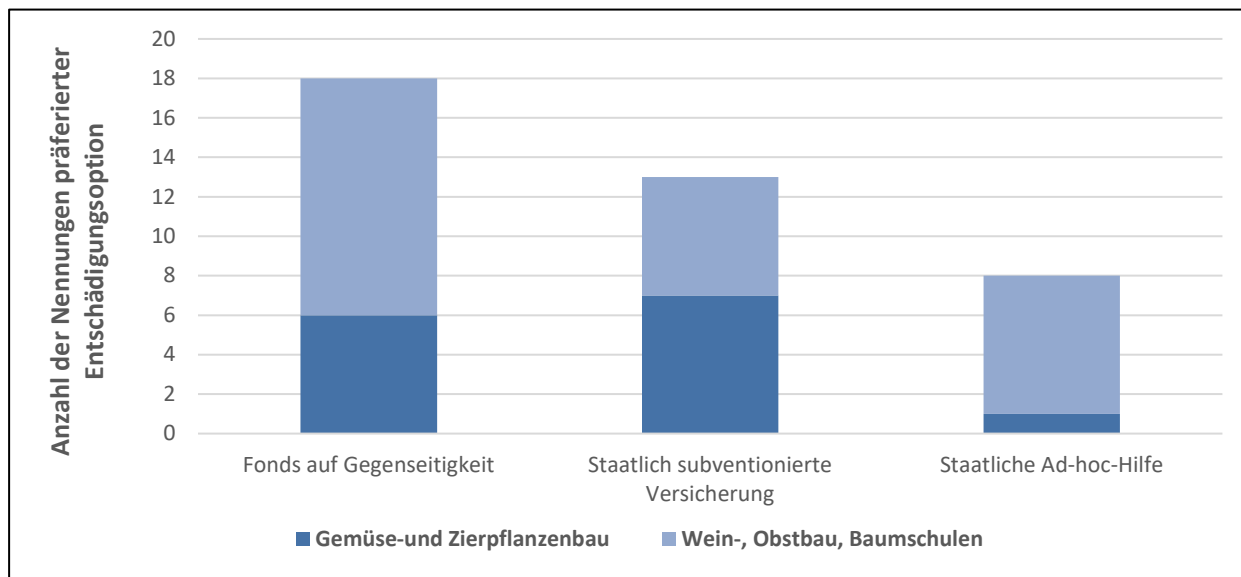


Abbildung 3: Präferenz für verschiedene Entschädigungsoptionen nach Produktionsbereich (N=27, Mehrfachnennung möglich)

Die Mehrheit der Befragten hat sich positiv zu einer Fondslösung geäußert. Dabei ist es wichtig zu erwähnen, dass zwei Drittel der Betriebe aus beiden betrachteten Sektoren dieses Konzept unterstützen. Einige Interviewpartner stehen dem Prinzip der Fondslösung jedoch skeptisch gegenüber, mit der Begründung, dass der Fonds im Falle des Auftretens eines Quarantäneorganismus keine ausreichende Entschädigung zur Verfügung stellt. Um ein Mindestbudget des Fonds sicherstellen zu können, wurde von einigen Teilnehmern vorgeschlagen, den Fonds für alle Betriebe verpflichtend zu gestalten.

Die Landwirte, die sich für eine Versicherung geäußert haben, begründeten ihre Entscheidung dadurch, dass ein privates Unternehmen im Vergleich zum Staat weniger bürokratisch ist und somit eine schnelle Bearbeitung des Antrages auf Entschädigung sicherstellen kann. Die Interviewpartner betonten allerdings explizit die Notwendigkeit staatlicher Subventionen, da im Status Quo das Versicherungsprogramm zu einem relativ hohen Preis angeboten wird. Zeitgleich sei das Preis-Leistungsverhältnis nicht ausgewogen, da die Versicherung keinen ausreichenden Schutz bietet und zudem das Risiko der Einschleppung von QSO derzeit noch als relativ gering eingeschätzt wird.

Aus diesen Interviews haben sich die für die Landwirte wichtigen Eigenschaften einer Entschädigungsoption herauskristallisiert. Diese Eigenschaften liegen den Attributen in dem Choice Experiment zugrunde. Zu solchen Attributen (Tabelle 15) gehören die Art der Implementierung (privat oder staatlich), Teilnahmebedingungen (obligatorisch oder freiwillig), Deckungsgrad, Preis oder Prämienhöhe, Selbstbeteiligung und Voraussetzungen für die Entschädigung.

Tabelle 15: Übersicht der Attribute von Entschädigungsoptionen mit Angabe der jeweiligen Stufen

Attribute	Levels
Organisationsform	<ul style="list-style-type: none"> • Staatlich • Privat
Teilnahmezwang	<ul style="list-style-type: none"> • Freiwillig • Verpflichtend
Deckung	<ul style="list-style-type: none"> • Niedrig: Wert vernichteter Pflanzen • Mittel: Wert vernichteter Pflanzen + Tilgungsmaßnahmen • Hoch: Wert vernichteter Pflanzen + Tilgungsmaßnahmen + entgangene Verluste
Kosten für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • 0,002 der Versicherungssumme • 0,003 der Versicherungssumme • 0,004 der Versicherungssumme • 0,005 der Versicherungssumme
Selbstbeteiligung	<ul style="list-style-type: none"> • Keine • 10 % des Schadens • 20 % des Schadens
Voraussetzung für Entschädigung	<ul style="list-style-type: none"> • Keine • Nachweisbare Hygienemaßnahmen

Die Online-Umfrage wurde in zwei Teile untergliedert. Dem Discrete Choice Experiment wurden zunächst Fragen zu betrieblichen Merkmalen, wie z. B. Produktionsstruktur, Betriebsgröße oder sektorspezifische Angehörigkeit, vorangestellt. Das Choice Experiment selbst bestand aus verschiedenen Entscheidungssituationen, wobei jede Entscheidungssituation bzw. jedes Choice Set jeweils drei Optionen zur Auswahl hatte (Tabelle 16). Eine der drei Optionen blieb dabei immer unverändert und stellte damit den Status Quo dar. Von diesen drei Optionen sollten die Befragten jeweils ihre präferierte Option auswählen. Anschließend wurden die Antworten durch ein vorher ausgewähltes ökonomisches Modell statistisch ausgewertet und die am meisten präferierten Attribute in den Gestaltungsvorschlägen für Risikomanagementoptionen berücksichtigt.

Tabelle 16: Beispiel eines Choice Sets

	Entschädigungsoption 1	Entschädigungsoption 2	Status Quo
Organisationsform	staatlich	privat	– Entschädigung für den Wert vorsorglich vernichteter Pflanzen (nicht befallen bzw. befallsverdächtig); – freiwillige Teilnahme; – ohne Voraussetzung
Teilnahme	verpflichtend	freiwillig	
Deckung	mittel	niedrig	
Teilnahmekosten	0,003	0,002	
Selbstbeteiligung	10 %	keine	
Voraussetzung für Entschädigung	nachweisbare Hygienemaßnahmen	keine	
Meine Auswahl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5.2.2 Deskriptive Statistik

An dem Choice-Experiment haben insgesamt 336 Landwirte teilgenommen. 54 % der beantworteten Fragebögen wurden nur teilweise ausgefüllt und daher aus dem Datensatz entfernt; es verblieben somit 155 auswertbare Fragebögen. Darunter waren 21 % Frauen und 69 % Männer mit einem Durchschnittsalter von 49 Jahren beteiligt. 44 % der Teilnehmer besitzen einen akademischen Abschluss (Bachelor und höher). Alle Befragten sind in einem landwirtschaftlichen Betrieb in Deutschland tätig. 81 % davon leiten einen Betrieb und 19 % sind im Angestelltenverhältnis beschäftigt. Die überwiegende Mehrheit der Befragten (93 %) bewirtschaftet ihren Betrieb als Haupterwerb. Die Hälfte der befragten Betriebe erwirtschaftet jährlich einen Umsatzerlös von mehr als 50.000 €/ha, was auf einen hohen Anteil von Gartenbau- und Weinbaubetrieben schließen lässt. Tatsächlich stellen Zierpflanzenbaubetriebe mit 37 % die Mehrheit, Baumschulbetriebe zählen 23 % und 11 % sind dem Ackerbausektor zuzuordnen. Der Rest verteilt sich auf den Gemüse-, Obst- und Weinbau sowie Sonstiges. Diese Aufteilung entspricht nicht der Sektor-

Struktur der deutschen Landwirtschaft. Die überproportional hohe Beteiligung von Gartenbau- und Baumschulbetriebe lässt sich dadurch erklären, dass die entsprechenden Verbände sich mit dem Thema intensiv auseinandersetzen und ihre Mitglieder für die Quarantäneproblematik sensibilisieren.

Die Präferenz für ein Entschädigungsprogramm steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Risikoeinstellung und der Auftrittswahrscheinlichkeit eines Schadenfalls. Im Rahmen des vorliegenden Experimentes wird die Risikoeinstellung auf der Grundlage einer Selbsteinschätzung der Teilnehmer erfragt, wobei eine Likert-Skala von 1 (gar nicht risikobereit) bis 10 (sehr risikobereit) zugrunde gelegt wird. Die Befragten sind durchschnittlich risikoneutral (Durchschnittswert liegt bei 5), wobei sich ein Drittel als risikofreudig eingeschätzt hat. Die subjektive Einschätzung der Auftrittswahrscheinlichkeit wird ebenfalls auf einer Skala zwischen 1 („unwahrscheinlich“) und 10 („sehr wahrscheinlich“) gemessen. Im Durchschnitt liegt die Einschätzung bei 5, allerdings ist die Varianz dieser Angabe groß (von 2.92 für Weinbau bis 5.97 für Ackerbau), d.h. die Wahrnehmung der Auftrittswahrscheinlichkeit ist betriebsindividuell. Insofern überrascht es nicht, dass 15 % der Landwirte bereits eine Versicherung gegen Quarantäneschädlinge abgeschlossen haben.

5.2.3 Ergebnisse des Discrete Choice Experimentes

Einem Discrete Choice Experiment liegt die Annahme zugrunde, dass sich der Nutzen einer Alternative j aus Sicht eines Befragten n in Choice Set s aus einem deterministischen Teil (V_{nsj}) und einer stochastischen Komponente (ε_{nsj}) zusammensetzt (Hensher et al., 2015):

$$U_{nsj} = V_{nsj} + \varepsilon_{nsj} = \beta'_n X_{nsj} + \varepsilon_{nsj}.$$

Der Entscheider wird die Alternative präferieren, die den Gesamtnutzen maximiert, das heißt, es wird die Alternative i der Alternative j vorgezogen, wenn $U_i > U_j$, wobei $i \neq j$. Die Koeffizienten β'_n können mittels eines Multinomialen Logit-Modells (MLM) geschätzt werden. Die Wahlwahrscheinlichkeit für jede Alternative j in einer Choicesituation s kann durch die folgende Funktion dargestellt werden:

$$\text{Prob}(\text{choice}_{ns} = j | X_{nsj}, Z_n) = \frac{\exp(V_{nsj})}{\sum_{j=1}^J \exp(V_{nsj})} = \frac{\exp((\beta' + Z_n \theta) X_{nsj})}{\sum_{j=1}^J (\beta' + Z_n \theta) X_{nsj}}, j = 1, \dots, J.$$

X_{nsj} – Vektor von K Attributen von Alternative j in Choice Set s , mit dem Befragte n konfrontiert wurde;

Z_n – Vektor von M sozioökonomischen Merkmalen des Befragten n ;

β' und θ – Vektoren der zu schätzenden Parameter.

Die Ergebnisse des Schätzmodells sind in der Tabelle 17 dargestellt. Die negativen Vorzeichen der alternativenspezifischen Konstanten (ASK) für die Alternativen 1 und 2 bedeuten, dass der Wechsel von dem Status Quo zu einer alternativen Entschädigungsform grundsätzlich negativ bewertet wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Entschädigungszahlungen im Status Quo quasi kostenlos sind, während sie in den beiden alternativen Entschädigungsformen mit Kosten verbunden sind. Der Koeffizient der staatlichen Organisationsform ist positiv, das heißt, dass eine staatlich organisierte Entschädigungslösung gegenüber einer privat organisierten präferiert wird. Eine höhere Deckung erhöht den Nutzen, genauso wie eine freiwillige Teilnahme an dem Entschädigungsprogramm. Weiterhin bevorzugen die Landwirte eine Entschädigungsform, die keine Prophylaxe-Maßnahmen als notwendige Voraussetzung für Entschädigungszahlungen erfordert. Erwartungsgemäß beeinflusst die 20 %-Selbstbeteiligung den Nutzen negativ, im Gegenteil dazu zeigt der Koeffizient der 10 %-Selbstbeteiligung einen positiven Effekt, der jedoch statistisch insignifikant ist. Der negative Koeffizient der Kosten bestätigt die Erwartung, dass eine kostengünstigere Entschädigungsoption vorgezogen wird.

Tabelle 17: Ergebnisse des Multinomialen Logit-Modells

	Koeffizienten
ASK (Alternative 1)	-1.537***(0.51)
ASK (Alternative 2)	-1.695***(0.51)
Organisationsform	0.159***(0.04)
Teilnahmezwang	0.079* (0.04)
Deckung_mittel	-0.0009 (0.055)
Deckung_hoch	0.452***(0.069)
Kosten	-105.35***(39.2)
Selbstbeteiligung_10	0.036 (0.058)
Selbstbeteiligung_20	-0.27***(0.07)
Voraussetzung_ja	-0.145***(0.045)
Befallswahrscheinlichkeit	0.033 (0.03)
Risikoeinstellung	0.26***(0.05)
Versicherung	1.266***(0.255)
Geschlecht	-0.154 (0.19)
Alter	-0.35***(0.08)
Akademischer Abschluss	0.995***(0.18)
Haupterwerb	1.67***(0.33)
Umsatzerlös	-0.33***(0.098)
Bewirtschaftung	-1.14***(0.25)
Leitung	0.359 (0.26)
Weinbau	1.49***(0.43)
Baumschulen	1.22***(0.36)
Obstbau	0.49 (0.47)
Ackerbau	1.12***(0.37)
Zierpflanzenbau	1.024***(0.37)
Gemüsebau	1.75***(0.45)

***p < 0.01; **p < 0.05; *p < 0.1; Standardfehler in Klammern

Die sozioökonomischen Faktoren wurden als Interaktionsterm mit einer Dummy-Variablen geschätzt, die den Wert 1 annimmt, falls Alternativen 1 oder 2 gewählt werden, und 0 für den Status Quo. Es zeigt sich, dass die erwartete Wahrscheinlichkeit für einen Befall mit Schadorganismen einen positiven Einfluss auf die Wahlwahrscheinlichkeit für eine alternative Entschädigungsform (im Gegensatz zum Status Quo) hat. Wenn ein Landwirt bereits eine Versicherung gegen QSO besitzt, steigt die Wahrscheinlichkeit einer Entscheidung gegen die Status Quo-Alternative im DCE, was die Konsistenz der hypothetischen Wahlentscheidung mit tatsächlichen Versicherungsentscheidungen belegt. Weiterhin werden sich Landwirte eher gegen den Status-Quo entscheiden, wenn sie ihren Betrieb im Haupterwerb führen. Dieselbe Tendenz gilt für Befragte mit einem akademischen Abschluss. Demgegenüber sind ökologisch bewirtschaftete Betriebe und die Betriebe mit dem höherem Umsatzerlös weniger geneigt, eine alternative Entschädigungsoption gegenüber dem Status Quo zu wählen. Ebenso sinkt diese Wahrscheinlichkeit mit dem steigenden Alter des Entscheiders.

Um die Bedeutung der Ausgestaltung der Entschädigungsoptionen besser zu verstehen, wurde die Zahlungsbereitschaft für die einzelnen Attribute mithilfe der folgenden Formel berechnet (siehe Tabelle 18):

$$ZB_{\text{Attribut } n} = -\frac{\beta_{\text{Attribut } n}}{\beta_{\text{Kosten}}},$$

wobei β_{Kosten} der geschätzte Koeffizient der Kosten für die Teilnahme an einem Entschädigungssystem ist und $\beta_{\text{Attribut } n}$ den geschätzten Koeffizienten für ein Attribut n darstellt.

Tabelle 18: Zahlungsbereitschaft für Eigenschaften der Entschädigungsoptionen

Attribut	Zahlungsbereitschaft (% der Versicherungssumme)
ASK (Alternative 1)	-1.125
Organisationsform	0.135
Teilnahmezwang	0.073
Deckung (mittel)	-0.00004
Deckung (hoch)	0.41
Selbstbeteiligung (10 %)	0.033
Selbstbeteiligung (20 %)	-0.24
Voraussetzung für Entschädigung	-0.13

Alle Angaben sind als Prozent der Versicherungssumme dargestellt und können als ein Preis interpretiert werden, den ein durchschnittlicher Landwirt für ein Attribut bereit ist zu zahlen, zusätzlich zu den Kosten der Entschädigungsoption, die in der Konstante reflektiert sind. Die Zahlungsbereitschaft für eine staatliche Organisationsform ist 0,135 % der Versicherungssumme, was auf eine große Bedeutsamkeit dieses Attributes hindeutet. Eine auf dem Markt existierende Versicherung kostet ungefähr 0,2 % der Versicherungssumme (Gartenbauversicherung VVaG). Im Verhältnis dazu ist 0,135 % mehr als die Hälfte des Preises. Für einen hohen Deckungsgrad sind die Befragten bereit, 0,41 % der Versicherungssumme zu zahlen. Die Zahlungsbereitschaft für die höhere Deckung ist größer, was ökonomisch plausibel ist. Eine Entschädigungsform, deren Auszahlungen an Voraussetzungen geknüpft sind, würden Landwirte nur präferieren, wenn sie 0,13 % der Versicherungssumme weniger kostet. Aus der Tabelle 18 lässt sich schlussfolgern, dass eine hohe Deckung im Vergleich zu den anderen Attributen die wichtigste Rolle für die Landwirte spielt.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse des DCEs, dass die Befragten zu einer staatlich geprägten Organisationsform tendieren, die ohne Voraussetzungen, wie etwa dem Nachweis von durchgeführten Vorbeugungsmaßnahmen, gewährleistet wird. Sie präferieren das Freiwilligkeitsprinzip und bevorzugen kostengünstige Risikoreduktionsoptionen mit möglichst niedrigen Hürden für den Erhalt von maximalen Entschädigungszahlungen. Die ermittelten Zahlungsbereitschaften für die einzelnen Attribute können bei der Gestaltung neuer Entschädigungssysteme genutzt werden, um den für Landwirte akzeptablen Preis zu definieren. Hierbei ist zu beachten, dass manche Gestaltungsparameter wie Selbstbeteiligung den Preis verringern, während die anderen, wie z.B. eine staatliche Organisationsform, positiv zu dem Teilnahmepreis beitragen.

In persönlichen Interviews¹⁵ befragte Betriebe schlagen als weitere Formen einer möglichen staatlichen Beteiligung an Entschädigungen die Förderung von Neuanpflanzungen, Investitionen in weitere Forschung zur Problematik oder indirekte Unterstützung, z.B. in Form einer Notfallzulassung von effektiv und breit wirkenden Insektiziden, vor.

¹⁵ Im Anhang A5 erfolgt eine anonymisierte Übersicht zu den durchgeführten Interviews, die neben Landwirten auch weitere Akteure (Ämter, Vertreter von Verbänden, Experten der Versicherungswirtschaft etc.) einschließt.

6 Ausgestaltung von Entschädigungsmodellen

Wie in der Bestandsaufnahme gezeigt, lassen sich alle existierenden Entschädigungssysteme den Grundtypen staatlich organisierte ad-hoc-Entschädigungen, durch Betriebe organisierte Fonds auf Gegenseitigkeit sowie privatwirtschaftlich organisierte Versicherungen oder Mischformen daraus zuordnen. Im Kapitel 6.1 werden zunächst die rechtlichen Rahmenbedingungen dargestellt. Kapitel 6.2 fokussiert auf staatlich administrierte Ad-hoc-Zahlungen. Fondsmodelle (Kap. 6.3) sowie Versicherungen (Kap. 6.4) werden jeweils unter Berücksichtigung ihres Kofinanzierungspotentials diskutiert.

6.1 Rechtliche Rahmenbedingungen und Finanzierungsquellen

Für die Ausgestaltung von Entschädigungslösungen sind die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die sich daraus potentiell ergebenden Finanzierungsquellen von entscheidender Bedeutung. In Tabelle 19 werden relevante (nicht vollständige¹⁶) Regelungen für den Status Quo und mögliche Optionen der Finanzierungsquellen von Entschädigungen für QSO (Punkte 1-5) dargestellt. Darüber hinaus wird auf den Rahmennotfallplan des JKI zur Bekämpfung prioritärer Schadorganismen in Deutschland mit Stand 02/2022¹⁷ verwiesen, welcher detaillierte Informationen zu Rechtsgrundlagen, Zuständigkeiten und Verfahrensweisen beim Auftreten prioritärer Schadorganismen bereitstellt. Darin heißt es mit Bezug auf Entschädigungen u.a.: „Aus pflanzengesundheitlicher Sicht ist eine angemessene Entschädigung von betroffenen Betrieben anzustreben.“

A) Grundlagen für Haushaltsmittel, Budget für ad-Hoc Hilfen

Pflanzenschutzgesetz und Pflanzengesundheitsgesetz

Der rechtliche Rahmen für Entschädigungszahlungen ist durch EU-, Bund- und weitere Regelungen in Zusammenhang mit der Bekämpfung von Schädlingen und spezifische Anforderungen für Einfuhr und Verbringen (Notmaßnahmen) vorgegeben. Auf der EU-Ebene ist die EU-Pflanzengesundheitsverordnung 2016/2031 relevant, maßgeblich sind auf Bundesebene das Pflanzenschutzgesetz (PflSchG)¹⁸ sowie das Pflanzengesundheitsgesetz (PflGesG)¹⁹.

Das in Deutschland derzeit geltende Recht sieht vor, dass Entschädigungszahlungen in Geld im Kontext des Auftretens von QSO dann entrichtet werden, wenn auf amtliche Anordnung hin Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse, die weder befallen noch befallsverdächtig sind, vernichtet werden (PflSchG § 54 (1)). Kann der zugefügte Vermögensnachteil nicht nach § 54 Absatz 1 ausgeglichen werden, so ist gemäß § 54 Absatz 2 (PflSchG) eine Entschädigung in Geld zu leisten, soweit dies zur Abwendung oder zum Ausgleich unbilliger Härten geboten erscheint. Nach diesem Absatz können auch Entschädigungszahlungen für Kosten und Verluste, die über Absatz 1 hinausgehen, entschädigt werden, sofern beispielsweise die weitere Existenz des Betriebes durch den QSO und die daran anschließenden amtlich angeordneten Maßnahmen gefährdet ist. Es ist hervorzuheben, dass bei pflanzengesundheitlichen Maßnahmen zumeist jedoch befallene oder befallsverdächtige Pflanzen vernichtet werden. Die dadurch verursachten Schäden unterliegen nicht der im PflSchG vorgesehenen Entschädigungszahlungspflicht.

¹⁶Details zu Regelungen zur Pflanzenquarantäne siehe die Webseite des JKI: <https://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/regelungen-eu--pflanzenquarantaene-1-302.html> (abgerufen am 02.12.2022)

¹⁷<https://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=84&downloadid=3187&reporeid=61> (abgerufen am 02.12.2022)

¹⁸Gesetz zur Durchführung der Verordnung (EU) 2016/2031 und der Verordnung (EU) 2017/625 im Bereich Pflanzengesundheit (Pflanzengesundheitsgesetz - PflGesG), am 13.7.2021 in Kraft getreten

¹⁹Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz - PflSchG), zuletzt geändert am 18.08.2021

Tabelle 19: Rechtliche Grundlagen und Finanzierungsquellen von Entschädigungen für QSO

Finanzquellen	Ebene	Grundlage	Bemerkungen
A) Haushaltsmittel			
Vorhalten eines Budgets für durch amtliche Maßnahmen entstehende Entschädigungszahlungen an Betriebe	Länder	PflSchG, PflGesG, Bekämpfungsverordnungen Notfallpläne	angemessene Entschädigung für Vernichtung nicht befallener Pflanzen; Entschädigung unter gerechter Abwägung der Interessen der Allgemeinheit und der Beteiligten festzusetzen; Vermögensnachteilausgleich zur Abwendung unbilliger Härten
B) EU-Kofinanzierungsmittel			
B1) Operationelle Programme			
a Obst- und Gemüsebau	EU Länder	(EU) 2021/2115 GAP-Strategieplan-Verordnung	Möglichkeit gegeben, aber nicht genutzt für QSO Förderung von Ernteversicherungen im Rahmen von operationellen Programmen anerkannter Erzeugerorganisationen Finanzbeiträge an Betriebe (50 %) zu Versicherungen, wenn Länderprogramme vorhanden
b Weinbau			
B2) Notfallmaßnahmen			
a Kosten der öffentlichen Hand für amtliche Maßnahmen (50 %) b Kosten der öffentlichen Hand für Entschädigungszahlungen an Betriebe (50 %) c Maßnahmen zur Verwirklichung spezifischer Ziele (bis zu 100 % möglich)	EU Länder	(EU) 2016/2031 (EU) 2021/690*	Meldepflichten, komplexe Antragsverfahren Zu b: Behandlung, Vernichtung, R+D, wenn unter Behördenaufsicht durchgeführt; Entschädigung des Marktwertes vernichteter Pflanzen; keine Entschädigung von Folgekosten Zu c: z.B. Personalschulung in Behörden, die für amtliche Kontrollen zuständig sind
B3) Risikomanagementinstrumente			
a Zuschüsse zu Pflanzenversicherungsprodukten (jährlich) b Zuschüsse zu Solidargemeinschaften (Fonds, einmalig, jährlich)	EU Länder	(EU) 2021/2115 GAP-Strategieplan-Verordnung	In Deutschland für QSO bisher nicht; Zu a: bis zu 70 % der Prämienkosten bei Nachweis produktionsbedingter Verluste von > 20 % im 3-Jahresmittel Zu b: Finanzbeiträge für Versicherungsprämien; Finanzbeiträge für Fonds auf Gegenseitigkeit, einschließlich für die Verwaltungskosten für deren Einrichtung
C) Weitere potentielle Quellen als unterstützende ex-post bzw. ex-ante Ansätze			
a Steuerliche Billigkeitsmaßnahmen	Bund	verschiedene	Minderung der Vorauszahlungen, Aussetzung von Vollstreckungsmaßnahmen, Stundung oder Erlass von Steuern
b Ermäßigte Steuersätze auf Versicherungen		VersStG	Ex ante
c Risikoausgleichsrücklage mit steuerlicher Absetzbarkeit		EStG	Ex ante; Vor- und Nachteile siehe Hirschhauer/Mußhoff (2018); Offermann/Forstner (2019)

In Paragraph 6 (1) des PflGesG heißt es: „Soweit auf Grund dieses Gesetzes oder auf Grund von Rechtsakten der Organe der Europäischen Union im Anwendungsbereich dieses Gesetzes Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse, die weder befallen noch befallsverdächtig sind, oder sonstige Gegenstände, die weder Träger von Schadorganismen sind noch im Verdacht stehen, Träger von Schadorganismen zu sein, vernichtet werden, ist eine angemessene Entschädigung in Geld zu leisten. Die Entschädigung ist unter gerechter Abwägung der Interessen der Allgemeinheit und der Beteiligten festzusetzen. Für die Vernichtung befallener oder befallsverdächtiger Pflanzen ergibt sich auch hieraus kein Entschädigungsanspruch.“

Paragraph 6 (2) des PflGesG lautet: „Wird durch eine Maßnahme auf Grund dieses Gesetzes oder auf Grund von Rechtsakten der Organe der Europäischen Union im Anwendungsbereich dieses Gesetzes dem Betroffenen ein Vermögensnachteil zugefügt, der nicht nach Absatz 1 abzugelten ist, so ist eine Entschädigung in Geld zu gewähren, soweit dies zur Abwendung oder zum Ausgleich unbilliger Härten geboten erscheint.“ Im Absatz 3 des PflGesG wird deutlich gemacht, dass eine Entschädigung zudem verweigert werden kann, falls der Landwirt sich nicht an die erforderlichen Rechtsgrundlagen hält. Der vierte und letzte Absatz schreibt für Uneinigigkeiten bezüglich der Entschädigungsansprüche den „ordentlichen Rechtsweg“ vor. Gemäß §55 des Pflanzenschutzgesetzes und §7 des Pflanzengesundheitsgesetzes kann sich die Europäische Union an der Entschädigung oder dem Ausgleich beteiligen: „(1) Wird eine Entschädigung nach § 6 Absatz 1 oder 2 geleistet oder ein Ausgleich aus Anlass behördlich angeordneter Maßnahmen zur Bekämpfung oder Verhinderung der Verschleppung von Schadorganismen gewährt, kann sich die Europäische Union an der Entschädigung oder dem Ausgleich beteiligen. Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates Regelungen zum Übergang von Entschädigungs- oder Ausgleichsforderungen eines Entschädigungs- oder Ausgleichsberechtigten gegen Dritte auf die Europäische Union in Höhe der anteiligen Finanzierung der Entschädigung oder des Ausgleichs zu treffen, soweit es zur Durchführung von Rechtsakten der Europäischen Gemeinschaft oder der Europäischen Union erforderlich ist. Nähere Einzelheiten des Forderungsüberganges und ein Forderungsübergang im Übrigen auf die Länder, insbesondere Umfang und Verfahren, können in der Rechtsverordnung nach Satz 2 geregelt werden. (2) Soweit sich die Europäische Union an der Leistung eines Landes an einen Entschädigungs- oder Ausgleichsberechtigten beteiligt, geht eine Forderung auf Entschädigung oder Ausgleich, die dem Entschädigungs- oder Ausgleichsberechtigten gegen einen Dritten zusteht, in Höhe der anteiligen Finanzierung der Entschädigung oder des Ausgleichs auf die Europäischen Union über; im Übrigen geht die Forderung auf das Land über, soweit dieses sich an der Finanzierung mit einem eigenen Anteil beteiligt hat.“

In beiden Gesetzen wird nicht dargelegt, was „eine angemessene Entschädigung“ ist, was unter dem Ausgleich „unbilliger Härten“ zu verstehen ist und auch die „Abwägung der Interessen der Allgemeinheit und der Beteiligten“ wird nicht definiert. Auch „kann“ es Entschädigung im Falle der Existenzbedrohung durch amtlich angeordnete Maßnahmen geben. Bei „unbilliger Härte“ handelt es sich um einen nicht klar definierten juristischen Begriff. Laut Pernice (1991, S. 221–222) kann „unbillige Härte“ festgestellt werden, wenn ein Urteil (bzw. in diesem konkreten Fall die Quarantänemaßnahmen) nicht durch das überwiegende öffentliche Interesse verteidigt werden kann und damit unverhältnismäßig ist. Mit anderen Worten, der Schaden beim Einzelnen überwiegt den Nutzen für das Gemeinwohl (Pernice, 1991, S. 222).

Nach dieser Rechtslage haben Landwirte momentan keinen direkten Anspruch auf Entschädigungszahlungen. Insofern verwundert es nicht, dass in der Vergangenheit aufgrund dieser Rechtsgrundlage dementsprechend selten Entschädigungszahlungen geleistet wurden (BMEL, 2018). Ein konkreter Einzelfall war bspw. eine Entschädigungsleistung für angeordnete Maßnahmen im Zusammenhang mit dem Auftreten von *Xylella fastidiosa* in einem Gartenbaubetrieb im Bundesland Sachsen im Jahr 2016. Hierbei handelte es sich um die erste staatliche Entschädigungsleistung im Zusammenhang mit einem Quarantäneschadorganismus bundesweit.

Ein formelles, allgemeingültiges Antragsverfahren für Entschädigungen nach PflSchG § 54 für von QSO betroffene Betriebe ist in den einzelnen Bundesländern nicht geregelt. Die amtlich angeordneten (Tilgungs-) Maßnahmen können sich stark im Einzelfall voneinander unterscheiden, sodass sowohl die Maßnahmen als auch mögliche Entschädigungszahlungen im Einzelfall getroffen werden. Die Ansprechpartner für betroffene Betriebe sind die zuständigen Pflanzenschutzdienste bzw. die zuständigen Landesbehörden.

Bekämpfungsverordnungen/Notfallpläne

Für einige der in der Studie untersuchten QSO liegen spezielle Bekämpfungsverordnungen vor. Dazu gehören u.a.: Die Durchführungsverordnung (EU) 2020/1702 und der Notfallplan zur Bekämpfung von *Xylella fastidiosa* in Deutschland; die Richtlinie 93/85/EWG und die Kartoffelringfäule- und Schleimkrankheitsverordnung; die Richtlinie 69/464/EWG und die Kartoffelkrebs- und Kartoffelzystennematodenverordnung sowie der Durchführungsbeschluss 2012/138/EG über Notmaßnahmen gegen *Anoplophora chinensis*. In Bezug auf ToBRFV gab es zuletzt mehrere Änderungen: Die Durchführungsverordnung (EU) 2020/1191, zwischenzeitlich geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2021/1809 bzw. zuletzt geändert durch die Durchführungsverordnung (EU) 2023/1032, siehe <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1032> gilt vom 1. September 2023 bis zum 31. Dezember 2024. Zur Vermeidung einer rechtlichen Lücke ist die DV (EU) 2020/1191 nicht bis zum 31. Mai 2023, sondern bis zum 31. August 2023 anwendbar.

Für die QSO *Thrips palmi* und *Flavescence Dorée* liegen keine spezifischen Bekämpfungsverordnungen vor. Bezüglich der zahlreichen weiteren Regelungen zur Pflanzenquarantäne sei auf die Informationsplattform des JKI²⁰ verwiesen. Die dort gelisteten Dokumente enthalten keine bzw. lediglich qualitative Aussagen zu Entschädigungen. In Abschnitt 5.3.10.5 des Notfallplanes zur Bekämpfung des Asiatischen Laubholzbockkäfers *Anoplophora glabripennis* in Deutschland vom 4. November 2016 bestehen beispielweise Empfehlungen hinsichtlich der Finanzierung der Ausrottungsmaßnahmen in der Förderung der Kooperation mit Kommunen und Privatpersonen sowie der unerlässlichen Kostenübernahme durch das Bundesland. Weiterhin ist im Zuge der Implementierung des Notfallplanes zu prüfen, ob und inwiefern ein Fonds für die Bekämpfung von Quarantäneschadorganismen allgemein eingerichtet werden kann. Im Notfallplan zur Bekämpfung von *X. fastidiosa* in Deutschland (Stand: Februar 2022) wird in Kapitel 6 (aus amtlicher Sicht) die Vorhaltung finanzieller und personeller Ressourcen (ohne weitere Spezifizierung der Höhe finanzieller Mittel) zur Sicherstellung der Bekämpfung eines Ausbruchs vorgeschrieben. Informationen zur Entschädigung von Landwirten fehlen in diesen Verordnungen und Notfallplänen.

Vereinzelt finden sich in den Verordnungen und Regelungen Hinweise auf Möglichkeiten der Gegenfinanzierung der von der öffentlichen Hand durchgeführten Maßnahmen oder übernommenen Kosten durch die EU. Ein Beispiel: Entsprechend des Anhangs 24 des Notfallplanes ALB kann eine 50%ige Kofinanzierung dieser von der öffentlichen Hand durchgeführten Maßnahmen gemäß Durchführungsbeschluss (EU) 2015/893 durch die EU beantragt werden. Wurde Eigentümern von vernichteten Pflanzen (Bäumen) oder Pflanzenprodukten (z. B. Holz) für deren Wert Entschädigungen gewährt, kann die öffentliche Hand seit 2017 eine finanzielle Unterstützung der EU für diese an die Besitzer geleisteten Entschädigungszahlungen beantragen. Erstattungsfähig ist der jeweilige Marktwert. Allerdings ist bereits zu Beginn der Ausrottungsmaßnahmen zu prüfen, ob ein Antrag auf finanzielle Unterstützung durch die EU gestellt werden soll, da für die Antragstellung die Maßnahmen und deren Kosten entsprechend zu dokumentieren sind. Die Rahmenbedingungen für die Erstellung eines Antrags auf finanzielle Unterstützung sind im Durchführungsbeschluss (EU) 2016/159, Anträge auf Finanzhilfe, Sofortmaßnahmen gegen Pflanzenschädlinge zuletzt geändert durch 2017/1161 festgelegt. Für diesen Prüfungsprozess ist der Umfang der zu ergreifenden Maßnahmen im Fall des ALB - u.U. wegen einer möglichen Dynamik der Ausbreitung des Schadorganismus - zu Beginn sehr schwer abschätzbar.

B) EU-Kofinanzierungsmittel

B1) Operationelle Programme

Für spezielle Sektoren, insbesondere den Obst- und Gemüsebau sowie den Weinsektor stehen rechtliche Grundlagen zur Verfügung, die den Zugang zu EU-Fördergeldern erlauben (Punkt B1 in Tabelle 19). Fördermöglichkeiten für die Sektoren Obst und Gemüse waren bisher durch die gemeinsame Marktorganisation (GMO, ehemals VO (EU) 1308/2013) gegeben. Die Maßnahmen der operationellen Programme für Obst und Gemüse werden in der neuen Förderperiode 2023 bis 2027 fortgeführt und sind in der Verordnung (EU) 2021/2115 verankert. Es gilt weiter, dass die Interventionen zu Obst und Gemüse von nach EU-Recht anerkannten Erzeugerorganisationen oder Vereinigungen von Erzeugerorganisationen im Rahmen operationeller Programme geplant, beantragt und nach Genehmigung der in den Ländern zuständigen

²⁰ <https://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=62&reporeid=302#finanzen>

Behörden durchgeführt werden. Zur Finanzierung der operationellen Programme richten die Erzeugerorganisationen einen Betriebsfonds ein. Die Finanzierung des Betriebsfonds erfolgt grundsätzlich zu 50 % aus Mitteln der Erzeuger bzw. der Erzeugerorganisation und zu 50 % aus EU-Mitteln. Finanzressourcen aus dem Haushalt von Bund/Ländern werden nicht eingesetzt. In den operationellen Programmen können Erzeugerorganisationen für Obst und Gemüse Ernteversicherungen vorsehen. In der Praxis werden üblicherweise Hagelversicherungen abgeschlossen. Erzeugerorganisationen wird empfohlen, ihre Programme bei Bedarf (sprich akuter Betroffenheit ihrer Mitglieder durch QSO-Ereignisse) um Versicherungen gegen Schäden durch CLB, ToBRFV sowie T. palmi zu erweitern.

Wie für den Obst- und Gemüsebau sollten die bereits bestehenden Möglichkeiten der Unterstützung der Landwirtschaftsbetriebe bei Entschädigungen durch QSO verstärkt genutzt werden. Begründung: Das Nationale Stützungsprogramm bei Wein wird in der neuen Förderperiode 2023 bis 2027 fortgeführt und ist jetzt in der Verordnung (EU) 2021/2115 verankert. Darin sind zukünftig jährliche Mittelzuweisungen im Weinsektor je Haushaltsjahr in Höhe von 37.381.000 € (siehe Anhang VII VO (EU) 2021/2115) vorgesehen. Im Jahr 2017 sind rd. 5 Mio. € dieser potentiellen Finanzierungsquelle nicht genutzt worden (AML 2018) und somit verfallen. Aus Artikel 59, Absatz 3b, Punkt ii der genannten Verordnung geht hervor, dass 50 % der Kosten der von den Erzeugern gezahlten Versicherungsprämien für durch Pflanzenkrankheiten oder Schädlingsbefall bedingte Verluste aus EU-Mitteln finanziert werden können. Im Gegensatz zum Sektor Obst- und Gemüse sind grundsätzlich alle Betriebe (und nicht nur Erzeugerorganisationen) begünstigt, sofern das jeweilige Bundesland die Maßnahme anbietet. Das Bundesland Sachsen ermöglicht bereits die Förderung von Ernteversicherungen. Die Empfehlung insbesondere an die Länder mit Weinbauregionen lautet im Sinne eines Prüfungsauftrages, ihre förderspezifischen Programme um das Angebot der Förderung von Versicherungen gegen Schadorganismen im Weinbau zu erweitern. Dies zöge relativ geringe zusätzliche Belastungen der Länderhaushalte für die verwaltungstechnische Abwicklung nach sich. Entschädigungen beim Auftreten von QSO in Weinbaubetrieben fänden somit indirekt durch eine (für die Haushalte von Bund und Ländern fast neutrale, da EU-finanzierte) 50%ige Prämiensubventionierung statt.

B2) Kofinanzierung von Notfallmaßnahmen auf der Basis der Verordnung (EU) 2021/690

In Bezug auf die Finanzierungsquellen für Entschädigungsoptionen kommt der Verordnung (EU) 2021/690 vom 28. April 2021 über ein Binnenmarktprogramm und förderfähige Maßnahmen (Geltungszeitraum 01.01.2021 bis 31.12.2027) Bedeutung zu. Sie stellt potenziell eine Erweiterung der Möglichkeit der finanziellen Förderung von Notfallmaßnahmen im Bereich Pflanzengesundheit dar und adressiert explizit Quarantäneschadorganismen (Anhang 1 der Verordnung).

Förderfähig sind Notfallmaßnahmen und relevant für die Kofinanzierung von Entschädigungen für Betriebe ist der Absatz: „Kosten für die Entschädigung der Betreiber oder Eigentümer für die Behandlung, die Vernichtung und das anschließende Entfernen von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sonstigen Gegenständen sowie für die Reinigung und Desinfektion von Betrieb, Land, Wasser, Boden, Kultursubstraten, Anlagen, Maschinen und Ausrüstung; die Entschädigung der Betreiber oder Eigentümer ist nur dann förderfähig, wenn die Maßnahmen unter der Aufsicht der zuständigen Behörde durchgeführt wurden“. Es geht u.a. um Kosten für die Entschädigung der Eigentümer für den Wert der vernichteten Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse oder anderen Gegenstände, begrenzt auf den Marktwert, den diese Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse und anderen Gegenstände gehabt hätten, wenn sie nicht von den genannten Maßnahmen betroffen gewesen wären (der Restwert wird gegebenenfalls von der Entschädigung abgezogen). Hinsichtlich der Kofinanzierung dieser Notfall-Maßnahmen durch die EU heißt es in Artikel 12: „Bei Maßnahmen zur Verwirklichung des in Artikel 3 Absatz 2 Buchstabe e der vorliegenden Verordnung genannten spezifischen Ziels können abweichend von Artikel 190 der Haushaltsordnung bis zu 100 % der förderfähigen Kosten aus dem Programm finanziert werden. Bei den in Anhang I Nummern 1 und 2 genannten Maßnahmen beläuft sich der Kofinanzierungssatz auf 50 % der förderfähigen Kosten.“ Mit anderen Worten, Kosten der öffentlichen Hand für amtliche Maßnahmen und für Entschädigungszahlungen an Betriebe können zu 50 % kofinanziert werden.

Analog gelten diese Kofinanzierungsregelungen auch für Kosten, die den Mitgliedstaaten bei der Durchführung nationaler Pflanzengesundheitsprogramme entstehen. Konkret heißt es hierzu und mit Bezug auf die Entschädigung von Betrieben in Anhang I der Verordnung (EU) 2021/690: „Die folgenden Kosten, die den Mitgliedstaaten bei der Durchführung der nationalen Pflanzengesundheitsprogramme entstehen, können für eine Kofinanzierung durch die Union in Betracht kommen: „ ... f) Kosten für die Entschädigung

der Betreiber oder Eigentümer für die Behandlung, die Vernichtung und das anschließende Entfernen von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sonstigen Gegenständen sowie für die Reinigung und Desinfektion von Betrieb, Land, Wasser, Boden, Kultursubstraten, Anlagen, Maschinen und Ausrüstung; g) Kosten für die Entschädigung der Eigentümer für den Wert der vernichteten Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse oder anderen Gegenstände, begrenzt auf den Marktwert, den diese Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse und anderen Gegenstände gehabt hätten, wenn sie nicht von den genannten Maßnahmen betroffen gewesen wären (der Restwert wird gegebenenfalls von der Entschädigung abgezogen). Die Entschädigung der Betreiber und Eigentümer gemäß Buchstaben f ist nur dann förderfähig, wenn die Maßnahmen unter der Aufsicht der zuständigen Behörde durchgeführt wurden.“

Sowohl die Optionen zur Kofinanzierung von Notfallmaßnahmen als auch von Maßnahmen im Rahmen von Pflanzenschutzprogrammen setzen Meldepflichten (zeitnah zum Ereigniseintritt bzw. 31. Mai jeden Jahres) voraus und auch die Antragsverfahren sind komplexer Natur.

B3) Kofinanzierung von Risikomanagementinstrumenten (bisher nicht QSO-spezifisch)

Seit 2013 ist eine Förderung von Risikomanagementinstrumenten im Rahmen des Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) möglich. Die EU-rechtlichen Vorgaben für die ELER-Interventionen wurden in der aktuellen GAP-Strategieplan-Verordnung weniger detailliert ausgeführt als in der früheren ELER-VO und eröffnen damit gewisse Spielräume für die Ausgestaltung durch die Mitgliedsstaaten. Bezüglich der Förderung von Risikoinstrumenten nach Art. 76 der Verordnung (EU) 2021/2115) sind die Eckpunkte jedoch im Wesentlichen erhalten geblieben. Unter den aktuellen Rahmenbedingungen, sprich der Verordnung (EU) 2021/2115) sind es a) Zuschüsse zu Pflanzenversicherungsprodukten und b) Zuschüsse zu Solidargemeinschaften, sprich Förderung von Risikoinstrumenten.

i) Zuschüsse zu Pflanzenversicherungsprodukten

Punkt 82 (Vorwort) der Verordnung (EU) 2021/2115): Neben der Beibehaltung der Möglichkeit der Förderung von Versicherungsprämien und Fonds auf Gegenseitigkeit, einschließlich des Einkommensstabilisierungsinstrumentes soll Unterstützung auch für andere Risikomanagementinstrumente bereitgestellt werden. Alle Arten von Risikomanagementinstrumenten sollen so ausgelegt sein, dass sie Produktions- und Einkommensrisiken abdecken sowie bei Bedarf gezielt auf landwirtschaftliche Sektoren oder Gebiete ausgerichtet werden können. Die Mitgliedstaaten dürfen Verfahren vereinfachen, indem sie sich beispielsweise bei der Berechnung der Erzeugung und des Einkommens des Landwirts auf Indizes stützen, sie müssen aber gleichzeitig sicherstellen, dass die Instrumente angemessen auf die Leistung der einzelnen Landwirte reagieren und zu keiner Überkompensation führen.

Artikel 19 (Beitrag zu Risikomanagementinstrumenten) der Verordnung (EU) 2021/2115): Ein Mitgliedstaat kann beschließen, dass bis zu 3 % der einem Landwirt zu gewährenden Direktzahlungen als Beitrag des Landwirts einem Risikomanagementinstrument zugeteilt werden. Mitgliedstaaten, die beschließen, diese Bestimmung anzuwenden, wenden sie auf alle Landwirte an, die in einem bestimmten Jahr Direktzahlungen beziehen.

Artikel 76 (Risikomanagementinstrumente, hier nur Versicherungen²¹) der Verordnung (EU) 2021/2115): Die Mitgliedstaaten können Finanzbeiträge für Versicherungsprämien gewähren, legen die Fördervoraussetzungen fest und stellen sicher, dass die Unterstützung nur für die Deckung von Verlusten gewährt wird, die den Schwellenwert von mindestens 20 % der durchschnittlichen Jahreserzeugung des Landwirts im vorhergehenden Dreijahreszeitraum oder eines Dreijahresdurchschnitts auf der Grundlage des vorhergehenden Fünfjahreszeitraums unter Ausschluss des höchsten und des niedrigsten Wertes überschreiten. Die Mitgliedstaaten begrenzen die Unterstützung auf 70 % der förderfähigen Kosten.

Artikel 91 (Sätze der ELER-Beteiligung) der Verordnung (EU) 2021/2115): Der Höchstsatz ändert sich ab 1. Januar 2023 auf 43 % der förderfähigen öffentlichen Ausgaben („in den übrigen Regionen“). Der Mindestsatz der ELER-Beteiligung bleibt wie bisher bei 20 % der förderfähigen öffentlichen Ausgaben. In einem einfachen Beispiel bedeutet das, dass von 100 € Versicherungsprämie, die sich auf eine Deckung von 80 %

²¹ Weitere Unterstützungsmöglichkeiten können Finanzbeiträge für Fonds auf Gegenseitigkeit, einschließlich für die Verwaltungskosten für deren Einrichtung sein. Im Rahmen der Finanzierungsinstrumente können Mitgliedstaaten Landwirten, die an keinem Risikomanagementinstrument beteiligt sind, Unterstützung für die Finanzierung in Form von eigenständigem Betriebskapital (Artikel 80) gewähren.

der Versicherungssumme bezieht, der Landwirt 30 € trägt. Die anderen 70 € werden zu 43 %, d.h. mit 30,1 € EU-kofinanziert und 39,9 € trägt das jeweilige Bundesland. Nationale Kofinanzierungsmittel stehen nicht zur Verfügung. Anzumerken ist, dass es eine höhere Beteiligung u.a. für Übergangsregionen (mit max. 60% vgl. Abs. 2 Buchst. c) sowie beim Einsatz von Direktzahlungs-Umschichtungen (100% = EU-Vollfinanzierung vgl. Abs. 3 Buchst. c) gibt. Letztere Besonderheiten wurden in dieser Studie nicht berücksichtigt.

ii) Zuschüsse zu Solidargemeinschaften

In den Verordnungen (EU) 2017/2393, Blatt L 350/28 sowie (EU) 2021/2115, Artikel 76 sind Rahmenbedingungen für eine mögliche EU-Kofinanzierung abgesteckt. Die Finanzbeiträge dürfen sich nur beziehen auf a) die Verwaltungskosten für die Einrichtung des Fonds auf Gegenseitigkeit, degressiv aufgeteilt auf einen Höchstzeitraum von drei Jahren; b) die Beträge, die vom Fonds auf Gegenseitigkeit als finanzielle Entschädigung an die Landwirte ausgezahlt werden. Die Unterstützung durch die EU von Fonds ist auf 70 % der förderfähigen Kosten begrenzt.

Über die Finanzierung eines Förderangebots aus Landes- und/oder EU-Mitteln entscheiden am Ende die Länder: Die EU-/ELER-Mittel sind plafondiert (und können insoweit nur einmal verausgabt werden), d.h. ihre Verwendung bedarf einer politischen Prioritätensetzung durch die Länder. In der aktuellen Förderperiode sind anstelle der Entwicklungsprogramme der Länder (Länderprogrammen) die ELER-Interventionen im deutschen GAP-Strategieplan 2023-2027 und geplante Umsetzungen der Länder aufgeführt. Es liegt an den einzelnen Bundesländern, die möglichen Förderangebote umzusetzen und ggf. landesspezifisch auszugestalten sowie ggf. die nationale Mitfinanzierung sicherzustellen.

C) Weitere potentielle Quellen als unterstützende ex-post bzw. ex-ante Ansätze

Ergänzend zu den genannten Optionen könnten die politischen Entscheidungsträger (so wie im Fall von Wetterrisiken) die Ad-Hoc Hilfen nach QSO-bedingten extremen Auftretensereignissen beispielweise mit einem Bündel steuerlicher Regelungen kombinieren. Auf Details zu weiteren Instrumenten wie ermäßigter Steuersatz gem. § 6 Abs. 2 Nr. 4 VersStG, steuerliche Billigkeitsmaßnahmen (Minderung der Vorauszahlungen, Aussetzung von Vollstreckungsmaßnahmen, Stundung oder Erlass von Steuern) wird hier verzichtet. Dies gilt ebenso für weitere (vor allem liquiditätssichernde) Möglichkeiten wie die Stundung von Sozialversicherungsbeiträgen und öffentlichen Darlehen oder Bürgschaften.

Experten der Versicherungswirtschaft sehen in der Versicherungssteuer ein Hemmnis beim Vertrieb ihrer Produkte. Ermäßigte Steuersätze auf Versicherungen würden insbesondere im Fall von QSO die Kosten für die Landwirte reduzieren und dadurch unterstützend wirken.

Eine ex-ante Option der Risikovorsorge gegen Quarantänekrankheiten stellt die eigenverantwortliche Rücklagenbildung im landwirtschaftlichen Betrieb dar. Um das Anlegen von Rücklagen zu fördern, könnte der Staat durch die Gewährung von steuerfreien Rücklagen sowie eine finanzielle Bezuschussung der Rücklagenbildung (wie in Kanada, BMEL, 2019, S. 104) unterstützend eingreifen. Die Idee einer sogenannten „Risikoausgleichsrücklage“ wird bereits seit längerem diskutiert, es liegen mehrere Modelle vor. Zu den Vorteilen der Rücklagenbildung zählt u.a. ein verringertes Risiko von „Moral Hazard“ im Vergleich zur Versicherung bzw. Fonds auf Gegenseitigkeit (Monke, 1997). Des Weiteren könnten durch Rücklagen staatliche Ausgaben für Ad-hoc-Hilfen reduziert werden (Hirschhauer und Mußhoff, 2018). Nachteile der Rücklagen sind erstens, dass Landwirte meist nicht ausreichend finanzielle Reserven anhäufen können, um bei Eintritt eines „katastrophalen Ereignisses“, zu denen bspw. der Befall mit einer Quarantänekrankheit zählen könnte, ausreichend finanziell abgesichert zu sein (Offermann und Forstner, 2019). Im Gegensatz zu einer Versicherung oder eines Fonds auf Gegenseitigkeit, profitieren zweitens Landwirte zudem nicht von dem „Risk-Pooling-Effekt“, also der Verteilung von Risiken auf eine große Anzahl von Betrieben (BMEL, 2019). Als dritter nachteiliger Aspekt wird angeführt, dass vor allem größere Betriebe von den steuerlichen Vergünstigungen stärker profitieren würden (Offermann und Forstner, 2019). Viertens soll erwähnt werden, dass die Lenkung von landwirtschaftlichen Betrieben hin zu einer verstärkten eigenverantwortlichen Rücklagenbildung dazu führen könnte, dass die Entstehung von kollektiven Risikomanagementinstrumenten unterdrückt wird (WBA, 2011). Nach aktuellem Stand überwiegen die Nachteile einer Option deren Vorteile, was die Zurückhaltung gegenüber einer praktischen Implementierung erklärt.

Zusammenfassend ist einzuschätzen, dass Haushaltsmittel auf der Ebene der Länder in Kombination mit einer möglichen EU-Kofinanzierung die beiden wesentlichen Säulen der Finanzierung von Entschädigungen der Landwirte sind. Zur Abschätzung der Höhe des durch die Länder im Jahresmittel vorzuhaltenden Budgets können die in Kapitel 4.2 dokumentierten Schadenssummen herangezogen werden. Art und Weise sowie die Höhe des möglichen Kofinanzierungspotentials durch die EU werden in den Kapiteln 6.3 und 6.4 dargelegt.

6.2 Verbesserungsansätze für staatlich administrierte Ad hoc-Zahlungen

Basierend auf der Analyse der rechtlichen Grundlagen und der Optionen der Finanzierungsquellen von Entschädigungen von Betrieben beim Auftreten von Quarantäneschadorganismen ergibt sich eine Reihe von Verbesserungsansätzen des Status Quo. Diese Option würde im Wesentlichen einer Fortschreibung des bestehenden Systems entsprechen. Die Vorteile bestehen darin, dass kein Paradigmenwechsel bei der staatlichen Risikomanagementpolitik und kein Aufbau gänzlich neuer Verwaltungs- und Managementstrukturen erforderlich sind. Folgende Ansatzstellen werden gesehen:

1) Präzisierung gesetzlicher Grundlagen für Entschädigungen (PflSchG, PflGesG)

Da im Quarantänefall auf amtliche Anordnung sowohl befallene, befallsverdächtige als auch nicht befallene Pflanzen vernichtet werden müssen, ist es im Sinne der Erhöhung der Akzeptanz von Entschädigungsprogrammen notwendig, die entsprechenden Artikel des PflSchG und des PflGesG auch um die Entschädigung der befallenen Partien zu erweitern. Begriffe wie „unbillige Härte“ sind in den Grundzügen zu definieren. Sind die Hürden für Gesetzesänderungen zu hoch, könnte alternativ eine Rahmenrichtlinie zur Gewährung staatlicher Zuwendungen zur Bewältigung von Schäden durch Quarantäneschadorganismen (analog zur Rahmenrichtlinie im Falle von Naturkatastrophen oder widrigen Witterungsverhältnissen²²) geschaffen werden. Sie kann dazu dienen, die im Status Quo adressierten, nicht eindeutigen Formulierungen („unbillige Härten“, „Kann“-Regelungen etc.) klarer zu beschreiben und in eindeutigeren Regelungen zu überführen.

Bei den Entschädigungen infolge von QSO-Ereignissen müssen die Folgeschäden, die insbesondere bei mehrjährigen Kulturen entstehen, in der gesetzlichen Grundlage berücksichtigt werden. Nur dies gewährleistet einen sachgerechten Umgang mit Entschädigungsoptionen. Ein Modell als Szenario für die Berechnungen, bei dem nur der Wert der vernichteten Pflanzen und die Tilgungsmaßnahmen berücksichtigt werden, würde eine weiterhin hohe Belastung der betroffenen Landwirte (insbesondere Kartoffelerzeuger, Baumschulbetriebe und Dauerkulturbetriebe) darstellen, ihre Existenz u.U. weiter bedrohen, und derartige Entschädigungsmodelle wären weniger anreizkompatibel.

2) Ergänzung organismenspezifischer Notfallpläne um Entschädigungsaspekte

Neben der Anpassung der gesetzlichen Grundlage müssen die organismenspezifischen Bekämpfungspläne für QSO um Aspekte der finanziellen Schadensregulierung ergänzt werden. Diese umfassen u.a. den Schadensnachweis sowie Art, Höhe und Zeitpunkt der zu erstattenden Schäden. Auch in den Notfallplänen muss deutlich werden, dass auch Folgeschäden kompensiert werden. Die Ergänzung der Pläne um präzise Aussagen zur Übernahme der Schäden trüge ebenfalls zur Verbesserung der Transparenz und Akzeptanz bei den Betrieben bei.

3) Rücklagenbildung in Länderhaushalten

Wenn die Subventionierung von Versicherungslösungen und Fonds auf Gegenseitigkeit zu teuer erscheint und der Staat, genauer gesagt die zuständigen Bundesländer, die Rolle einer Quasi-Versicherung für Schäden infolge des Auftretens von QSO übernehmen, und die Ansprüche der Betriebe durch entsprechende Ausgestaltung der rechtlichen Grundlagen klar definiert sind, müssen die Bundesländer die finanziellen Voraussetzungen sicherstellen, damit etwaige Ansprüche auf Entschädigungen auch gedeckt werden können. Die Schätzung der sektoralen Schäden in Kapitel 4.3 bilden eine Grundlage, um die Größenordnung

²² Nationale Rahmenrichtlinie zur Gewährung staatlicher Zuwendungen zur Bewältigung von Schäden in der Land- und Forstwirtschaft verursacht durch Naturkatastrophen oder widrige Witterungsverhältnisse vom 26.08.2015 (BAnzAT 31.08.2015 B4), gültig bis 31.12.2022

einer möglichen budgetären Belastung abzuschätzen. Dabei ist auf die unzureichende Datenlage hinzuweisen und eine mögliche Dunkelziffer von Auftretensfällen, die aber gemeldet werden würden, gäbe es ausreichend hohe Entschädigungen. Darüber hinaus ist politisch zu entscheiden, ob Rücklagen gebildet werden sollen, die für eine durchschnittliche sektorale Schadenshöhe ausreichend sind oder auch im Fall eines „Worst Case“. Darüber hinaus ist zu klären, ob die vorgeschlagene Rücklagenbildung unabhängig durch die einzelnen Bundesländer erfolgt, oder was versicherungstechnisch sinnvoller wäre, durch einen gemeinsamen Pool. Ein gemeinsamer Rücklagenpool müsste natürlich den unterschiedlichen Produktionsstrukturen in den Bundesländern und damit der unterschiedlichen Risikoexposition gegenüber den verschiedenen QSO Rechnung tragen.

4) Zugang zur EU-Kofinanzierung von Notfallmaßnahmen auf der Grundlage der VO (EU) 2021/690

Trotz der immensen bürokratischen Zwänge wird in der Erschließung der EU-Kofinanzierung von Notfallmaßnahmen und Pflanzengesundheitsprogrammen²³ Nutzen a) für die Verringerung der Haushaltsbelastung der Bundesländer und b) für die Erhöhung der Akzeptanz und der Kooperationsbereitschaft der Landwirte bei der Verhinderung der Ausbreitung der hochgefährlichen Schadorganismen gesehen.

Die Herausforderung besteht darin, zu bestimmen, welche „förderfähigen“ Kosten den Betreibern/Eigentümern im Fall von *Notmaßnahmen* konkret für die Behandlung, die Vernichtung und das anschließende Entfernen von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sonstigen Gegenständen sowie für die Reinigung und Desinfektion von Betrieb, Land, Wasser, Boden, Kultursubstraten, Anlagen, Maschinen und Ausrüstung entstanden sind. Auch ist die Höhe der „förderfähigen“ Kosten für die Entschädigung der Eigentümer für den Wert der vernichteten Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse oder anderen Gegenstände begrenzt auf den Marktwert abzüglich ihres Restwertes schwierig und nur betriebsindividuell zu bestimmen. Die Kosten, die der öffentlichen Hand entstehen, können genau wie die Entschädigungszahlungen an die Betriebe theoretisch zu 50 % aus EU-Mitteln finanziert werden. Einige Kosten können sogar zu 100 % finanziert werden, z.B. die Kosten für Personalschulungen in Behörden, die für amtliche Kontrollen zuständig sind.

Grundsätzlich können es bei *Pflanzengesundheitsprogrammen* die folgenden „förderfähigen“ Kosten sein, die für die Entschädigung der Betriebe relevant sind: Kosten für die Entschädigung der Betreiber oder Eigentümer für die Behandlung, die Vernichtung und das anschließende Entfernen von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sonstigen Gegenständen sowie für die Reinigung und Desinfektion von Betrieb, Land, Wasser, Boden, Kultursubstraten, Anlagen, Maschinen und Ausrüstung; Kosten für die Entschädigung der Eigentümer für den Wert der vernichteten Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse oder anderen Gegenstände begrenzt auf den Marktwert abzüglich Restwert. Bis auf einige wenige Positionen unterscheiden sich die Kosten nicht von denen der Notfallmaßnahmen.

Die Ad-Hoc-Hilfezahlungen der öffentlichen Hand könnten, wenn so ähnlich erfolgreich wie Italien; um fast die Hälfte über eine formelle Antragsprozedur bei der EU entlastet werden. In der Vergangenheit erhielt Italien für (fristgerechte) Bekämpfungsmaßnahmen gegen den CLB 48 % der förderfähigen Ausgaben von Seiten der EU (Hérard & Maspero, 2019). Dies unterstreicht das Potential des EU-Kofinanzierungsprogrammes durch die Verordnung (EU) 2021/690.

5) Erhöhung der Transparenz in Bezug auf Entschädigungsregelungen

Trotz der hohen Sensibilität im Fall von QSO-Ereignissen und selbst verspürter immenser Zurückhaltung bei der Sammlung²⁴ und dem Austausch von Informationen wären eine umfassende und transparente Kommunikation der Regelungen und Verordnungen mit potenziell betroffenen Betrieben und Verbänden, die datenschutzkonforme Bereitstellung von Fakten und Daten sowie geltenden Bestimmungen über eine QSO-fokussierte Informationsplattform sowie Informationen zu Antragsverfahren, Zuständigkeiten usw. nützliche Ansatzstellen zur Erhöhung der Transparenz in Bezug auf Entschädigungsregelungen und damit verbundener Akzeptanzerhöhung.

²³Die Gesundheitsprogramme tragen keinen Ad-Hoc-Charakter, sie werden aufgrund ihrer Relevanz zu QSO hier dennoch genannt.

²⁴Die Sammlung von Informationen zu Häufigkeit und Umfang von QSO-bedingten Schadensereignissen gestaltete sich im Projektverlauf schwierig (u.a. standen Datenschutzgründe und Kompetenzgerangel zwischen Behörden im Weg).

6.3 Finanzströme hypothetischer Fondslösungen

Es werden Finanzströme für hypothetische Fonds auf Gegenseitigkeit im Kartoffel- und Baumschulsektor mit Fokus auf a) die Ermittlung der potenziellen Höhe von Kofinanzierungsbeiträgen der EU und der Länder durch die Übersetzung des Artikels 76 der VO (EU) 2115/2021 und b) die exemplarische Ermittlung der notwendigen Höhe von Einmalzahlungen durch die Mitglieder zur Gründung des Fonds modelliert. Es werden Szenarien einer freiwilligen und öffentlich geförderten sowie einer verpflichtenden Teilnahme ohne Kofinanzierung diskutiert.

Für die Annahmen zu den Fondslösungen im Kartoffelsektor wird Anleihe beim niederländischen PotatoPol genommen. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich das Spektrum der QSO-Schädlinge des PotatoPol von dem in diesem Projekt untersuchten QSO-Spektrum unterscheidet²⁵.

Zunächst seien wesentliche Merkmale des PotatoPol aus dem Jahr 2010 skizziert (siehe Mumford, 2011): „3.500 Kartoffelerzeuger mit 95.000 ha hatten eine Fondskapitalisierung von 2,2 Mio. € (=629 €/Betrieb bzw. 23,16 €/ha). Die Mitglieder zahlten jährlich ca. 1 Mio. € ein, wobei die Prämien zwischen 26 € pro ha für Pflanzkartoffeln und 1,65 € pro ha für Stärkekartoffeln lagen. Ursprünglich stellte die niederländische Regierung 250.000 € als Starthilfe (11 % des Kapitals) zur Verfügung. Es handelt sich um einen kombinierten prospektiven und retrospektiven Fonds, bei dem die Mitglieder im Voraus eine feste Gebühr pro Fläche zahlen und verpflichtet sind, bis zum Dreifachen dieser Gebühr nachzuzahlen, falls der Fonds aufgrund von Ansprüchen in einem bestimmten Jahr nicht ausreicht. Die Zahlungen basieren auf einem nationalen Standard-Erntewert und nicht auf der individuellen oder lokalen Produktion und den Preisen. Überschüssige Mittel werden jedes Jahr an die Landwirte zurückgezahlt. Der Fonds auf Gegenseitigkeit ist bei kommerziellen Rückversicherern rückversichert (diese Rückversicherung wurde jedoch nie in Anspruch genommen). Die Zeichner müssen sich zu einer guten Praxis verpflichten und Ansprüche werden nur nach einer amtlichen Erklärung der Regierung über die Infektion eines Feldes und nur für die Verluste des ersten Jahres eines Betriebs gezahlt. Im Jahr 2010 zahlte PotatoPol bei 6 Ausbrüchen 61.000 € aus, während es 2005 bei 44 Ausbrüchen 1,47 Mio. € waren.“

Im Schnitt betragen die Prämienzahlungen durch die Mitglieder 10,53 €/ha. Aufgezinst mit 2 % wären das heute ca. 13 €/ha. Die öffentliche Hand beteiligte sich mit 11 % einmalig an der Startausstattung des Fonds (gemessen an den Mitgliedsbeiträgen zu diesem Zeitpunkt). Die Übertragung der Daten des PotatoPol auf Deutschland ergäbe hinsichtlich der Zielkapitalisierung einen Wert von ca. 7,667 Mio. € (271.600 ha x 23,16 €/ha aufgezinst mit 2 % über 10 Jahre). Bei einer angenommenen Teilnahmerate von 45 % ergibt sich ein Betrag von 3,45 Mio. € als hypothetische Fondszielgröße (wobei vereinfachend von einer Proportionalität der Gesamtschäden ausgegangen wird, die eine mögliche adverse Selektion nicht berücksichtigt).

6.3.1 Freiwilliger, öffentlich geförderter Fonds auf Gegenseitigkeit im Kartoffelsektor

Tabelle 20 dokumentiert unter der Annahme der Freiwilligkeit der Teilnahme die einmaligen sowie jährlichen Zahlungsströme sowie die Entwicklung der Fondskapitalisierung unter Berücksichtigung von EU-Kofinanzierungsbeiträgen auf der Grundlage der in Kapitel 6.1 dokumentierten rechtlichen Rahmenbedingungen. Der Planungszeitraum wird auf 7 Jahre begrenzt. Zur besseren Nachvollziehbarkeit der Tabelle (und auch der Folgetabellen 21 bis 23) werden wichtige Werten durch Formatierung (dunkler Hintergrund, unterstrichen bzw. beides) hervorgehoben. Die Werte für die Jahre 2027 und 2028 sind ausgeblendet.

²⁵Der PotatoPol deckte im Jahr 2022 das finanzielle Risiko für die folgenden Quarantänekrankheiten: *Ralstonia solanacearum*; *Ralstonia pseudosolanacearum*; *Clavibacter sepedonicus*; *Potatospindle tuber viroid*

Tabelle 20: Finanzierungsströme freiwilligen Fonds im Kartoffelsektor (mit Kofinanzierung)

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	13		
Zeile	Sachverhalt	Bemerkungen			Jährliche Zahlungen								
1	Kartoffelanbaubetriebe (Anzahl)			27.000	<i>Fonds auf Gegenseitigkeit im Kartoffelsektor</i>								
2	Kartoffelanbaufläche (ha)			271.600	<i>Freiwillig und öffentlich gefördert</i>								
3	Fläche unter Fondsbewirtschaftung (%)	Annahme		45	45	45	45	45	45				
4	Fläche unter Fondsbewirtschaftung (ha)			122.220	122.220	122.220	122.220	122.220	122.220	122.220			
5	Einzahlungen in den Fonds (€/ha)	analog zu Potatopol		15,45	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00			
6	Einzahlungen einmalig zur Gründung												
7	Mitglieder (€)	Zeile 4 x Zeile 5		1.888.343	(analog zu Potatopol)								
8	Bund, # % Zuschuss zu Anfangseinzahlg. d. Mitgl. (€)	Potatopol, Zeile 7	11%	207.718									
9	EU (€)	Option		0									
10	Bundesländer (€)	Option		0									
11	Summe Gründungsfondsvermögen (€)	Zeile 7+8+9+10		2.096.061									
12	Fondszielgröße (€)	analog zu Potatopol		3.450.150	(über Daten Potatopol auf D approximiert, Teilnahme 45%)								
13	Einzahlungen jährlich			Jahr	2023	2024	2025	2026	2029	Summe	pro Jahr		
14	Mitglieder	Zeile 4 x Zeile 5		€	1.588.860	1.588.860	1.588.860	1.588.860	1.588.860	11.122.020	1.588.860		
15	Bundesländer (Eigenbeitrag bei EU-Kofinanzierung)	Zeile 42		€	21.096	21.096	21.096	21.096	21.096	147.670	21.096		
16	EU (Verwaltungsk., eig. Ann. degr. über 3 Jahre)	Artikel 76		€	44.177	26.506	17.671			88.354	12.622		
17	EU (Beitrag zu Entschädigungsauszahlungen)	Zeile 41		€	15.914	15.914	15.914	15.914	15.914	111.400	15.914		
18	Aufstockung Einzahlg. in Fonds, entf. ab 2023	Option		€	0	0	0	0	0	0	0		
19	Bund	Option		€	0	0	0	0	0	0	0		
20	Summe Einzahlungen			€	1.670.047	1.652.376	1.643.541	1.625.870	1.625.870	11.469.444	1.638.492		
21	Auszahlungen jährlich			Jahr	2023	2024	2025	2026	2029				
22	an Mitglieder für Entschädigungen	Zeile 43		€	184.738	184.738	184.738	184.738	184.738	1.293.166	184.738		
23	Verwaltungskosten*	analog zu VH		€	126.220	126.220	126.220	126.220	126.220	883.541	126.220		
24	Sonstiges pauschal (Berichtspflicht, Marketing etc.)	Annahme		€	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	35.000	5.000		
25	freie Kategorie (für Kosten wie z.B. Rückversicherung)			€	0	0	0	0	0	0	0		
26	Summe Auszahlungen			€	315.958	315.958	315.958	315.958	315.958	2.211.708	315.958		
27	Einzahlungen minus Auszahlungen			€	1.354.089	1.336.418	1.327.583	1.309.912	1.309.912	9.257.737	1.322.534		
28	Entwicklung der Fondskapitalisierung			€	3.450.150	4.786.568	6.114.151	7.424.062	11.353.798				
29	Fonds Ausschüttungen an Mitglieder			€	0	1.336.418	2.664.001	3.973.912	7.903.648				
30	Fonds Unter-/Überdeckung			€	0	0	0	0	0				
31	Schadensereignisse (siehe Tabelle 13)	eig. Berechn.		Fälle/Jahr	1,64	3,65 Fälle/Jahr, aber nur 45% der Fälle durch Fonds abgesichert							
32	Erwarteter Schaden	eig. Berechn.		€/Jahr	184.738								
33	Hektarwert	siehe VH		€/ha	4.000	Art 76: (5) 'Unterstützung nur für Deckung von Verlusten, die Schwellenwert von mind. 20 % der durchschn. Jahreserzeugung ... überschreiten.' Jahreserzeugung wird hier über den Hektarwert bestimmt. (6) Begrenzung der Unterstützung auf Sätze, die 70 % der förderfähigen Kosten nicht überschreiten.							
34	Hektarwert Jahreserzeugung gesamt	Zeile 33 x Zeile 2		Mio. €	1.086								
35	Hektarwert Jahreserzeugung pro Betrieb	Zeile 34 / Zeile 1		€/Betrieb	40.237								
36	Hektarwert Jahreserzeugung Summe der Fälle	Zeile 31 x Zeile 35		€	66.089								
37	Jahreserzeugung (x%) der Summe der Fälle	x% von Zeile 36	20%	€	13.218								
38	Übersetzung der VO (EU) 2115/2021, Artikel 76 Risikomanagementinstrumente									Kofinanzierungsrate **			
39	Schadensanteil, der > 20 % der Jahreserzeugung ist	Zeile 36 - Zeile 37		€	52.871	Nur diese Verluste gefördert, Art 76 (5)							
40	Höchstfördersatz, Artikel 76 (6)	Zeile 39 x ## %	70%	€	37.010								
41	da Risikomanagementinstrument in 2. Säule angesiedelt	Zeile 40 x ## %	43%	€	15.914	EU Kofin.-anteil in 2. Säule begrenzt auf 43%					EU	0,154	
42	Beitrag der Bundesländer	Zeile 40 - Zeile 41	57%	€	21.096	Wenn EU-kofin., dann Beitrag Länder nötig					Länder	0,114	
43	Entschädigung der Betriebe aus Fondsvermögen	Zeile 32		€	184.738								

* pro MA: 63.000 € Personalkosten und Verwaltung von 900.000 € Beitragseinzahlungen, siehe Vereinigte Hagel (VH) + pauschal 15.000 €/Jahr

** durchschnittlicher Jahresbeitrag von EU und Ländern in Relation zum erwarteten Schaden

In dem freiwilligen Modell wird davon ausgegangen, dass sich 45 % der Fläche in der Fondsbewirtschaftung befinden (vergleichend hierzu die Daten zum Potatopol im Jahr 2022: 90% der Saatkartoffel-, 45 % der Speisekartoffel- sowie 75 % der Stärkekartoffelfläche in Fondsbewirtschaftung).

Die anfänglichen Einzahlungen in den Fonds (hier 15,45 €/ha; Zei. 5, Sp. 4) werden endogen per Zielwert-suche (dazu später mehr) bestimmt. Es wird angenommen, dass sich der Bund in Analogie zum Potatopol mit 11 % (d.h. knapp 208.000 €) am anfänglich durch die Mitglieder eingezahlten Gründungskapital beteiligt.

Die jährlichen Einzahlungen in den hypothetischen Fonds können sich aus Mitgliedsbeiträgen, Bundesländerbeiträgen in Verbindung mit den entsprechenden EU-Kofinanzierungsbeiträgen und optionalen weiteren (freiwilligen) Beiträgen zusammensetzen. Bei einer Beitragszahlung von 13 €/ha (analog Potatopol) hätten die Mitglieder im Planungszeitraum ca. 11 Mio. € Beiträge eingezahlt (Zeile 14). Dies ergibt eine durchschnittliche jährliche Einzahlung in Höhe von ca. 1,6 Mio. € durch die Mitglieder.

Die EU beteiligt sich nach einem entsprechenden Antragsverfahren zu 70 % an den Verwaltungskosten des Fonds des ersten Jahres in Höhe von 126.200 €, degressiv verteilt über 3 Jahre (Zeile 16).

Die Einzahlungen der Bundesländer und die Finanzbeiträge der EU zu den Entschädigungsauszahlungen des Fonds an seine Mitglieder hängen zum einen von den zu erwartenden Schäden und zum anderen von den Bestimmungen in den Verordnungen zu Art und Umfang der Schadensdeckung ab. In diesem Planungsbeispiel wird von 3,65 Schadereignissen mit einer Gesamtschadenssumme für beide QSO in Höhe von 410.529 €/Jahr (siehe eigene Berechnungen, dokumentiert in Kapitel 4.3) ausgegangen. Da in diesem Beispiel von einer Teilnehmerate von 45 % ausgegangen wird, beträgt der abgesicherte Schaden entsprechend nur 45 % bzw. 184.738 €/Jahr (Zeile 32, Spalte 5).

Es greift der Artikel 76, der Finanzbeiträge für Fonds auf Gegenseitigkeit, einschließlich für die Verwaltungskosten für deren Einrichtung, grundsätzlich ermöglicht. In Artikel 76 heißt es: „Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass die Unterstützung nur für die Deckung von Verlusten gewährt wird, die den Schwellenwert von mindestens 20 % der durchschnittlichen Jahreserzeugung oder des durchschnittlichen Jahreseinkommens des Landwirts im vorhergehenden Dreijahreszeitraum oder eines Dreijahresdurchschnitts auf der Grundlage des vorhergehenden Fünfjahreszeitraums unter Ausschluss des höchsten und des niedrigsten Wertes überschreiten.“ Die Zeilen 33 bis 42 der Tabelle 20 dienen der Berechnung der potenziellen Höhe der Kofinanzierungsbeiträge durch die EU/Bundesländer.

Zur Bestimmung der jährlichen Gesamtschadenssumme wird der Hektarwert (4.000 €/ha als übliche Annahme bei Versicherern, siehe Werte der Vereinigten Hagel, Zeile 33) herangezogen, auf einen durchschnittlichen betrieblichen Wert umgerechnet ($4.000 \text{ €/ha} \times 271.600 \text{ ha} / 27.000 \text{ Betriebe}$) und mit der Zahl der Fälle multipliziert. Er beträgt ca. 66.000 € (Zeile 36). Nach Abzug von 20 % (ca. 13.200 €, Zeile 37) kann der förderfähige Schadensanteil (der 20 % der Jahreserzeugung aller Schadenfälle überschreitet), mit ca. 52.900 € bestimmt werden (Zeile 39). Unter Berücksichtigung des Höchstfördersatzes von 70 % (Artikel 76, 6 VO (EU) 2021/2115) könnten ca. 37.000 € (Zeile 40) als öffentliche Förderung in Ansatz gebracht werden. Da im Rahmen der ELER/GAP-Strategieplanung wiederum nur 43 % (= 15.914 €, Zeilen 41 und 17) durch EU-Kofinanzierung möglich sind, müssen die Bundesländer zum einen das Geld beantragen und dann zum anderen ebenfalls einen eigenen Beitrag in Höhe von 21.096 € (Zeilen 42 und 15) leisten. Den Schaden (ca. 185.000 €) zahlt der Fonds als Entschädigungsbetrag an die betroffenen Mitglieder aus (Zeilen 22, 32 und 43).

Die hypothetischen Beiträge zur Kofinanzierung durch die EU in Kombination mit der öffentlichen Hand (Bundesländer) belaufen sich im Durchschnitt auf

EU: ca. 12.600 €/Jahr als Beitrag zu Verwaltungskosten (Zeile 16, Spalte 13)
ca. 15.900 €/Jahr als Finanzbeiträge für Fonds auf Gegenseitigkeit (Z. 17, Sp. 13)

Länder: ca. 21.100 €/Jahr als notwendige Kofinanzierung zu den EU-Mitteln (Z. 15, Sp. 13)

Setzt man diese Werte in Relation zum erwarteten Schaden, dann ergeben sich spezifische Kofinanzierungsraten von 15,4 % ($(12.622 + 15.914) / 184.738$ bei EU) bzw. 11,4 % ($21.096 / 184.738$) für die Bundesländer) beim Kartoffelfonds. Diese Werte bilden zusammen (mit den später dokumentierten spezifischen Kofinanzierungsraten eines Baumschulfonds, siehe Abschnitt 6.3.3) die Basis für die Bestimmung

endgültiger ‚Kofinanzierungsrate‘ (siehe Exkurs Abschnitt 6.3.3) in Verbindung mit der Bestimmung des monetären Kofinanzierungspotentials.

Die jährlichen Auszahlungen des Fonds bestehen mindestens aus den Entschädigungszahlungen an die Mitglieder (Zeile 22), den Verwaltungskosten sowie weiterer Kostenkategorien. Die hier aufgeführten Kostenpositionen sind allerdings nicht vollständig; so wurden beispielsweise keine Rückversicherungskosten berücksichtigt.

Die Verwaltungskosten des Fonds (Zeile 23) wurden über Daten, die für die Vereinigte Hagel (VH) als Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit zur Verfügung standen, abgeleitet. Die VH verwaltet pro Mitarbeiter/in 900.000 € Beitragseinnahmen. Unter der Annahme, dass der Lohnanspruch eines Mitarbeiters 63.000 € beträgt und unter pauschalem Kostenansatz von 15.000 €/Jahr für Büro etc. ergeben sich Verwaltungskosten von 126.220 € ($1.588.860 \text{ €} / 900.000 \text{ €} * 63.000 \text{ €} + \text{pauschal } 15.000 \text{ €}$) im ersten Jahr. Nicht zu unterschätzen ist der finanzielle und personelle Overhead eines Fonds, der sich u.a. durch Pflichten zur Berichterstattung als Finanzdienstleister ergeben kann. In dieser Kalkulation wurden die hier möglichen Kosten, die auch Marketing-Aktivitäten einschließen, mit 5.000 €/Jahr konservativ geschätzt (Zeile 24). Die Zeile 25 stünde zur freien Belegung weiterer Auszahlungskategorien zur Verfügung.

Auf der Basis dieser Zahlungsströme wird die notwendige Höhe von Einmalzahlungen durch die Mitglieder zur Gründung des Fonds bestimmt. Generell gilt: Anfangsbestand + Einzahlungen – Auszahlungen = Endbestand. Der Endbestand wird dann mit der vordefinierten Fondszielgröße verglichen. In diesem Planungsbeispiel wird die Höhe der einmaligen Einzahlung in den Fonds durch die Mitglieder bestimmt, indem der Wert in Zeile 5, Spalte 4 solange variiert wird, bis die Fondskapitalisierung im Jahr 2023 die avisierte Fondszielgröße von ca. 3,45 Mio. € erreicht. Das ist bei einer Einzahlung von 15,45 €/ha der Fall. In den Folgejahren könnten bei gleichbleibendem Schadeschehen sogar Ausschüttungen von Überschüssen an die Mitglieder stattfinden (Zeile 29). Wäre allerdings bereits im Anfangsjahr ein extremer Schaden von 67 % in Relation zum Fondskapital (siehe PotatoPol im Jahr 2005: 1,47 Mio. € Schäden im Verhältnis zu 2,2 Mio. € Fondskapital = 0,67) entstanden, dann wäre hier theoretisch einen Schaden in Höhe von 2,31 Mio. € ($3,45 \text{ Mio. €} \times 0,67$) auszugleichen. Dies würde zu einer Unterfinanzierung und einer möglichen Nachschusspflicht durch die Mitglieder führen (im Fall PotatoPol ist das bis zum Dreifachen ihrer Beiträge festgelegt).

Dieses Beispiel zeigt, dass ein freiwilliger Sektor-Fonds in Kombination mit öffentlicher Förderung (Zuschüsse zur Startkapitalisierung durch den Bund, Kofinanzierungsbeiträge durch die EU und die Länder) eine Option sein kann, die Schäden, die den Landwirten durch die beiden hier untersuchten QSO entstehen, zu managen. Allerdings wären nur 45 % der Betriebe Nutznießer. Auch bleibt die Gefahr der Illiquidität insbesondere in der Implementierungsphase bestehen. Dieses Risiko kann durch die Inanspruchnahme einer Rückversicherung eingegrenzt werden, was dann allerdings mit zusätzlichen Kosten verbunden ist.

6.3.2 Verpflichtender, nicht kofinanzierter Fonds im Kartoffelsektor

Eine Möglichkeit zur Verringerung der anfänglichen Vulnerabilität des Fonds bestünde in der Implementierung einer verpflichtenden Teilnahme (Tabelle 21). Hier wird angenommen, dass sich der Bund ebenfalls am Gründungskapital beteiligt, d.h. mit ca. 510.000 €. Darüber hinaus werden die Zahlungsströme in diesem Gedankenspiel auf der Basis der eigenen Berechnungen der Prämienhöhen modelliert. Bei einer Teilnahmepflicht beträgt die jährliche Prämie 3,17 €/ha (als Summe der Schäden beider QSO 2,67 €/ha bei CMS und 0,50 €/ha bei SE, siehe Abschnitt 7.2 bzw. in Tabelle 21 siehe Zeile 5). Die theoretische Fondszielgröße betrüge ca. 7,667 Mio. € (in Analogie zum Potatopol). In diesem Planungsbeispiel wird von 3,65 Schadereignissen mit einer Gesamtschadenssumme für beide QSO in Höhe von 410.529 €/Jahr (siehe eigene Berechnungen, dokumentiert in Kapitel 4.3) als erwarteter Schaden ausgegangen (Zeile 32).

Tabelle 21: Finanzierungsströme verpflichtender Fonds Kartoffelsektor (ohne Kofinanzierung)

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	13		
Ze	Sachverhalt	Bemerkungen			Jährliche Zahlungen								
1	Kartoffelanbaubetriebe (Anzahl)			27.000	Fonds auf Gegenseitigkeit im Kartoffelsektor								
2	Kartoffelanbaufläche (ha)			271.600	Teilnahmepflicht ohne Kofinanzierung								
3	Fläche unter Fondsbewirtschaftung (%)			100	100	100	100	100	100				
4	Fläche unter Fondsbewirtschaftung (ha)			271.600	271.600	271.600	271.600	271.600	271.600				
5	Einzahlungen in den Fonds (€/ha)	eig. Berechn.		17,07	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17				
6	Einzahlungen einmalig zur Gründung												
7	Mitglieder (€)	Zeile 4 x Zeile 5		4.635.834	(analog zu Potatopol)								
8	Bund, # % Zuschuss zu Anfangseinzahlg. d. Mitgl. (€)	Potatopol, Zeile 7	11%	509.942									
9	EU (€)	Option		0									
10	Bundesländer (€)	Option		0									
11	Summe Gründungs fondsvermögen (€)	Zeile 7+8+9+10		5.145.775									
12	Fondszielgröße (€)	analog zu Potatopol		7.667.000	(über Daten Potatopol auf D approximiert)								
13	Einzahlungen jährlich			Jahr	2023	2024	2025	2026	2029	Summe	pro Jahr		
14	Mitglieder	Zeile 4 x Zeile 5	€	860.972	860.972	860.972	860.972	860.972	860.972	6.026.804	860.972		
15	Bundesländer (Eigenbeitrag bei EU-Kofinanzierung)	Zeile 42	€	0	0	0	0	0	0	0	0		
16	EU (Verwaltungsk., eig. Ann. degr. über 3 Jahre)	Artikel 76	€	0	0	0	0	0	0	0	0		
17	EU (Beitrag zu Entschädigungsauszahlungen)	Zeile 41	€	0	0	0	0	0	0	0	0		
18	Aufstockung Einzahlg. in Fonds, entf. ab 2023	Option	€	0	0	0	0	0	0	0	0		
19	Bund	Option	€	0	0	0	0	0	0	0	0		
20	Summe Einzahlungen		€	860.972	860.972	860.972	860.972	860.972	860.972	6.026.804	860.972		
21	Auszahlungen jährlich			Jahr	2023	2024	2025	2026	2029				
22	an Mitglieder für Entschädigungen	Zeile 43	€	410.529	410.529	410.529	410.529	410.529	410.529	2.873.703	410.529		
23	Verwaltungskosten*	analog zu VH	€	75.268	75.268	75.268	75.268	75.268	75.268	526.876	75.268		
24	Sonstiges pauschal (Berichtspflicht, Marketing etc.)	Annahme	€	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	105.000	15.000		
25	freie Kategorie (für Kosten wie z.B. Rückversicherung)		€	0	0	0	0	0	0	0	0		
26	Summe Auszahlungen		€	500.797	500.797	500.797	500.797	500.797	500.797	3.505.579	500.797		
27	Einzahlungen minus Auszahlungen		€	360.175	360.175	360.175	360.175	360.175	360.175	2.521.225	360.175		
28	Entwicklung der Fondskapitalisierung		€	5.505.950	5.866.125	6.226.300	6.586.475	7.667.000					
29	Fonds Ausschüttungen an Mitglieder		€	0	0	0	0	0					
30	Fonds Unter-/Überdeckung		€	-2.161.050	-1.800.875	-1.440.700	-1.080.525	0					
31	Schadensereignisse (siehe Tabelle 13)	eig. Berechn.	Fälle/Jahr	3,65									
32	Erwarteter Schaden	eig. Berechn.	€/Jahr	410.529									
33	Hektarwert	siehe VH											
34	Hektarwert Jahreserzeugung gesamt	Zeile 33 x Zeile 2											
35	Hektarwert Jahreserzeugung pro Betrieb	Zeile 34 / Zeile 1											
36	Hektarwert Jahreserzeugung Summe der Fälle	Zeile 31 x Zeile 35											
37	Jahreserzeugung (x%) der Summe der Fälle	x% von Zeile 36											
38	Übersetzung der VO (EU) 2115/2021, Artikel 76 Risikomanagementinstrumente												
39	Schadensanteil, der > 20 % der Jahreserzeugung ist	Zeile 36 - Zeile 37										Kofinanzierungsrate **	
40	Höchstfördersatz, Artikel 76 (6)	Zeile 39 x ## %											
41	da Risikomanagementinstrument in 2. Säule angesiedelt	Zeile 40 x ## %										ohne Kofinanzierung entfällt dieser Bereich	
42	Beitrag der Bundesländer	Zeile 40 - Zeile 41										EU	0,000
43	Entschädigung der Betriebe aus Fondsvermögen	Zeile 32	€	410.529								Länder	0,000

* pro MA: 63.000 € Personalkosten und Verwaltung von 900.000 € Beitragseinzahlungen, siehe Vereinigte Hagel (VH) + pauschal 15.000 €/Jahr

** durchschnittlicher Jahresbeitrag von EU und Ländern in Relation zum erwarteten Schaden

Müssten die Betriebe für alle ihre Flächen verpflichtend von Beginn an 3,17 €/ha einzahlen, dann würde ohne die Berücksichtigung einer Einmalzahlung der Kapitalstock zu Beginn sehr klein sein und auch nur sehr langsam ansteigen: Im Jahr 2029 betrüge die Fondskapitalisierung (Zeile 30) ca. 2,52 Mio. € (in Tabelle 21 nicht abgebildet). Die Mitglieder müssen insofern mit anfänglichen Einzahlungen zur finanziellen Stabilität des Fonds beitragen. Die Höhe der anfänglichen Einzahlung wird analog zum vorigen Beispiel bestimmt. Es ergibt sich der folgende Zusammenhang zwischen Zielerreichung im Jahr X (d.h. entspr. Zeile 30 = 0 im Jahr X) und notwendiger Höhe der Anfangseinzahlungen (€/ha): 2023: 24,24 | 2026: 20,65 | 2029: 17,07. In Worten: Damit der Fonds bereits im ersten Jahr seine Zielkapitalisierung erreicht, müssen die Mitglieder, d.h. alle kartoffelzeugenden Betriebe, im ersten Jahr neben der Jahresprämie von 3,17 €/ha eine Einmalzahlung von 24,24 €/ha leisten. Soll der Fonds im Jahr 2029 die angestrebte Fondszielgröße von 7,667 Mio. € erreichen, wäre eine Einmalzahlung von 17,07 €/ha zu Beginn notwendig (siehe Zeile 5, Spalte 4 der Tabelle 21). Im Unterschied zum vorigen Beispiel tragen die Länder sowie die EU nicht zur Finanzierung bei, dementsprechend fallen die dafür notwendigen Berechnungen weg.

Setzt man die Fondszielgröße (7,667 Mio. €) in Relation zum erwarteten Schaden (410.529 €), dann ergibt sich ein Wert von rund 18,5. Dieser Faktor bildet die Grundlage für die Berechnungen der Fondszielgröße der exemplarischen Beispiele im Baumschulsektor im folgenden Abschnitt.

6.3.3 Finanzierungsströme von Fonds auf Gegenseitigkeit für Baumschulen

Unter Nutzung und Modifikation der in den Kapiteln 6.3.1 und 6.3.2 für die Fondszahlungsströme im Kartoffelsektor beschriebenen Modelle ergeben sich die in Tabelle 22 und 23 dargestellten Zahlungsströme a) für einen Baumschulfonds auf Freiwilligkeit im Kombination mit EU-Kofinanzierung und b) für einen verpflichtenden Fonds ohne Beiträge durch die Länder bzw. die EU. Hinsichtlich der Annahmen wird auf die bei den Kartoffelfonds entstandenen Relationen zwischen den die Zahlungen bestimmenden Determinanten zurückgegriffen. Aus den Fondsmitteln werden direkte und Folgeschäden gedeckt, die in Baumschulen infolge des hier unterstellten äußerst seltenen Auftretens von *Xylella fastidiosa* (insgesamt 0,143 Fälle/Jahr bzw. 0,59 ha/Jahr, siehe Tabelle 13) entstehen können.

a) Modell einer freiwilligen Teilnahme (Tabelle 22)

Im Jahr 2021 haben 1.536 Betriebe mit Baumschulen auf einer Fläche von 17.160 Hektar hochwertige Gehölze mit sehr breitem Spektrum erzeugt. Wie bei Kartoffeln wird von einer 45 % igen Teilnehmerate und einer daraus sich ergebenden Fläche unter Fondsbewirtschaftung von 7.722 Hektar ausgegangen. Die jährliche Prämie von 24,75 €/ha (Zeile 5) wird aus den sich bei den Kartoffelfonds ergebenden Relationen zwischen Teilnehmeraten und Prämienhöhen abgeleitet.

Wie bei Kartoffeln beteiligt sich der Bund mit 11 % des anfänglich eingesammelten Kapitals, sprich mit einmalig ca. 82.000 €.

Die Höhe der anfänglichen einmaligen Einzahlung von 96,57 €/ha ergibt sich aus der Überlegung einer Fondsüber-Unterdeckung von Null im Jahr 2023. Dabei ist unterstellt, dass die Fondszielgröße das 18,5 fache²⁶ des erwarteten jährlichen Schadens (Zeile 32) erreichen soll (Zielwertsuche). Somit kann man von einer Fondszielgröße von ca. 958.000 € (Zeile 12) ausgehen.

Die jährlichen Ein- sowie Auszahlungen werden methodisch in Analogie zum freiwilligen Kartoffelfondsmodell kalkuliert. Auch hier sind letztere unvollständig (z.B. keine Rückversicherungskosten).

In den Zeilen 31 bis 43 zeigen sich Unterschiede zum Kartoffelfonds erstens in der erwarteten jährlichen Schadenhöhe. Bei *Xylella fastidiosa* wurden wie gezeigt 0,143 Fälle erfasst, bei freiwilliger Teilnahme von 50% ist auch nur die Hälfte der Fälle abgesichert. Der erwartete Schaden beträgt 51.770 €, siehe Zeile 32 der Tabelle 22 bzw. siehe eigene Berechnungen in Abschnitt 4.3). Zweitens werden bei den Hektarwerten andere Größen (hier 35.000 €/ha) angesetzt. Diese sind relevant für die Bemessung und zu beantragenden Kofinanzierungsbeiträge durch die EU/Bundesländer.

²⁶ Bei den beiden Beispielen zum Kartoffelfonds hat sich dieses Verhältnis ergeben.

Tabelle 22: Finanzierungsströme freiwilliger Fonds für Baumschulen (mit Kofinanzierung)

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	13	
Zeile	Beschreibung	Bemerkungen		Einm. Z.	Jährliche Zahlungen							
1	Betriebe mit Baumschulen 2021 (Anzahl)			1.536	Fonds auf Gegenseitigkeit im Baumschulsektor							
2	Baumschulfläche (ha)			17.160	Freiwillig mit Kofinanzierung							
3	Fläche unter Fondsbewirtschaftung (%)	Annahme		45	45	45	45	45	45			
4	Fläche unter Fondsbewirtschaftung (ha)			7.722	7.722	7.722	7.722	7.722	7.722			
5	Einzahlungen in den Fonds (€/ha)	eig. Berechn.		96,57	24,75	24,75	24,75	24,75	24,75			
6	Einzahlungen einmalig zur Gründung											
7	Mitglieder (€)	Zeile 4 x Zeile 5		745.735								
8	Bund, # % Zuschuss zu Anfangseinzahlg. d. Mitgl. (€)	## % von Zeile 7	11%	82.031	(wie Kart-Fonds)							
9	EU (€)	Option		0								
10	Bundesländer (€)	Option		0								
11	Summe Gründungsfondsvermögen (€)	Zeile 7+8+9+10		827.766								
12	Fondszielgröße (€)	analog Kart-Fonds		957.743	(18,5-fache des erw. Schadens, wie Kart-Fonds, Zei 32)							
13	Einzahlungen jährlich			Jahr	2023	2024	2025	2026	2029	Summe	pro Jahr	
14	Mitglieder	Zeile 4 x Zeile 5		€	191.101	191.101	191.101	191.101	191.101	1.337.707	191.101	
15	Bundesländer (Eigenbeitrag bei EU-Kofinanzierung)	Zeile 42		€	8.032	8.032	8.032	8.032	8.032	56.222	8.032	
16	EU (Verwaltungsk., eig. Ann. degr. über 3 Jahre)	Artikel 76		€	9.932	5.959	3.973			19.864	2.838	
17	EU (Beitrag zu Entschädigungsauszahlungen)	Zeile 41		€	6.059	6.059	6.059	6.059	6.059	42.413	6.059	
18	Aufstockung Einzahlg. in Fonds, entfällt ab 2023	Option		€	0	0	0	0	0	0	0	
19	Bund	Option		€	0	0	0	0	0	0	0	
20	Summe Einzahlungen			€	215.124	211.151	209.164	205.192	205.192	1.456.205	208.029	
21	Auszahlungen jährlich			Jahr	2023	2024	2025	2026	2029			
22	an Mitglieder für Entschädigungen	Zeile 43		€	51.770	51.770	51.770	51.770	51.770	362.389	51.770	
23	Verwaltungskosten *	analog zu VH		€	28.377	28.377	28.377	28.377	28.377	198.639	28.377	
24	Sonstiges pauschal (Berichtspflicht, Marketing etc.)	Annahme		€	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	35.000	5.000	
25	freie Kategorie (für weitere Kosten wie z.B. Rückversicherung)			€	0	0	0	0	0	0	0	
26	Summe Auszahlungen			€	85.147	85.147	85.147	85.147	85.147	596.029	85.147	
27	Einzahlungen minus Auszahlungen			€	129.977	126.004	124.017	120.045	120.045	860.177	122.882	
28	Entwicklung der Fondskapitalisierung			€	957.743	1.083.747	1.207.764	1.327.809	1.687.943			
29	Fonds Ausschüttungen an Mitglieder			€	0	126.004	250.021	370.066	730.200			
30	Fonds Unter-/Überdeckung			€	0	0	0	0	0			
31	Schadensereignisse	eig. Berechn.		Fälle/Jahr	0,064	0,143 Fälle/Jahr, aber nur 45% über Fonds angesichert						
32	Erwarteter Schaden	eig. Berechn.		€/Jahr	51.770							
33	Hektarwert	Annahme		€/ha	35.000	Art 76: (5) 'Unterstützung nur für Deckung von Verlusten, die Schwellenwert von mind. 20 % der durchschn. Jahreserzeugung _						
34	Hektarwert Jahreserzeugung gesamt	Zeile 33 x Zeile 2		Mio. €	601	überschreiten.' Jahreserzeugung wird hier über den Hektarwert						
35	Hektarwert Jahreserzeugung pro Betrieb	Zeile 34 / Zeile 1		€/Betrieb	391.016	bestimmt. (6) Begrenzung der Unterstützung auf Sätze, die 70 % der						
36	Hektarwert Jahreserzeugung Summe der Fälle	Zeile 33 x Zeile 35		€	25.162	förderfähigen Kosten nicht überschreiten.						
37	Jahreserzeugung (x%) der Summe der Fälle	x% von Zeile 36	20%	€	5.032							
38	Übersetzung der VO (EU) 2115/2021, Artikel 76 Risikomanagementinstrumente											
39	Schadensanteil, der > 20 % der Jahreserzeugung ist	Zeile 36 - Zeile 37		€	20.129	Nur diese Verluste gefördert, Art 76 (5)					Kofinanzierungsrate **	
40	Höchstfördersatz, Artikel 76 (6)	Zeile 39 x ## %	70%	€	14.091						EU	0,172
41	da Risikomanagementinstrument in 2. Säule angesiedelt	Zeile 40 x ## %	43%	€	6.059	EU Kofin.-anteil in 2. Säule begrenzt auf 43%					Länder	0,155
42	Beitrag der Bundesländer	Zeile 40 - Zeile 41	57%	€	8.032	Wenn EU-kofin., dann Beitrag Länder nötig						
43	Entschädigung der Betriebe aus Fondsvermögen	Zeile 32		€	51.770							

* pro MA: 63.000 € Personalkosten und Verwaltung von 900.000 € Beitragseinzahlungen, siehe Vereinigte Hagel (VH) + pauschal 15.000 €/Jahr

** durchschnittlicher Jahresbeitrag von EU und Ländern in Relation zum erwarteten Schaden

Die sich aus den Zahlungsströmen ergebenden hypothetischen Beiträge zur Kofinanzierung durch die EU in Kombination mit der öffentlichen Hand (Bundesländer) belaufen sich im Durchschnitt auf

EU: 2.838 €/Jahr als Beitrag zu Verwaltungskosten (Zeile 16, Spalte 13)

6.059 €/Jahr als Finanzbeiträge für Fonds auf Gegenseitigkeit (Z. 17, Sp. 13)

Länder: ca. 8.032 €/Jahr als notwendige Kofinanzierung zu den EU-Mitteln (Z. 15, Sp. 13)

Setzt man diese Werte in Relation zum erwarteten Schaden, dann ergeben sich die spezifischen Kofinanzierungsraten von 17,2 % $((2.838 + 6.059) / 51.770$ bei EU) bzw. 15,5% $(8.032 / 51.770$ für die Bundesländer) für den Baumschulfonds. Aus den Kofinanzierungsraten des Kartoffelmodells und des Baumschulfonds werden über die Fläche gewichtete endgültige ‚Kofinanzierungsraten‘ ermittelt: EU: 15,59%; Länder: 11,75% der Schadenssumme²⁷. Diese Werte sind für die Berechnungen in Abschnitt 7.2 notwendig.

Auch hier ist von einer Vulnerabilität gegenüber extremen Schäden insbesondere in den Anfangsjahren auszugehen. Das 99 % Quantil der Schadenshöhe im Fall des Auftretens von *Xylella fastidiosa* beträgt nach eigener Schätzung ca. 805.000 Euro. Vergleicht man diesen extremen Schaden mit der Fondskapitalisierung (Zeile 28), dann würde ein solches Ereignis fast das gesamte Fondskapital verzehren.

b) Modell einer Teilnahmepflicht am Baumschulfonds ohne Kofinanzierung (Tabelle 23)

Die jährlichen Einzahlungen der Mitglieder in den Fonds (10,05 €/ha, Zeile 5) basieren auf den eigenen Berechnungen in Abschnitt 4.3 unter Berücksichtigung eines Aufschlages von 50%. Hinsichtlich der Prämienhöhen ist erneut auf die äußerst geringe Ereignishäufigkeit hinzuweisen. Somit ist auch nur ein Schaden von 115.044 €/Jahr abzudecken (Zeile 32). Der Beitrag des Bundes beträgt einmalig ca. 197.400 € (Zeile 8). Die Fondszielgröße (Zeile 12) betrage mit ca. 2,128 Mio. € das 18,5fache des erwarteten jährlichen Schadens, Zeile 32). Die Höhe der anfänglichen Einzahlung von 105 €/ha ergibt sich aus der Unterstellung einer Fondsüber-Unterdeckung von Null im Jahr 2029 (bzw. 108 im Jahr 2026 und 105 €/ha im Jahr 2023). Die Länder sowie die EU tragen in diesem Beispiel nicht zur Finanzierung bei, dementsprechend fallen die dafür notwendigen Berechnungen weg. Die Auszahlungen werden methodisch in Analogie zum bisherigen Ansatz kalkuliert. Auch hier sind sie unvollständig (z.B. keine Rückversicherungskosten).

In Bezug auf die anfängliche finanzielle Verletzlichkeit stellt sich dieses Modell besser dar als das freiwillige Modell. Dem im Extremfall möglichen Schaden von ca. 805.000 € steht bereits im ersten Jahr ein Fondskapital von ca. 2,01 Mio. € (Zeile 28, Spalte 5) gegenüber. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass per se alle Betriebe adressiert werden.

Als Zwischenfazit zu den exemplarischen Berechnungen zu Finanzströmen der 4 hypothetischen Sektorfonds lässt sich Folgendes festhalten: Obwohl die Modellierung dieser Finanzströme stark annahmengengetrieben sind, ergibt sich ihr Wert aus dem Erkennen der Wirkungen einzelner Einflussfaktoren auf die Dynamik des Geldflusses, die Vulnerabilität insbesondere in der Startphase sowie das theoretische Potential von Finanzbeiträgen aus Mitteln der EU und der Bundesländer. Es wird deutlich, dass die Finanzierung eines solchen Fonds von zahlreichen Parametern abhängt. Die wesentlichen Hebel bestehen u.a. in:

- Zeitpunkt, Rhythmus und Höhe der zu erwartenden Entschädigungen,
- Höhe und Dynamik des Fondskapitals,
- Art und Höhe der Beiträge der Mitglieder (Vorauszahlungen, Nachschusspflichten),
- Art und Höhe der EU-Kofinanzierungsbeiträge, Art und Höhe von Beiträgen der öffentlichen Hand,
- Höhe der Kosten des Managements des Fonds sowie weiterer Kosten (u.a. Rückversicherung).

²⁷ **Bestimmung endgültiger Kofinanzierungsraten**

- Fläche Kartoffeln 194.184 ha = 92 %, Baumschulen 17160 ha = 8% der Summe von 211.344 ha
- EU-Kofinanzierungssatz: 15,45% * 0,92 + 17,18% * 0,08 = 15,59 % der Schadenssumme
- Länderbeitrag: 11,42% * 0,92 + 15,51% * 0,08 = 11,75 % der Schadenssumme

Die fett gedruckten Werte sind für die Berechnungen in Abschnitt 7.2 notwendig.

Tabelle 23: Finanzierungsströme verpflichtender Fonds für Baumschulen (ohne Kofinanzierung)

Sp	1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	13			
Zeile	Beschreibung	Bemerkungen		Einm. Z.	Jährliche Zahlungen									
1	Betriebe mit Baumschulen 2021 (Anzahl)			1.536	Fonds auf Gegenseitigkeit im Baumschulensektor									
2	Baumschulfläche (ha)			17.160	Teilnahmepflicht ohne Kofinanzierung									
3	Fläche unter Fondsbewirtschaftung (%)			100	100	100	100	100	100					
4	Fläche unter Fondsbewirtschaftung (ha)			17.160	17.160	17.160	17.160	17.160	17.160					
5	Einzahlungen in den Fonds (€/ha)	eig. Berechn.		105	10,05	10,05	10,05	10,05	10,05					
6	Einzahlungen einmalig zur Gründung													
7	Mitglieder (€)	Zeile 4 x Zeile 5		1.794.153	(wie Kart-Fonds)									
8	Bund, # % Zuschuss zu Anfangseinzahlg. d. Mitgl. (€)	## % von Zeile 7	11%	197.357										
9	EU (€)	Option		0										
10	Bundesländer (€)	Option		0										
11	Summe Gründungsfondsvermögen (€)	Zeile 7+8+9+10		1.991.510										
12	Fondszielgröße (€)	analog Kart-Fonds		2.128.317	(18,5-fache des erw. Schadens, wie Kart-Fonds, Zei 32)									
13	Einzahlungen jährlich			Jahr	2023	2024	2025	2026	2029	Summe	pro Jahr			
14	Mitglieder	Zeile 4 x Zeile 5		€	172.458	172.458	172.458	172.458	172.458	1.207.206	172.458			
15	Bundesländer (Eigenbeitrag bei EU-Kofinanzierung)	Zeile 42		€	0	0	0	0	0	0	0			
16	EU (Verwaltungsk., eig. Ann. degr. über 3 Jahre)	Artikel 76		€	0	0	0	0	0	0	0			
17	EU (Beitrag zu Entschädigungsauszahlungen)	Zeile 41		€	0	0	0	0	0	0	0			
18	Aufstockung Einzahlg. in Fonds, entfällt ab 2023	Option		€	0	0	0	0	0	0	0			
19	Bund	Option		€	0	0	0	0	0	0	0			
20	Summe Einzahlungen			€	172.458	172.458	172.458	172.458	172.458	1.207.206	172.458			
21	Auszahlungen jährlich			Jahr	2023	2024	2025	2026	2029					
22	an Mitglieder für Entschädigungen	Zeile 43		€	115.044	115.044	115.044	115.044	115.044	805.309	115.044			
23	Verwaltungskosten *	analog zu VH		€	27.072	27.072	27.072	27.072	27.072	189.504	27.072			
24	Sonstiges pauschal (Berichtspflicht, Marketing etc.)	Annahme		€	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	70.000	10.000			
25	freie Kategorie (für weitere Kosten wie z.B. Rückversicherung)			€	0	0	0	0	0	0	0			
26	Summe Auszahlungen			€	152.116	152.116	152.116	152.116	152.116	1.064.814	152.116			
27	Einzahlungen minus Auszahlungen			€	20.342	20.342	20.342	20.342	20.342	142.392	20.342			
28	Entwicklung der Fondskapitalisierung			€	2.011.852	2.032.194	2.052.536	2.072.877	2.133.903					
29	Fonds Ausschüttungen an Mitglieder			€	0	0	0	0	5.586					
30	Fonds Unter-/Überdeckung			€	-116.465	-96.123	-75.782	-55.440	0					
31	Schadensereignisse	eig. Berechn.		Fälle/Jahr	0,143									
32	Erwarteter Schaden	eig. Berechn.		€/Jahr	115.044									
33	Hektarwert	Annahme												
34	Hektarwert Jahreserzeugung gesamt	Zeile 33 x Zeile 2												
35	Hektarwert Jahreserzeugung pro Betrieb	Zeile 34 / Zeile 1												
36	Hektarwert Jahreserzeugung Summe der Fälle	Zeile 33 x Zeile 35												
37	Jahreserzeugung (x%) der Summe der Fälle	x% von Zeile 36												
38	Übersetzung der VO (EU) 2115/2021, Artikel 76 Risikomanagementinstrumente													
39	Schadensanteil, der > 20 % der Jahreserzeugung ist	Zeile 36 - Zeile 37								Kofinanzierungsrate **				
40	Höchstfördersatz, Artikel 76 (6)	Zeile 39 x ## %								ohne Kofinanzierung entfällt dieser Bereich				
41	da Risikomanagementinstrument in 2. Säule angesiedelt	Zeile 40 x ## %								EU	0,000			
42	Beitrag der Bundesländer	Zeile 40 - Zeile 41								Länder	0,000			
43	Entschädigung der Betriebe aus Fondsvermögen	Zeile 32		€	115.044									

* pro MA: 63.000 € Personalkosten und Verwaltung von 900.000 € Beitragseinzahlungen, siehe Vereinigte Hagel (VH) + pauschal 15.000 €/Jahr

** durchschnittlicher Jahresbeitrag von EU und Ländern in Relation zum erwarteten Schaden

Neben diesen Sektor-bezogenen Fondsansätzen wären auch Modelle denkbar, die einen Risikoausgleich nicht nur über die Zeit, sondern auch über durch QSO betroffene Produkte ermöglichen würden. Theoretisch könnte ein Risikoausgleich über alle in dieser Analyse einbezogenen Sektoren stattfinden. Aus mehreren Gründen stellen sich die Modellierung von Finanzströmen und eine praktische Implementierung einer sektorübergreifenden freiwilligen Fondslösung schwierig dar. Einige Gründe seien hier genannt:

- Nicht in jedem Sektor ist die Bereitschaft zur freiwilligen Teilnahme ähnlich ausgeprägt. In Sektoren, in denen noch nie ein Schaden beobachtet wurde, dürfte das Risikobewusstsein und somit die Teilnahmebereitschaft eher gering im Vergleich beispielsweise zur Kartoffelwirtschaft mit mehrfach praktisch erlebten Einschränkungen durch QSO sein.
- Es müssten sektorangepasste Prämienhöhen und Hektarwerte definiert und diese jeweils an die Marktsituation (volatile Preise etc.) angepasst werden.
- Die Art und Anzahl der mit dem Status „Quarantäne“ festgelegten Organismen ist nicht festgesetzt und kann sich zukünftig ändern. Je nach Situation müsste der Fonds um Sektoren erweitert oder es müssen nicht mehr betroffene Sektoren ausgeschlossen werden.
- Für den Zugang zu EU-Mitteln müssten alle Bundesländer Programme vorhalten und komplexe Antragsprozesse bewältigen. In diesen Programmen müssen die Förderziele zugunsten dieses Risikoinstrumentes und zulasten anderer Ziele (Tierwohl etc.) geändert werden.

Aus diesen Gründen wird auf die Modellierung von Finanzströmen eines sektorübergreifenden Fonds, der auf die Entschädigung betroffener Betriebe infolge amtlich angeordneter Maßnahmen durch das Auftreten von QSO abzielt, verzichtet.

6.4 Versicherungen und das Kofinanzierungspotential privatwirtschaftlicher Entschädigungsoptionen

Im Abschnitt 5.1.2 wurde argumentiert, dass sowohl staatliche Eingriffe zur Eindämmung von QSO als auch staatliche Entschädigungen für betriebliche Kosten, die sich aus diesen Maßnahmen ergeben, gerechtfertigt sind. Damit ist unmittelbar die Frage verbunden, wie diese Kostenkompensation finanziert werden kann. In Kapitel 6.1 wurden hierfür grundsätzliche Quellen (in qualitativer Form) aufgezeigt. Bei privatwirtschaftlichen Optionen des QSO-Risikomanagements, wie Versicherungen und Fonds, hängen Akzeptanz und Teilnehmerate erfahrungsgemäß vom Grad ihrer Subventionierung ab. Der folgende Abschnitt soll dazu beitragen, das Kofinanzierungspotential von Versicherungen (und auch eines sektorübergreifenden Fonds²⁸) zu quantifizieren. Konkret geht es um die Übersetzung des Artikels 76 der VO (EU) 2115/2021 in mögliche Finanzbeiträge zu diesen Entschädigungsoptionen durch die EU und die Bundesländer.

a) Versicherungen und Prämienfinanzierung

Determinanten für die Bestimmung von Zuschüssen zu Versicherungsprodukten gegen Schäden durch QSO und deren bis zu 70 %ige Kofinanzierung auf der Grundlage der VO 2021/2115 sind vor allem die Marktdurchdringung sowie die Prämienhöhen. Zu beiden Aspekten liegen keine öffentlich zugänglichen Informationen seitens der Versicherungsanbieter vor. Dennoch wird eine Schätzung des maximal möglichen EU-Kofinanzierungspotential von Versicherungsprodukten vorgenommen (Tabelle 24). Dabei ist unterstellt, dass die Versicherungsprodukte auch die Deckung von Folgekosten beinhalten. Des Weiteren beziehen sich die Schäden, welche als Grundlage für die Prämienberechnung dienen, auf die ungünstigen Szenarien.

²⁸ Ungeachtet der in Abschnitt 6.3.3 dargelegten Gründe, die gegen die praktische Implementierung einer sektorübergreifenden Fondslösung sprechen.

Tabelle 24: Schätzung des (EU-Ko) Finanzierungs-Potentials von Versicherungsprämien

Sektor			LWS		Baumschule	Obstbau	Gemüsebau		Weinbau	Sonstige		
Schadorganismus	Einheit	Faktor	<i>CMS</i>	<i>SE</i>	<i>Xf</i>	<i>CLB</i>	<i>ToBRFV</i>	<i>Tp</i>	FD			
Produkte vorhanden			nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	nein		
Marktdurchdringung, fiktiv	%		100									
Versicherte Fläche	ha		194.184	194.184	17.160	33.624	398	221	103.000	542.772		
Prämie 1)	€/ha		2,67	0,50	10,06	1,54	9.725,49	6,00	0,55	8,79		
Übersetzung der VO (EU)2115/2021, Artikel 76 Risikomanagementinstrumente in Prämienübernahmeanteile											Gesamt	
Höchstfördersatz, Artikel 76 (6)	€/ha	0,70	1,87	0,35	7,04	1,08	6.808	4,20	0,38	6,15	€/Jahr	Anteil
Prämienanteil Landwirte	€/ha	0,30	0,80	0,15	3,02	0,46	2.918	1,80	0,16	2,64	2.861.025	0,300
	€/Jahr		155.355	29.383	51.770	15.525	1.161.223	398	16.858	1.430.513		
Prämienanteil EU-Kofinanzierung	€/ha	0,43	0,80	0,15	3,03	0,46	2.927,37	1,81	0,16	2,64	2.870.562	0,301
	€/Jahr		155.872	29.481	51.942	15.577	1.165.094	399	16.915	1.435.281		
Prämienanteil der Bundesländer	€/ha	0,57	1,06	0,20	4,01	0,61	3.880,47	2,39	0,22	3,51	3.805.163	0,399
	€/Jahr		206.622	39.080	68.854	20.648	1.544.427	529	22.422	1.902.582		
Summe Prämien	€/Jahr		517.848	97.945	172.566	51.750	3.870.744	1.327	56.195	4.768.375	9.536.750	1,000
<p>'Se'= Synchytrium endobioticum; 'Cms'= Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus; 'Xf'= Xylella fastidiosa; 'CLB'= Anoplophora chinensis; 'ToBRFV'= Tomato brown rugose fruit virus; 'Tp'= Thrips palmi; 'FD'= Flavescence Dorée Die erwarteten Schäden in €/ha (siehe Tabelle 13) werden durch Multiplikation mit dem Faktor 1,5 in eine Marktprämie transformiert (siehe auch Tabelle 25). Der Höchstfördersatz beträgt 70 % der Prämie. Die weiteren Werte in dieser Spalte sind ebenfalls als Prozentwerte zu verstehen.</p>												

Nur für einige Sektoren sind überhaupt Versicherungen verfügbar. Wie in der Bestandsaufnahme gezeigt, sind es die Sektoren Baumschulen, Obst- sowie Gemüsebau, in denen es für die Betriebe Produkte gibt, die der Absicherung von Schäden infolge QSO-bedingter Maßnahmen dienen. Es wird von einer fiktiven Marktdurchdringung von 100 % ausgegangen, um eine Übereinstimmung mit den Kalkulationen zu den Schadenhöhen in Kapitel 4.3 herzustellen. Die erwarteten Schäden (faire Prämie) in €/ha (siehe Tabelle 13) werden durch Multiplikation mit dem Faktor 1,5 in eine Marktpremie transformiert (siehe hierzu bereits in Kapitel 4.3).

Der untere Teil beinhaltet die angesprochene Übersetzung der VO (EU) 2021/2115, Artikel 76 Risikomanagementinstrumente. Ebenso wie bei den Fonds gelten Höchstfördersätze (70 %), die Begrenzung des EU-Beitrages wiederum von 43 % der Prämiensummen und die Pflicht der Kofinanzierung durch die Bundesländer (ELER bzw. GAP-Strategieplan ab 2023). Die organisatorische Abwicklung müsste über die jeweils nötigen Länderprogramme geschehen. Die Gesamtwerte zu den Finanzbeiträgen der Stakeholder (Landwirte 30 % der Prämienmittel, ca. 2,86 Mio. €), der Bundesländer (40 %, ca. 3,81 Mio. €) sowie der EU (30 %, ca. 2,87 Mio. €) in der letzten Spalte sind wie überhaupt die gesamte Tabelle mit Vorsicht zu interpretieren. Grund ist, dass es nicht in allen Sektoren (transparente) Angebote an Versicherungsprodukten gibt.

Ein Modell der Entschädigung von Betrieben über Zuschüsse zu Versicherungsprämien kann zum jetzigen Zeitpunkt nur punktuell funktionieren, d.h. in Sektoren, in denen bereits ein gewisses Angebot besteht. Was würde dieser punktuelle Ansatz für die Höhe der Beträge auf der EU- und Länderebene bedeuten? Würden beispielsweise 45 % der Baumschulbetriebe derartige subventionierte Versicherungen abschließen, dann könnten die Bundesländer von einer Haushaltsbelastung in Höhe von $68.854 \times 0,45 = 30.985$ €/Jahr ausgehen. Dies wäre eine überschaubare Belastung. Von der EU würden $51.942 \times 0,45 = 23.374$ €/Jahr zur Verfügung stehen. Die Haushaltsbelastung wäre am größten im Falle der Subventionierung von Produkten, die gegen ToBRFV -Risiken absichern sollen. Bei ebenfalls 45 % Teilnahmerate ergäbe sich eine jährliche Belastung der Länderhaushalte in Höhe von $(1.544.427 \times 0,45 =)$ ca. 695.000 €/Jahr. Die Versicherten im Gemüsebau könnten mit $(1.165.094 \times 0,45 =)$ ca. 525.000 €/Jahr aus EU-Mitteln subventioniert werden.

b) Kofinanzierungspotential von Fonds und Versicherungen in Abhängigkeit von der Teilnahmerate sowie der Art und Weise der Berücksichtigung von Folgekosten

Die Höhe der Belastung der öffentlichen Haushalte hängt, wie am Beispiel der Subventionierung von Versicherungen gezeigt, vom Grad der Teilnahmerate der Betriebe ab. Darüber hängt die Höhe der Finanzbeiträge der öffentlichen Haushalte von der Art und Weise der Berücksichtigung von Folgekosten ab. Dies gilt auch für die Quantifizierung der Finanzbeiträge für Fondsmodelle, welche im folgenden Abschnitt bestimmt werden. Bei den Kalkulationen zu den Fondsmodellen wird auf die in Kapitel 6.3 ermittelten Kofinanzierungsraten (Relation zwischen jährlichem Finanzbeitrag der EU bzw. der Länder und jährlichem erwarteten Schaden bei den fiktiven Fondsmodellen im Kartoffelsektor sowie bei Baumschulen) zurückgegriffen.

In Tabelle 25 wird das theoretisch mögliche Kofinanzierungspotential von Fonds sowie Versicherungen auf der Grundlage erwarteter Schäden dargestellt. Den Ausgangspunkt bilden die bereits in Kapitel 4.3 dokumentierten erwarteten Schäden in €/Jahr bzw. in €/ha jeweils ohne und mit Folgeschäden (siehe Tabellen 13 und 13a).

b1) EU-Kofinanzierungspotential (ohne Folgekosten, Zeilen a bis c der Tabelle 25)

Für eine Fonds-basierte Entschädigungsoption ergibt sich das EU-Kofinanzierungspotential unter Nutzung der Kofinanzierungsraten (siehe die Tabellen 20 und 22). Ohne Berücksichtigung von Folgeschäden und unter der Fiktion einer Teilnahmepflicht betrüge der notwendige Beitrag der Länder 891.533 €/Jahr bzw. die Hälfte dieses Betrages bei 45 % iger Teilnahmerate (vorletzte und letzte Spalte der Tabelle 25). Durch die EU könnte ein Betrag von 672.122 €/Jahr (100 % Teilnahme) bzw. 302.455 €/Jahr (45 % Teilnahme) bereitgestellt werden.

Die entsprechenden Werte für maximal mögliche Kofinanzierungsbeiträge zur Subventionierung von Versicherungsprämien betragen 3,423 Mio. € pro Jahr (Länder) bzw. 2,582 Mio. € pro Jahr (EU) bei 100 % iger Teilnahme.

Tabelle 25: Kofinanzierungspotential von Fonds sowie Versicherungen auf der Basis erwarteter Schäden (ungünstige Szenarien, ohne und mit Folgekosten)

Bem	Sektor	Faktor	Einheit	Landwirtschaft		Baumschule	Obstbau	Gemüsebau		Weinbau	Projekt	Gesamt		
				<i>CMS</i>	<i>SE</i>	<i>Xf</i>	<i>CLB</i>	<i>ToBRFV</i>	<i>Tp</i>	<i>FD</i>	7 QSO	Alle QSO		
	Organismus													
	Kulturen/Produkte			Speisekartoffeln		Mix	Apfel	Tomaten	Gurken	Mix	Kulturenmix			
	Fläche		ha	194.184	194.184	17.160	33.624	398	221	103.000	542.772			
a)	Erwarteter Schaden (ohne Folgekosten ungünstige Szenarien S2)		€/Jahr	211.341	13.249	21.991	11.349	2.580.496	884	20.360	2.859.671	5.719.342		
			€/ha	1,09	0,07	1,28	0,34	6.483,66	4,00	0,20	5,27			
b)	EU-Kofinanzierungspotential von Fonds ohne Berücksichtigung von Folgekosten (Summe pro Jahr bei # % Teilnahme)											100%	45%	
	= Kosten für	Länder	0,1559	€/Jahr	32.944	2.065	3.428	1.769	402.249	138	3.174	445.767	891.533	401.190
		EU	0,1175	€/Jahr	24.836	1.557	2.584	1.334	303.253	104	2.393	336.061	672.122	302.455
c)	EU-Kofinanzierungspotential von Versicherungen ohne Berücksichtigung von Folgekosten (Summe pro Jahr bei # % Teilnahme)											100%	45%	
	= Kosten für	Länder		€/Jahr	126.488	7.930	13.162	6.792	1.544.427	529	12.185	1.711.513	3.423.026	1.540.362
		EU		€/Jahr	95.421	5.982	9.929	5.124	1.165.094	399	9.193	1.291.141	2.582.283	1.162.027
d)	Erwarteter Schaden (mit Folgekosten ungünstige Szenarien S2)		€/Jahr	345.232	65.296	115.044	34.500	2.580.496	884	37.463	3.178.917	6.357.833		
				€/ha	1,78	0,34	6,70	1,03	6.484	4,00	0,36	5,86		
e)	EU-Kofinanzierungspotential von Fonds mit Berücksichtigung von Folgekosten (Summe pro Jahr bei # % Teilnahme)											100%	45%	
	= Kosten für	Länder	0,1559	€/Jahr	53.815	10.178	17.933	5.378	402.249	138	5.840	495.531	991.062	445.978
		EU	0,1175	€/Jahr	40.571	7.673	13.520	4.054	303.253	104	4.403	373.578	747.156	336.220
f)	EU-Kofinanzierungspotential von Versicherungen mit Berücksichtigung von Folgekosten (Summe pro Jahr bei # % Teilnahme)											100%	45%	
	= Beitrag durch	Länder		€/Jahr	206.622	39.080	68.854	20.648	1.544.427	529	22.422	1.902.582	3.805.163	1.712.323
		EU		€/Jahr	155.872	29.481	51.942	15.577	1.165.094	399	16.915	1.435.281	2.870.562	1.291.753
	Externalisierter Schaden (mit Folgekosten)	Faktor	1,5	€/Jahr	Konvertierung des erw. Schadens in potentielle Marktpreise für Versicherungs- und Fondsprodukte über einen Faktor mit dem Zwecke der Abgeltung für die Übernahme der Risiken und der Transaktionskosten (Verwaltungsaufwand, Steuern etc.)							9.536.750		
				€/ha								8,7852		
	a) siehe Tabelle 13a				c) analog zu Tab. 24 (nicht als extra Tabelle im Bericht)						e) siehe b)			
	b) Kofinanzierungsraten siehe Tab. 20 und 22				d) siehe Tabelle 13						f) siehe Tab. 24			

b2) EU-Kofinanzierungspotential (unter Einbeziehung von Folgekosten in die Schadensermittlung, Zeilen d bis f der Tabelle 25)

Für eine Fondsoption ergibt sich unter Einbeziehung von Folgekosten in die Schadensermittlung für die Länder ein Betrag von ca. 991.000 €/Jahr und für die EU ein Betrag von ca. 747.000 €/Jahr. Je nach Grad der Partizipation in freiwilligen Modellen ergibt sich ein entsprechend angepasster (niedrigerer) Betrag: Bei einer angenommenen Teilnahmerate von 45% beträgt der Beitrag der Länder ca. 446.000 €/Jahr und der EU ca. 336.000 €/Jahr. Die Höhe der Werte für die Beiträge zu Versicherungen (Länder: ca. 3,81 Mio. €/Jahr, EU ca. 2,87 Mio. €/Jahr bei 100 % Teilnahme) ist bereits aus der Tabelle 24 bekannt.

Die Tabelle 25 gibt darüber hinaus Auskunft, in welcher Höhe die Sektoren (Landwirtschaft bis Weinbau) von Zuschüssen durch die öffentliche Hand begünstigt würden.

Konvertiert man den erwarteten Schaden (mit Folgekosten) in potentielle Marktpreise für Versicherungs- und Fondsprodukte über den Faktor 1,5 mit dem Zwecke der Abgeltung u.a. für die Übernahme der Risiken und der Transaktionskosten (Verwaltungsaufwand, Steuern etc.), dann ergibt sich ein Betrag von ca. 9.537 Mio. € pro Jahr bzw. 8,785 €/ha. Dieser stellt die jährlichen Kosten der vollen Übernahme der QSO-bedingten Schäden durch die beteiligten Akteure dar.

Als Fazit zu den ELER-Fördermöglichkeiten bei der Finanzierung von Entschädigungsoptionen beim Auftreten von QSO in Betrieben ist einzuschätzen, dass es in der Entscheidung der Bundesländer liegt, wie sie die sich aus der Verordnung EU 2021/2115 ergebenden Förderangebote umsetzen, gegebenenfalls landesspezifisch ausgestalten und die nationale Mitfinanzierung sicherstellen. Die Berechnungen in diesem Abschnitt stellen auf Maximalwerte ab, sie zeigen das mögliche Potential auf. Die EU-Kofinanzierung/ Förderung zukünftiger QSO-bedingter Entschädigungsprogramme würden Prioritätenverschiebungen bedeuten.

7 Synthese und Empfehlungen

7.1 Vergleichende Gegenüberstellung von Entschädigungsmöglichkeiten

Für die Ausgestaltung einer Entschädigungslösung sind die Finanzierbarkeit, d.h. die damit verbundenen Kosten und die rechtlichen Rahmenbedingungen (hierzu siehe Kapitel 6.1) von entscheidender Bedeutung. Tabelle 26 stellt Kostenstrukturen und Risikoträger der folgenden acht untersuchten Entschädigungsoptionen dar. Beim Status Quo (A1) können Betriebe auf der Grundlage des PflSchG auf Antrag für durch die infolge der öffentlichen Hand angeordneten amtlichen Maßnahmen entstehenden Kosten ohne die Berücksichtigung eventueller Folgekosten entschädigt werden (bisherige Handhabung). Die Option A2 (Status Quo modifiziert) geht davon aus, dass die Betriebe unter Einschluss von Folgekosten entschädigt werden müssen und die Ad-hoc-Zahlungen sollen weiter staatlich administriert werden. Die Optionen B1 (Reiner Fonds der Wirtschaft) sowie C1 (privatrechtliches Risikomanagement über Versicherungen) zeigen die Kosten ohne Beteiligung der öffentlichen Hand auf der Basis der Berücksichtigung von Folgekosten bei der Schadenermittlung. Bei den Optionen B2 (Nicht verpflichtende Fonds der Wirtschaft und der Länder) und B4 (Verpflichtender Fonds der Wirtschaft und der Länder (Sektorübergreifend)) handelt es sich um ein Public-Private-Partnership. Im Fall von B2 wird angenommen, dass sich die beiden Partner die Kosten gleichmäßig teilen. Die Option B4 ist vergleichbar mit dem Modell der Tierseuchenkasse. Besonderes Merkmal neben der Freiwilligkeit der Optionen B3 (Nicht verpflichtender Fonds mit öffentlicher Förderung (EU)) sowie C2 (Nicht verpflichtende Versicherung mit öffentlicher Förderung (EU)) ist ihr Subventionierungscharakter. Alle Optionen (außer bei A1) beinhalten die Kosten von Folgeschäden und allen im Folgenden dargestellten Werten liegt die Annahme zugrunde, dass die QSO-Ereignisse die Betriebe stark beeinträchtigen, es müssen schwerwiegende amtliche Maßnahmen angeordnet werden und die betrieblichen Alternativen sind stark eingeschränkt bzw. nicht vorhanden (d.h. das ungünstige Szenario S2). Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass mögliche Schäden nicht nur der 7 analysierten, sondern auch der weiteren, nicht explizit analysierten QSO, berücksichtigt sind. Die Entschädigungsoptionen unterscheiden sich hinsichtlich der erreichbaren Zielgruppe, der Annahme zu erwarteten Teilnahmeraten, der jährlichen Kosten und deren Übernahme durch die beteiligten Akteure sowie möglicher Setup-Kosten.

Status Quo (A1)

Als Proxy für den Status Quo der Entschädigung von Betrieben dienen die eigenen Berechnungen zum erwarteten Schaden ohne die Berücksichtigung von Folgekosten. Der geschätzte Schaden in Höhe von ca. 5,72 Mio. € wird derzeit von den Betrieben sowie zu einem Teil (in unbekannter Höhe) von den Ländern getragen.

Verbessertes System staatlich administrierter Ad-hoc-Zahlungen (A2)

Es wird empfohlen, QSO-bedingte Folgekosten in Entschädigungsprogrammen zu berücksichtigen. Dies bedeutet Kosten in Höhe von ca. 6,358 Mio. € bei den hier unterstellten jeweils ‚ungünstigen‘ Auswirkungen des Auftretens von QSO bzw. bei stark eingeschränkten betrieblichen Anpassungsalternativen.

Es wird angenommen, dass die identifizierten Modifikationen des Status Quo (siehe Verbesserungsvorschläge in Abschnitt 6.2) sowie die regelmäßigen Anpassungen an das jeweilige Schadorganismen-Geschehen einen zusätzlichen jährlichen Bedarf an Mitteln erfordern. Eine übliche Vorgehensweise der Bemessung besteht in einem Aufschlag auf die jährlichen Kosten, in diesem Fall 10 % der Jahreskosten bzw. ca. 636.000 €. Diese Overhead-Kosten tragen überwiegend länderübergreifenden Charakter (z.B. die Finanzierung der Informationsplattform) und sollten aus Bundesmitteln gedeckt werden.

Über die Kategorie Setup-Kosten werden einmalig (zur Implementierung einzelner Optionen) entstehende Bedarfe an Finanzmitteln abgebildet. Ein Beispiel für solche Kosten wären Aufwendungen im Rahmen der Schaffung neuer rechtlicher Regelungen auf Bundes- und Länderebene (z.B. für die Förderung von Fonds und Versicherungen). Ein Satz von 5 % der jährlichen Kosten, bei A2 entsprechend ca. 318.000 €, wurde hier für die Berechnung genutzt. Insgesamt wird für die Option A2 ein jährlicher Betrag von 6,994 Mio. € geschätzt.

Tabelle 26: Vergleichende Gegenüberstellung von Entschädigungsmöglichkeiten

Kürzel	A1	A2	B1	B2	B3	B4	C1	C2	
Modelle laut Auftrag	Status Quo	Status Quo modifiziert	Reiner Fonds der Wirtschaft	Nicht verpfl. Fonds Wirtschaft und Länder	Nicht verpfl. Fonds mit öffentlicher Förderung (EU)	Verpfl. Fonds Wirtschaft und Länder (Sektor übergreifend)	privat-rechtlich	Nicht verpfl. Vers. mit öffentlicher Förderung (EU)	
Zielgruppe	alle Sektoren		sektorspezifisch (bzw. alle Sektoren bei B4)				sektorspezifisch		
Erwartete Teilnehmerate		100%	20%	30%	45%	100%	20%	45%	
Kosten jährlich (€)	a)	b)	e)	f)	h)	c)	e)	(k)	
	5.719.342	6.357.833	1.907.350	2.861.025	4.291.538	9.536.750	1.907.350	4.291.538	
darunter für ... €/Jahr	Betriebe		e)	g)		d)	e)		
			1.907.350	1.430.513	3.509.339	4.768.375	1.907.350	1.287.461	
	Länder			g)	i)	d)		l)	
				1.430.513	445.978	4.768.375		1.712.323	
	EU *				j)			m)	
					336.220			1.291.753	
Kosten Overhead (€)	Bund 10%	n)							
		635.783							
Setup-Kosten (€)	o)	317.892	95.368	143.051	214.577	476.838	95.368	214.577	
Gesamtsumme €/Jahr	(Periode 1)	7.311.508	2.002.718	3.004.076	4.506.114	10.013.588	2.002.718	4.506.114	
	Folgeperioden	6.993.617	1.907.350	2.861.025	4.291.538	9.536.750	1.907.350	4.291.538	
Risiko	Betriebe	hoch	mittel	mittel	mittel	mittel	niedrig	niedrig	niedrig
	Länder	niedrig	mittel	-	niedrig	niedrig	niedrig	-	-
	Bund	-	niedrig	-	-	mittel	-	-	-
	EU	-	-	-	-	-	-	-	-
* Der mögliche Finanzbeitrag der EU durch die Verordnung (EU) 2021/690 wurde nicht berücksichtigt.									
a) Schäden ohne Folgekosten, siehe Tab. 13a			f) 30 % von c)			k) 45 % von c)			
b) Schäden mit Folgekosten, ungünstig S2, Tab. 13			g) Übernahme jeweils zu 50% von f)			l) Kofinanzierung durch die Länder, Tab. 25			
c) Schäden externalisiert, siehe Tab. 25			h) 45 % von c)			m) Kofinanzierung durch die Länder, Tab. 25			
d) Übernahme jeweils zu 50%			i) Kofinanzierung durch die Länder, Tab. 25			n) 10 % von b) Deckung von Kosten für Informationsplattform etc.			
e) 20 % von c), nur Betriebe involviert			j) Kofinanzierung durch die EU, Tab. 25			o) 5 % der Jahreskosten			

Die weiteren Optionen beziehen externe Akteure in den Entschädigungsprozess ein. Deshalb ist es erforderlich, die Schäden zu externalisieren. Die Konvertierung der fairen Prämie (erwarteter Schaden) zu potentiellen Marktpreisen für Versicherungs- und Fondsprodukte erfolgt über den bereits beschriebenen Faktor mit dem Zwecke der Abgeltung für die Übernahme der Risiken und der Transaktionskosten (Verwaltungsaufwand, Steuern etc.).

Reiner Fonds der Wirtschaft (B1) / Schadensabdeckung durch privatrechtliche Versicherungen (C1)

Bei einer erwarteten Teilnahmerate von 20 % betragen die Kosten 1,907 Mio. Euro (ohne Setup-Kosten). Zu betonen ist, dass dadurch auch nur 20 % der Zielgruppe für Entschädigungen erreicht werden.

In Abschnitt 5.1.1.3 wurden Pros und Kontras von Solidargemeinschaften dargelegt. Im Falle von QSO ist es äußerst schwierig, das Verhältnis zwischen Risikohöhe, Bezahlbarkeit der Prämien, finanzieller Robustheit und Solidarität so zu gestalten, dass die Vorteile (u.a. geringere adverse Selektion und stärker gleichgerichtetes Risikoreduktionsverhalten) von privatwirtschaftlich organisierten Fonds auf Gegenseitigkeit deren Nachteile kompensieren.

Die Kombination aus Nichterfüllung von Versicherbarkeitskriterien, daraus folgender limitierter und teurerer Angebotspalette an geeigneten Versicherungsprodukten und fehlender Subventionierung spricht gegen die Schadensabdeckung allein durch privatrechtliche Versicherungen.

Für die Politik sind diese Modelle zunächst entscheidungsneutral, allerdings werden sie das Ziel verfehlen, eine tragfähige Lösung für die Entschädigung von Betrieben beim Auftreten von Quarantäneschadorganismen zu bilden.

Nicht verpflichtende Fonds der Wirtschaft und der Länder (B2)

Finanzbeiträge der öffentlichen Hand können dazu beitragen, die Bezahlbarkeit der Prämien zu verbessern und auch die finanzielle Stabilität eines Fonds-Ansatzes zu erhöhen. Die Kosten für die Länder und auch die Akzeptanz der Betriebe hängen von der Bereitschaft der Länder ab, sich finanziell zu engagieren.

Bei der hier unterstellten 30%igen Teilnahmerate könnten sich im Sinne einer Public-Private Partnership Kooperation die privaten Fonds mit der öffentlichen Hand die Kosten von 2,861 Mio. € (ohne Setup-Kosten) teilen. Es wären auch andere Teilungsraten möglich, die Akzeptanz der Betriebe wird sich analog zur Höhe der Beteiligung der Länder verhalten. Es muss davon ausgegangen werden, dass für die Implementierung dieser Entschädigungsoption Setup-Kosten in Form von Aufwendungen für Werbekosten, für Webseitengestaltung und insbesondere die Produktentwicklung entstehen. Auch die rechtlichen Rahmenbedingungen auf der Ebene der Länder müssten erst geschaffen werden.

Trotz einer möglichen Beteiligung der Länder und der sich daraus ergebenden geringeren finanziellen Belastung der teilnehmenden Betriebe spricht einiges gegen diese Option: Insbesondere infolge der fehlenden Teilnahmepflicht wird nur eine Teilmenge der Betriebe über diese Form Beteiligung der öffentlichen Hand erreicht. Die Länder müssen in der Lage sein, ein jährliches Basislevel von Finanzmitteln vorzuhalten und insbesondere im (bisher unwahrscheinlichen) Fall extremer Schadensbilder kurzfristig zusätzliche Gelder aufzubringen. Unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen können es eigentlich nur Insellösungen auf sektoraler Ebene sein, denn gegen sektorübergreifende Fonds auf Gegenseitigkeit sprechen die am Ende des Abschnittes 6.3.3 diskutierten Argumente. Es kann nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, dass Akteure sektorspezifisch derartige freiwillige Modelle für sich als geeignet einschätzen und für Verhandlungen zu Höhe und Konditionen einer finanziellen Beteiligung der Länder bereitstehen.

Verpflichtende Fonds der Wirtschaft und der Länder (B4)

Durch einen Teilnahmepflicht würde der schwierigen Versicherbarkeit zunächst teilweise begegnet. Auch trüge die hier unterstellte 50%ige finanzielle Beteiligung der Länder zur Senkung der Beitragszahlungen der Betriebe bei. Der Grad der Zielgruppenabdeckung wäre optimal. Der Grad der Verbindlichkeit wäre sehr hoch. Allerdings spiegelt sich das in den Kosten dieses Modelles wider: Neben den hohen Setup-Kosten für die Produktentwicklung, die Schaffung der rechtlichen Rahmenbedingungen und den Kosten für die verwaltungstechnische Abwicklung kommt es zu einer jährlichen Summe in Höhe von 9,536 Mio. € für diese Form von Public-Private Partnership.

Auch bei diesem Modell spricht einiges dagegen. Erstens: Die Bestimmung der jeweiligen Schadenshöhen von QSO ist ungleich schwieriger als vergleichsweise bei der Tierseuchenkasse, bei der der Wert des Tieres die wichtigste Basis für Entschädigungszahlungen bildet. Bei der TSK werden keine Folgekosten entschädigt, welche im Fall von QSO nach Auffassung der Autoren aber zu berücksichtigen wären. Darüber hinaus wäre zweitens zu klären, wer die betrieblichen Schäden ermittelt. Es müssten z.B. Listen offiziell zugelassener Gutachter geben. Drittens würde die stärkere Dynamik hinsichtlich der jeweils relevanten QSO eine höhere Frequenz der Anpassung der Vorschriften, der Verwaltungsprozesse, der Bestimmung der Prämienzahlungen usw. erfordern. Viertens zeigen die Ergebnisse des DCEs (siehe Abschnitt 5.2.4), dass die Betriebe das Freiwilligkeitsprinzip präferieren.

Fonds mit öffentlicher Förderung (B3)

Fonds mit öffentlicher Förderung könnten noch besser als es bei den bisher diskutierten Optionen der Fall ist, zur Senkung von Prämienzahlungen beitragen. Es wird eine Teilnahmerate von 45 % unterstellt, dies führt zu Kosten dieses Modelles in Höhe von 4,291 Mio. Euro. Die Länder (ca. 446.000 €/Jahr) und die EU (336.000 €/Jahr) tragen mit relativ kleinen Beträgen zu den notwendigen Finanzmitteln bei. Die Betriebe tragen die Differenz zwischen den Gesamtkosten und den Finanzbeiträgen der öffentlichen Hand: $4.291.538 - (445.978 + 336.220) = 3.509.339$ €/Jahr. Auch bei dieser Option sind Setup-Kosten (u.a. für die Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen für die Förderung, für die Produktentwicklung etc.) einzuplanen. Die praktische Implementierung einer solchen Entschädigungsoption hängt von der Höhe und dem administrativen Aufwand der EU-Kofinanzierung ab. Dieser Aspekt wird in Kürze gemeinsam mit der subventionierten Versicherungs-Option diskutiert.

Versicherung mit öffentlicher Förderung (C2)

Grundlage für die Berechnung der Kosten dieser Option bilden die Tabellen 13, 24 und 25. Bei einer angenommenen Teilnahmerate von 45 betragen die Kosten dieser Option ca. 4,292 Mio. €/Jahr. Sie verteilen sich auf die Betriebe (ca. 1,287 Mio. €) die EU (1,292 Mio.€) sowie durch Finanzbeiträge der Länder (ca. 1,712 Mio. €/Jahr). Allerdings sei darauf verwiesen, dass das gegenwärtige Angebot an (transparenten) Versicherungsprodukten infolge von QSO-bedingten Schäden nur für Einzelsektoren besteht. Insofern ist diese Struktur stark hypothetischer Natur.

Zusammenfassender Kostenvergleich, Restrisiko und EU-Kofinanzierung bei den subventionierten Modellen

Die anfänglichen jährlichen Kosten der 8 untersuchten Entschädigungsoptionen variieren zwischen ca. 5,719 Mio. €/Jahr beim Status Quo (Kürzel A1) und ca. 10,014 Mio. €/Jahr (B4). Die angenommene Teilnahmerate, sprich der Grad der Zielerreichung für Entschädigungen beträgt zwischen 20 und 100 %.

Das (Rest) Risiko der 8 Entschädigungsoptionen kann nur qualitativ zwischen niedrig und mittel differenziert werden. Gegenwärtig (A1) tragen die Betriebe überwiegend die Risiken des Auftretens von QSO. Aufgrund (zukünftig) präzisierter Entschädigungsregelungen (A2) würden die Risiken gleichmäßiger auf Betriebe und die öffentliche Hand verteilt. Aus Sicht der Betriebe stellen sich die Versicherungsansätze aus Risikosicht als günstige Optionen dar, da sie durch die Begleichung der Prämie einen Anspruch auf die Auszahlung von Entschädigungen haben und keine Nachschusspflichten etc. bestehen. Im Falle von Fonds hängen letztere von der privatrechtlichen Ausgestaltung ab. Fehlen solche Regelungen, kann sich für die Landwirte ein Restrisiko ergeben.

Sowohl für B4 als auch für C2 ist festzuhalten, dass die Möglichkeiten der Entlastung der Länder durch zusätzliche EU-Gelder im Rahmen der Verordnung (EU) 2021/2115 stark limitiert bzw. zumindest bis Ende 2027 (der Laufzeit des nationalen GAP-Strategieplanes) quasi nicht gegeben sind. Auch der Bund hat sich auf der Frühjahr-AMK 2022 explizit gegen die Aufnahme eines Fördergrundsatzes „Risikomanagement“ in die GAK ausgesprochen. Somit bleiben diese beiden Optionen aus fördertechnischer Sicht momentan ein eher ‚potentieller‘ Ansatz. Es wird empfohlen, dass sich die Stakeholder (Betriebe, Interessenvertretungen, Verbände etc.) im Sinne einer Zukunftsorientierung bereits jetzt in den Diskussionsprozess zur Ausgestaltung der Agrarpolitik nach dem Ablauf der aktuellen Förderperiode einbringen.

7.2 Handlungsempfehlungen

QSO treten - trotz sektorspezifischer Unterschiede – quasi definitionsgemäß selten auf. Daraus folgt zweierlei: Erstens, Schadensverteilungen und erwartete Schäden lassen sich statistisch nicht mit ausreichender Genauigkeit schätzen. Zweitens, Einrichtungs- Entwicklungs- und Verwaltungskosten, die für die Einrichtung und das Betreiben von Fondslösungen oder Versicherungslösungen anfallen, verteilen sich auf wenige Schadensfälle, was die administrativen Kosten pro Schadensfall unabhängig von den betrieblichen Schäden in die Höhe treibt.

Aus diesen Charakteristika folgt wiederum zweierlei: Erstens, durch QSO hervorgerufene Schäden sind für sich genommen nicht versicherbar, weder durch privatwirtschaftliche Versicherungen noch durch Fonds auf Gegenseitigkeit, sofern sie nicht massiv subventioniert werden oder einem Teilnahmewang unterliegen. Deswegen kombinieren existierende Fondslösungen (wie der PotatoPol oder der FMSE) oder Versicherungslösungen (wie die Gartenbauversicherung) QSO-Risiken mit anderen Ertragsrisiken. Zweitens, es erscheint wenig sinnvoll, allein für die Kompensation quarantänebedingter Schäden gänzlich neue Strukturen zu etablieren. Vielmehr scheint es ratsam, QSO-bezogene Entschädigungen mittels bestehender organisatorischer Strukturen und Abläufe zu administrieren. Hier ist Deutschland in einer anderen Ausgangssituation als z.B. Frankreich oder die USA, die durch massive Subventionierung staatliche oder private Risikomanagementstrukturen geschaffen haben. Deutschland hat bewusst darauf verzichtet, Landes- Bundes- oder EU-Mittel für die Subventionierung von Ertragsversicherungen oder Fonds auf Gegenseitigkeit zu verwenden (abgesehen von länderbezogenen Ausnahmen) und befindet sich nun in einer Art Pfadabhängigkeit. Es erscheint aus den oben genannten Gründen nicht ratsam, speziell für die Entschädigung des Auftretens von QSO diesen Pfad zu verlassen.

Aus dem Gesagten folgt, dass die Weiterentwicklung des bisherigen Systems staatlicher Entschädigungszahlungen beim Auftreten von QSO als die naheliegendste Lösung zu betrachten ist. Wir sehen dies aus staatlicher Sicht als kostengünstigste Option an, und auch der administrative Aufwand hält sich in Grenzen, anders als etwas bei der Abwicklung von Dürrehilfen, bei der eine Vielzahl von Betrieben betroffen ist. Konkrete Handlungsempfehlungen zur Verbesserung des Status Quo wurden in Abschnitt 6.2 dargelegt.

Die Weiterentwicklung des gegenwärtigen Systems staatlicher ad-hoc-Zahlungen stellt eine „default option“ dar, die allerdings nicht grundsätzlich ausschließt, dass es sektorspezifisch zu anderen Lösungen kommen kann.

In der Kartoffelproduktion sind die Voraussetzungen für die Schaffung eines Fonds auf Gegenseitigkeit insofern gut, als die potenzielle Teilnehmerzahl hoch und die Produktion vergleichsweise homogen ist. Hier ist vorstellbar, dass ein Fonds nach dem Vorbild des niederländischen PotatoPol gegründet wird, der nicht nur, aber auch gegen QSO-Risiken versichert. Wir empfehlen dem Verband der Kartoffelwirtschaft die Übertragbarkeit dieses Modells im Detail zu prüfen. Die finanzielle Förderung eines solchen Fonds durch die Bundesländer, zumindest in Höhe der erwarteten ad-hoc Zahlungen für Quarantäneschäden, würde dessen Einrichtung erleichtern. Gleichzeitig sollten dann die ad-hoc-Zahlungen für kartoffelproduzierende Betriebe entfallen, einerseits um eine Koexistenz verschiedener Entschädigungsmodelle im selben Sektor zu vermeiden und andererseits, um einen Anreiz zur Teilnahme an dem Fonds zu schaffen.

Im Baumschulsektor besteht verbandsseitig ein Interesse an der Etablierung eines Fonds auf Gegenseitigkeit, womit eine wichtige Grundvoraussetzung für eine solche Lösung vorliegt. Allerdings dürfte es aufgrund der vergleichsweise geringen Zahl von Unternehmen sowie der Heterogenität der Produktion und potenziellen Schäden schwierig sein, einen solchen Fonds zu realisieren. Anders als in der Kartoffelwirtschaft gibt es nach Wissen der Autoren kein „proof-of-concept“, und es greifen die oben gebrachten Argumente, die eine Weiterentwicklung des Status Quo anstelle der Schaffung neuer Strukturen nahelegen.

Als Alternative zum Status Quo ist aber auch die Weiterentwicklung bereits bestehender privatwirtschaftlicher Versicherungslösungen für den Gartenbau denkbar, die schon jetzt das Feuerbakterium, den Zitrusbockkäfer sowie das Jordan-Virus miteinschließt und damit für Betriebe im Baumschulsektor, im Obstbau und im Gemüsebau relevant ist. Die relativ geringe Nutzung der existierenden privatwirtschaftlichen Versicherungsangebote in diesem Bereich verdeutlicht das eingangs angesprochene Problem der Versicherbarkeit von QSO-Risiken. Die Teilnehmerrate ließe sich aber, wie schon oben im Zusammenhang mit einem

Fonds für die Kartoffelwirtschaft ausgeführt, dadurch erhöhen, dass die Länder diese Versicherungsprodukte finanziell fördern und gleichzeitig eigene ad-hoc Entschädigungen ausschließen. Wir empfehlen den Verbandsvertretern, Gespräche mit der Versicherungsbranche zu führen und zu eruieren, unter welchen Bedingungen eine Erweiterung des bestehenden Versicherungsangebots um zusätzliche Schäden, weitere QSO und weitere Sektoren vorstellbar ist.

Die Erfolgsaussichten alternativer Entschädigungsmodelle zum Status Quo (d.h. Fonds, Versicherungen), hängen maßgeblich von der Bereitschaft von Bund und Ländern ab, diese Modelle finanziell zu unterstützen, sei es durch Umlenkung von Mitteln, die ansonsten erwartbar für ad-hoc-Entschädigungen angefallen wären oder durch die Erschließung zusätzlicher Ko-Finanzierungsmittel der EU. Welche Förderprogramme grundsätzlich zur Verfügung stehen, wurde in Abschnitt 6.1 ausführlich beleuchtet. Allerdings ist die Verwendung dieser Mittel für die Förderung von Versicherungen oder Fonds mit Opportunitätskosten verbunden, dergestalt, dass diese Mittel dann nicht zur Förderung anderer agrarpolitischer Aufgaben zur Verfügung stehen. Die Bewertung dieses Trade-offs fällt in den einzelnen Bundesländern und im Bund unterschiedlich aus und unterliegt auch zeitlichen Veränderungen. So fördern einzelne Bundesländer Ertragsversicherungen für einzelne Produkte oder erwägen dies zu tun, andere dagegen nicht. Unabhängig von agrarpolitischen Präferenzen ist es wichtig, dass sich Bund und Länder in Bezug auf Fördermöglichkeiten und -absichten von Fonds und Versicherungen (die QSO einschließen) gegenüber Verbänden, Unternehmen und Versicherungen klar positionieren, weil sonst Zeit und Energie in die Entwicklung von Konzepten investiert werden, die ohne staatliche Förderung obsolet sind und möglicherweise falsche Erwartungen geweckt werden. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichts sind durch die öffentliche Hand keine Mittel zur Förderung von Risikomanagement im Rahmen des GAP Strategieplans beantragt. In den kommenden 5 Jahren stehen damit keine Mittel der EU zur Verfügung, die zur Förderung alternativer Entschädigungsoptionen verwendet werden können. Schon aus diesem Grund empfehlen wir, die Weiterentwicklung des gegenwärtigen staatlich administrierten Entschädigungssystems zeitlich prioritär anzugehen.

Anhang

Anhang 1 Steckbriefe zu den Schadorganismen (zu 3.1)

A_3.1.1 *Tomato brown rugose fruit virus*

Das *Tomato brown rugose fruit virus* gehört zu der Gattung der Tobamoviren (Panno et al., 2019). Seit dem erstmaligen Nachweis in Jordanien 2015 (Salem et al., 2016), ist ToBRFV in über 20 Staaten, darunter in für die weltweite Tomatenproduktion wichtigen Ländern, wie Mexiko (Cambron-Crisantos et al., 2018), Deutschland (Menzel et al., 2019), Niederlande (NVWA, 2020) oder der Türkei (Fidan et al., 2019) aufgetreten. In Deutschland wurde das ToBRFV - oder auch Jordan-Virus - 2018 erstmalig nachgewiesen. Es trat in 7 Tomatenbaubetrieben, mit einer betroffenen Gewächshausfläche von ca. 25 ha, auf (JKI, 2019a). Nach intensiven Hygienisierungsmaßnahmen konnte im Juli 2019 die Vernichtung des geregelten Schadorganismus und damit die Befallsfreiheit für Deutschland vermeldet werden. Im August 2020 und Oktober 2020 konnte das *Tomato brown rugose fruit virus* erneut in Deutschland festgestellt werden (JKI, 2020b+c+d). Im Jahr 2021 werden intensive Hygienisierungs- und Beprobungsmaßnahmen durchgeführt. Eine Tilgung des *Tomato brown rugose fruit virus* wurde für die drei aktuell auftretenden Fälle bisher nicht gemeldet, sodass der Status Deutschlands aktuell als „**Gegenwärtig, wenige Vorkommnisse**“ ausgegeben wird (EPPO, 2020a).

Aufgrund der Gefahr für die **Pflanzengesundheit** in der EU, die vom *Tomato brown rugose fruit virus* ausgeht, wurde die Durchführungsverordnung (EU) 2020/1191 erlassen, welche die Grundlage für Notmaßnahmen zum Schutz der Union gegen die Einschleppung und Ausbreitung des neuen Schädling gemäß Artikel 29 und 30 der EU-Pflanzengesundheitsverordnung (EU) 2016/2031 darstellt. Im Fall des Auftretens oder des Verdachtes vom *Tomato brown rugose fruit virus* ist zwingend die zuständige Behörde (Pflanzenschutzdienst/ -amt) zu informieren (**Meldepflicht**).

Zu den (Haupt-) **Wirtspflanzen** des *Tomato brown rugose fruit virus* zählen *Solanum lycopersicum* (Tomate) und *Capsicum annuum* (Paprika) aus der Familie der *Solanaceae* (EPPO, 2020b; Salem et al., 2019; Luria et al., 2017). Das bisher breit eingesetzte, gegen Tobamoviren schützende, Resistenzgen *Tm-2²* konnte durch ToBRFV überwunden werden, sodass aktuell keine resistenten Tomatensorten gegen das *Tomato brown rugose fruit virus* in der Praxis kultiviert werden können (Luria et al., 2017). Aktuell laufen Prelaunch-Versuche verschiedener Unternehmen mit dem Ziel, resistente Tomatensorten in naher Zukunft kommerziell vermarkten zu könne (vgl. Syngenta, 2020; Enza Zaden 2021; BASF, 2020). Neben den genannten Wirtspflanzen kann das phytopathogene Virus u.a. *Petunia hybrida*, *Nicotiana benthamiana*, *N. glutinosa*, *Solanum nigrum* und *Chenopodium murale* infizieren. Die beiden letztgenannten Pflanzenarten sind in Deutschland heimisch und können als ein potenzielles Virus-Reservoir eine Gefahr für angrenzende Tomaten- und Paprikabestände darstellen (Luria et al. 2017).

Im Unterschied zu anderen phytopathogenen Mikroorganismen wie Pilzen oder Bakterien können Viren nicht aktiv in die Wirtspflanze eindringen (Büttner & Maiss, 2013). Der **Hauptübertragungsweg** für Tobamoviren ist die mechanische Übertragung an (Schnitt-) Werkzeugen, durch Kultur- und Veredelungsmaßnahmen, die zu Wunden führen und damit eine Eintrittspforte für die Tobamoviren bieten (Chanda et al. 2021). Darüber hinaus stellt der Verbleib von infizierten Pflanzenresten, wie Wurzelrückständen, in Erde bzw. im Substrat eine Gefahr für nachfolgende Tomatenkulturen dar (Fletcher, 1969). Weitere Übertragungswege für Tobamoviren sind potenziell kontaminiertes Gießwasser in z. B. zirkulierenden hydroponischen Systemen und die Übertragung durch Hummeln während der Bestäubung von Tomatenpflanzen (Broadbent, 1976; Levitzky et al., 2019). Der Langstreckentransport von ToBRFV erfolgt über Tomatensaatgut und Jungpflanzen, sowie über infizierte Tomaten- und Paprikafrüchte, die importiert werden und über den Weg als Mahlzeit in Gewächshäuser gelangen können (Oladokun et al., 2019). In jüngsten Untersuchungen von Davino et al. (2020) konnte nachgewiesen werden, dass ToBRFV hauptsächlich an der äußeren Samenschale anhaftet, sowie in selteneren Fällen im Endosperm. Im Embryo konnte das *Tomato brown rugose fruit virus* nicht festgestellt werden. Aufgrund des weltweiten Handels von Saatgut kann das *Tomato brown rugose fruit virus* in Regionen verbracht werden, die bisher befallsfrei waren und dort zu einer Vielzahl von Infektionsherden führen, welche wiederum durch die leichte mechanische Übertragung des ToBRFV innerhalb der Betriebe in einer hohen Verbreitung resultiert. Sofern kein phytosanitäres Hygieneprotokoll inklusive effizienter Desinfektionsmaßnahmen auf einzelbetrieblicher Ebene umgesetzt wird, kann eine 100%ige Befallshäufigkeit in Tomatenbeständen resultieren (vgl. Salem et al., 2016).

Für die **Kontrolle** des *Tomato brown rugose fruit virus* sind prophylaktische Maßnahmen entscheidend, da eine kurative Option zur Bekämpfung von Pflanzenviren nicht vorhanden ist (Büttner & Maiss, 2013). Da im Fall des *Tomato brown rugose fruit virus* keine marktreife Sortenresistenz vorliegt, ist der Aspekt der allgemeinen Betriebshygiene und die Verwendung von virusfreiem Pflanz- und Saatgut für die Verhinderung der Ein- und Verschleppung von ToBRFV entscheidend. Das *Tomato brown rugose fruit virus* kann über den Bezug von Saatgut eingeschleppt werden. Aus diesem Grund ist die Testung des zugekauften Saatguts von *Solanum lycopersicum* L. und *Capsicum* spp. auf ToBRFV mittels Echtzeit-PCR zu empfehlen. Neben der Saatguttestung kann die gezielte Behandlung des Saatguts mit Salzsäure oder einer Natriumhypochlorit-Lösung zur Inaktivierung des Virus ein wichtiges Instrument im Kontext phytosanitärer Strategien werden (Samarah et al., 2020; Davino et al., 2020). Tomaten- und Paprikafrüchte sollten nicht als Pausenproviant in die Produktionsbereiche eingebracht werden, da die Früchte ebenfalls mit ToBRFV infiziert sein könnten (Panno et al., 2020). Weitere Maßnahmen sind das obligatorische Tragen von Einweghandschuhe, die nach einem festen Schema gewechselt werden und der Einsatz von verschiedenen Desinfektionsmitteln an potenziell kontaminierten Werkzeugen und Gewächshausgegenständen (Fox et al. 2020). Besonders Menno Florades (Benzoesäure), Virkon S (Pentakalium-bis(peroxymonosulfat)-bis(sulfat)), Desinfektionsmittel auf Basis von Natriumhypochlorit und das Glykoprotein Lactoferrin zeigten - abhängig von Einwirkzeit und Oberfläche - eine vielversprechende Inaktivierungswirkung (Fox et al., 2020; Chanda et al., 2021).

Gibt es bereits konkrete Hinweise auf eine mögliche ToBRFV-Infektion im Betrieb, ist die richtige Vorgehensweise bei der **Tilgung** des Pathogens entscheidend. Schon im Verdachtsfall muss der zuständige Pflanzenschutzdienst informiert werden. Die amtlich angeordneten Maßnahmen können sich von der Beprobung der sich im Gewächshaus befindlichen Pflanzen über die Räumung und Vernichtung von Pflanzen, Hummelvölkern, Substraten und weiteren Gegenständen, bis hin zu einer vollständigen Desinfektion der geräumten (Gewächshaus-) Flächen, erstrecken. Weitergehende Maßnahmen können je nach Einzelfall noch zusätzlich dazu angeordnet werden (NRW, 2019; JKI, 2019a). Die zu vernichtenden Pflanzen- und Substratreste sollten auf keinen Fall kompostiert werden, da die dort zu erwartenden Temperaturen nicht ausreichen, um das *Tomato brown rugose fruit virus* zu inaktivieren (vgl. Samarah et al., 2020). Infizierte Pflanzen (-reste) sowie kontaminierte Substrate, Folien, Töpfe etc. müssen in einer dafür geeigneten Müllverbrennungsanlage o.Ä. thermisch vernichtet werden.

Die Höhe **wirtschaftliche Schäden** auf einzelbetrieblicher Ebene, die durch das *Tomato brown rugose fruit virus* ausgelöst werden, sind einzelfallspezifisch und können nicht abgeschätzt werden. Allerdings verdeutlicht das Auftreten von ToBRFV 2015 in Jordanien und 2018 in Deutschland, dass die Verbreitung des Virus innerhalb von Gewächshäusern sehr schnell erfolgt und innerhalb weniger Monate nahezu alle Pflanzen infiziert sein können (Salem et al., 2016; JKI, 2019a). Untersuchungen von Panno et al. (2020) unterstützen diese Beobachtungen. In einem Gewächshaus wurden 2 ToBRFV-infizierte Tomatenpflanzen mit 478 virusfreien Tomatenpflanzen, in der Gegenwart von Hummeln, hinsichtlich der Verbreitungsdynamik des Virus getestet. Innerhalb von 3 Monaten stieg die Befallshäufigkeit im Gewächshaus von knapp 6 % auf über 80 %. Am Ende des 9-monatigen Versuches waren ca. 99 % der Tomatenpflanzen infiziert. Da die Tomatenfrüchte infizierter Pflanzen gelbe bis braune Verfärbungen ausbilden und zu runzeln beginnen, wodurch die Früchte nicht marktfähig sind (Menzel et al., 2019), kann die Infektion einzelner Tomatenpflanzen innerhalb weniger Monate zu einem Totalverlust führen. Diese ökonomischen Überlegungen sind rein theoretischer Natur, da die Vernichtung der Pflanzen (-erzeugnisse) nach Befallsfeststellung des regulierten Schadorganismus obligatorisch erfolgt.

A_3.1.2 *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*

Der Schadorganismus *Grapevine Flavescence dorée phytoplasma* (Goldgelbe Vergilbung der Weinrebe) ist ein **Quarantäneschadorganismus**, welcher amtlichen Überwachungsmaßnahmen unterliegt und in der Durchführungsverordnung (EU) 2019/2072 der Kommission vom 28. November 2019 Anhang II, Teil B, als ein Schadorganismus, der bekanntermaßen im Gebiet der EU auftritt, aufgeführt wird. *Scaphoideus titanus*, als Vektor von *Grapevine Flavescence dorée phytoplasma*, kommt ebenfalls im Gebiet der EU vor, ist allerdings nicht als Quarantäneschadorganismus klassifiziert und unterliegt keinen amtlichen Überwachungsmaßnahmen (Amtsblatt der Europäischen Union, 2019; EFSA, 2020a). Die Goldgelbe Vergilbung der Weinrebe ist eine Phytoplasnose aus der Ulmenvergilbungsgruppe (16SrV), welche bisher ausschließlich in Europa nachgewiesen wurde und dort regional in den EU-Mitgliedsstaaten Kroatien, Frankreich, Ungarn, Italien, Portugal und Slowenien sowie in den Nicht-EU-Mitgliedsstaaten der Schweiz und Serbien auftritt. In Österreich sind bisher nur wenige Auftretensmeldungen bekannt (Angelini et al., 2003; Chuche & Thiéry, 2014; EPPO, 2021a).

In Deutschland konnte *Grapevine Flavescence dorée phytoplasma* bisher zweimal nachgewiesen werden. 2014 trat der Quarantäneschadorganismus in einer Baumschule in Rheinland-Pfalz auf (JKI, 2014). In Folge der Quarantänemaßnahmen konnten die Tilgung der Phytoplasmen 2017 verkündet werden (EPPO, 2017). Im Jahr 2020 konnte die Goldgelbe Vergilbung der Weinrebe erneut in Deutschland festgestellt werden. Aktuell (2021) werden intensive Tilgungs- und Beprobungsmaßnahmen auf und um die befallene Parzelle herum in Rheinland-Pfalz durchgeführt (JKI, 2021). Die Tilgung von *Grapevine Flavescence dorée phytoplasma* wurde für den aktuell auftretenden Fall nicht vermeldet, sodass der Status Deutschlands aktuell als „**Gegenwärtig, wenige Vorkommnisse**“ ausgegeben wird (EPPO, 2021b). Im Fall des Auftretens oder des Verdachtes der Goldgelben Vergilbung der Weinrebe ist zwingend die zuständige Behörde (Pflanzenschutzdienst/-amt) zu informieren (**Meldepflicht**).

Zu den (Haupt-) **Wirtspflanzen** von *Grapevine flavescence dorée phytoplasma* zählen sowohl Wild- und Kulturpflanzen der Gattung *Vitis* spp., sowie hybride Unterlagsreben (EFSA, 2016). Die Weinreben prägen in Folge einer Infektion mit den Phytoplasmen, abhängig von der jeweiligen Sortenanfälligkeit, unterschiedlich stark ausgeprägte Symptome aus (EFSA, 2020a). Zu den anfälligen Sorten gehören Chardonnay, Sauvignon blanc, Pinot blanc, Isabella, Cabernet Sauvignon, Gamaret, Pinot noir, Muscat, Doral, Gamay, Cabernet franc, Garanoir. Die Sorten Merlot und Syrah weisen hingegen eine höhere Toleranz gegenüber *Grapevine flavescence dorée phytoplasma* auf (Agroscope, 2020). Hinweise auf resistente Weinreben konnten bisher nicht gefunden werden (Eveillard et al., 2016). Neben den Wild- und Kulturpflanzen der Gattung *Vitis* spp. konnten u.a. Pflanzen der Gattung der Erlen (*Alnus* spp.), sowie der Götterbaum (*Ailanthus altissima*) und die Gemeine Waldrebe (*Clematis vitalba*) als Wirtspflanzen von *Grapevine flavescence dorée phytoplasma* identifiziert werden (Filippin et al., 2007; EFSA, 2016).

Der Schadorganismus *Grapevine flavescence dorée phytoplasma* ist propfübertragbar und kann über infiziertes Rebenpflanzmaterial weite Strecken zurücklegen (LTZ, 2018; Cabi & EPPO, n.d.). Eine Übertragung durch kontaminiertes Schnittwerkzeug ist dagegen nicht möglich (Osler et al., 2002 & Credi et al., 2012 zit. nach EFSA, 2014). Neben der **Verbreitung** durch infiziertes Pflanzmaterial, ist die Verbreitung von *Grapevine flavescence dorée phytoplasma* innerhalb von Rebflächen durch den Vektor *Scaphoideus titanus* (Amerikanische Rebzikade) möglich (Pavan et al., 2012; EFSA, 2016; EFSA, 2020a). Die Amerikanische Rebzikade tritt bisher nicht in Deutschland auf (LTZ, 2018). Simulationsübungen auf Grundlage von Klimadaten, die von 1999-2010 erhoben wurden, zeigen das Weinbaugebiete in Nordeuropa, in denen bisher noch kein Auftreten der Zikade nachgewiesen werden konnte, dennoch geeignete klimatische Bedingungen für eine Etablierung aufweisen und in Folge der Ausweitung der Weinbaugebiete in nördlichere Regionen auch die Etablierung von *Scaphoideus titanus* in diesen Regionen wahrscheinlicher wird (EFSA, 2016).

Nach aktuellem Stand des Wissens können die Phytoplasmen weder in der Weinrebe noch in der Amerikanischen Rebzikade effektiv **kontrolliert** werden (Chuche & Thiéry, 2014). Aus diesem Grund sind besonders die Vorsorgemaßnahmen in der Bekämpfung der *Flavescence Dorée* von größter Bedeutung. Die derzeitigen Maßnahmen gegen den Quarantäneschadorganismus konzentrieren sich in Frankreich auf die Eindämmung der Ausbreitung durch eine gezielte Überwachung von Weinbergen, die Rodung kontaminierter Pflanzen und die gezielte Applikation von Insektiziden gegen *Scaphoideus titanus* (Ay & Gozlan, 2020). Die Applikation von Insektiziden zur Vektorbekämpfung darf über die gesamte Produktionssaison

bis zu dreimal angewendet bzw. angeordnet werden. Außerdem kann die Rodung der befallenen Weinparzelle vorgeschrieben werden (Jorf, 2013). Aufgrund der begrenzten Bekämpfungsmöglichkeiten kann der Multiplikationsfaktor für infizierte Rebstöcke von einem Jahr zum nächsten in der Größenordnung von 10 oder mehr liegen (Barthelet et al., 2019). Neben den genannten Maßnahmen ist besonders die Produktion von phytoplasmenfreiem Pflanzmaterial in Kombination mit einer Heißwasserbehandlung des Pflanzmaterials eine effektive Möglichkeit der Eindämmung von *Grapevine flavescence dorée phytoplasma* (Chuche & Thiéry, 2014). Eine weitere Stellschraube eines funktionierenden Hygienekonzepts, ist der Anbau von Rebsorten mit einer höheren Toleranz gegen die *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*, da die Aufnahmeeffizienz der Phytoplasmen durch die Amerikanische Rebzikade stark von dem Phytoplasmentiter in den Weinreben abhängig ist (Galetto et al., 2014). Während in den Pflanzen der anfälligen Sorte Cabernet Sauvignon ein hoher Phytoplasmen-Titer und eine Zirkulation der Phytoplasmen über die gesamte Pflanze nachgewiesen wurde, konnten in Pflanzen der Sorte Merlot Phytoplasmen nur am Infektionsort gefunden werden (Eveillard et al., 2016). Auch agronomische Maßnahmen, wie eine geringe Anzahl an Reben je ha und Intercropping Ansätze können zu geringen Befallsintensitäten führen (Lessio & Alma; 2004).

Der Schadorganismus *Grapevine flavescence dorée phytoplasma* ist eine der potenziell am stärksten schädigenden Rebkrankheiten in den wichtigsten europäischen Weinanbaugebieten. Die **ökonomischen Konsequenzen**, die aus einem Auftreten des Quarantäneschadorganismus resultieren, erstrecken sich von Qualitäts-, sowie Ertragsverlusten, Kosten durch Vektorkontrollmaßnahmen bis hin zu wirtschaftlichen Schäden aufgrund amtlich angeordneter Tilgungsmaßnahmen. Darüber hinaus treten in den Folgejahren weitere wirtschaftliche Schäden, wie eine geringere Produktivität der neu gepflanzten Reben, die in Folge der Rodung von infizierten Rebstöcken gepflanzt wurden, auf (Chuche & Thiéry, 2014). Die direkten Ertragsverluste an den mit *Grapevine flavescence dorée phytoplasma* infizierten Rebstöcken konnten in Untersuchungen von Credi (1989) auf annähernd 50 % quantifiziert werden. In neueren Untersuchungen konnte ein Ertragsrückgang, ausgelöst durch die Infektion mit den Phytoplasmen, von 51–92 %, verglichen zu nicht infizierten Pflanzen, nachgewiesen werden. Der Ertragsrückgang resultierte besonders aus der Reduktion von Trauben (63–92 % weniger), aber auch aus einem verminderten Traubengewicht (35 % weniger) (Oliveira et al., 2020). Inwieweit die geernteten und entrappten Trauben von infizierten Rebstöcken überhaupt für eine Weiterverarbeitung zu Wein geeignet sind, kann aufgrund „sehr hoher Säuregehalte und Bittertöne“ in Trauben infizierter Rebstöcke nicht geklärt werden (LTZ, 2018).

Abschließend soll auf die **Entschädigungszahlung** im Falle des Auftretens der Goldgelben Vergilbung der Weinrebe durch den FMSE-Fonds in Frankreich eingegangen werden. Die Entschädigung wird ausgezahlt, sofern die Rodung ganzer Parzellen einer Weinbaufläche amtlich angeordnet wird. Diese Anordnung erfolgt, wenn die Befallshäufigkeit der *Grapevine flavescence dorée phytoplasma* in einer Parzelle 20 % übersteigt (Jorf, 2013). Insgesamt wird eine Entschädigungssumme von 23.465 € je ha an die betroffenen Winzer entschädigt. Eine detaillierte Auflistung der Entschädigungsansprüche kann der Tabelle 13 entnommen werden.

A_3.1.3 *Anoplophora chinensis*

Der Citrusbockkäfer *Anoplophora chinensis* ist ein **Quarantäneschadorganismus**, welcher amtlichen Überwachungsmaßnahmen unterliegt und in der Durchführungsverordnung (EU) 2019/2072 der Kommission vom 28. November 2019 Anhang II, Teil B, als ein Schädling, der bekanntermaßen im Gebiet der EU auftritt, aufgeführt wird. Darüber hinaus wird *Anoplophora chinensis* in der EU als „Prioritärer Schädling“ gemäß Artikel 6 der Verordnung (EU) 2016/2031 klassifiziert. Als „Prioritärer Schädling“ werden von der EU-Kommission solche Quarantäneschadorganismen eingestuft, für die besonders schwerwiegende wirtschaftliche, soziale sowie ökologische Schäden in den Mitgliedsstaaten prognostiziert werden können (Meyer-Landrut et al., 2020). *Anoplophora chinensis* ist insbesondere im ostasiatischen Raum weitverbreitet (EPPO, 2021c). Die Ausbreitung in andere Regionen erfolgt im Falle des Citrusbockkäfers häufig über Lebendpflanzen aus China, Japan und Südkorea (Haack et al., 2010).

In **Deutschland** wurde der Citrusbockkäfer seit 2008 wiederholt an importierten *Acer palmatum* (Fächerahorn) festgestellt (EPPO, 2021d). Die letzte Auftretensmeldung des „Prioritären Schädlings“ in Deutschland erfolgte 2014 an einem Ahorn auf Privatgelände (JKI, 2014). In allen Fällen wird ein isoliertes Auftreten des Citrusbockkäfers angenommen, sodass der Status Deutschlands aktuell als „**Befallsfrei**, Schadorganismus getilgt“ ausgegeben wird (EPPO, 2021d). Im Fall des Auftretens oder des Verdachtes von *Anoplophora chinensis* ist zwingend die zuständige Behörde (Pflanzenschutzdienst/ -amt) zu informieren (**Meldepflicht**). Die zu ergreifenden Maßnahmen sind in der Europäischen Union im Durchführungsbeschluss der Kommission vom 1. März 2012 über Dringlichkeitsmaßnahmen zum Schutz der Union gegen die Einschleppung und Ausbreitung von *Anoplophora chinensis* (Forster) niedergeschrieben.

Der Citrusbockkäfer hat ein sehr breites **Wirtspflanzenspektrum** mit über 100 potenziellen Wirtspflanzenarten aus über 70 Pflanzengattungen. Hauptwirtspflanzen für den Citrusbockkäfer stammen aus den Gattungen: *Acer* spp. (Ahorn), *Malus* spp. (Apfel), *Citrus* spp. (Citrus), *Populus* spp. (Pappeln) und *Platanus* spp. (Platane) (Sjöman et al., 2014). Untersuchungen - hinsichtlich der befallenen Wirtspflanzen in der Lombardei - von Cavagna et al. (2013) zeigten, dass besonders Pflanzen aus den Gattungen *Acer* spp., *Corylus* spp. (Haseln), *Betula* spp. (Birke), *Carpinus* spp. (Hainbuche) und *Fagus* spp. (Buche) von *Anoplophora chinensis* befallen wurden. Der Quarantäneschadorganismus befällt bevorzugt Laubbäume, kann aber auch in Sträucher, wie *Prunus laurocerasus* (Kirschlorbeer), gefunden werden (Hérard & Maspero, 2019; Hérard et al., 2006).

Die **Einschleppung** und **Verbreitung** invasiver Schadorganismen in die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union ist im besonderen Maße durch die Globalisierung des Waren- und Personenverkehrs begünstigt (Hulme, 2009). Auch die bisherigen Auftretensmeldungen des Citrusbockkäfers in Deutschland sind mit dem Import von Lebendpflanzen (besonders aus China) verbunden, wohingegen die Einschleppung des zum Verwecheln ähnlich aussehenden Asiatischen Laubholzbockkäfers (*Anoplophora glabripennis*) hauptsächlich über hölzernes Verpackungsmaterial erfolgt (Haack et al., 2010). Der Grund für die unterschiedlichen Einschleppungswege der *Anoplophora* spp. liegt in der Biologie der Schadorganismen. Während *A. glabripennis* im Kronenbereich und oberen Stammbereich der Bäume die Eiablage vollzieht und somit die Individuen sich im Schnittholz für Verpackungsmaterial aufhalten können, findet die Larvenentwicklung von *A. chinensis* am Stammfuß bzw. an den Wurzeln unter der Erde und damit nicht im Schnittholz statt (Hérard & Maspero, 2019; Haack et al., 2006; Schröder, 2014). Da die klimatischen Bedingungen im Großteil der EU (exklusive der Norden Schwedens) für die Etablierung des Quarantäneschadorganismus geeignet sind und potenzielle Wirtspflanzen flächendeckend vorhanden sind, ist das Risiko der Etablierung des Citrusbockkäfers in weiteren europäischen Regionen/ Ländern vorhanden (EFSA, 2019c; EFSA, 2019d).

Die natürliche Verbreitung des geflügelten Insekts ist im Gegensatz zur Verbreitung durch den Waren- und Personenverkehr in seiner Ausbreitungsgeschwindigkeit stark limitiert. Der Citrusbockkäfer kann nicht sonderlich gut fliegen und nahezu alle befallenen Pflanzen (99,2 %) eines Käfers liegen in einem Radius von 400 Metern (Cavagna et al., 2013). Nach einer Expertenbefragung der EFSA (2019d) zum Citrusbockkäfer, schätzt diese die natürliche maximale Ausbreitung des „Prioritären Schädlings“ auf ca. 194 m je Jahr (mit einer 95%igen Irrtumswahrscheinlichkeit im Bereich von 42 – 904 Meter).

Kontrollmaßnahmen in Bezug auf die Verhinderung der Ein- und Verschleppung von *Anoplophora chinensis* stellen vorrangig präventive Ansätze sowie die Früherkennung dar. Die Ausbreitung des Citrusbockkä-

fers in der Lombardei von 2000 bis 2015/16 auf mehr als 40.000 ha (abgegrenztes Gebiet) - in Folge unzureichender Tilgungsmaßnahmen - unterstreicht die Bedeutung der Früherkennung und unmittelbaren Aufnahme von Kontrollmaßnahmen nach Befallsfeststellung, um die Etablierung des Quarantäneschadorganismus zu verhindern (Hérard & Maspero, 2019; Colombo & Limonta, 2001). Maßnahmen zur Befallsfrüherkennung und/oder Vermeidung sind u.a. Einfuhrbeschränkungen, inklusive destruktiver Probenahme insbesondere von spezifizierten Importpflanzen aus China (EU, 2012), die visuelle Bonitur von Wirtspflanzen auf typische Symptome - allerdings können an oder unter der Erdoberfläche liegende Bohrlöcher leicht übersehen werden (Schröder, 2014) - sowie der Einsatz von Spürhunden, die bereits jetzt in der Überwachung von *Anoplophora glabripennis* eingesetzt werden (Hoyer-Tomiczek et al., 2016), der gezielte Einsatz von Fangbäumen und Pheromonfallen (Li et al. 1999; Nehme et al., 2014) wie auch bereits unter Laborbedingungen getestete Lasermessungen, welche die Fraßaktivität von Larven im Holzkörper nicht-destruktiv messen können (Zorovic´ & Čokl, 2015). Gleichzeitig zeigt die Entwicklung der Befallsituation in der Lombardei seit 2008 - nachdem das Monitoring und die Tilgungsmaßnahmen stark intensiviert wurden - dass auch nach der Etablierung des Citrusbockkäfers eine erhebliche Reduktion der Schädlingspopulation möglich ist (Hérard & Maspero, 2019). Wird der „Prioritäre Schädling“ in den europäischen Mitgliedsstaaten festgestellt, können folgende Maßnahmen amtlich angeordnet werden (EU, 2012): Festlegung abgegrenzter Gebiete, bestehend aus Befallszone und Pufferzone (mind. 2 km Radius); Tilgung und unmittelbare Vernichtung infizierter Pflanzen (-wurzeln) sowie spezifizierter Pflanzen und ihrer Wurzeln (auch ohne Symptome) in einem 100 Meter Radius um befallene Pflanzen; Verbot des Anbaus von spezifizierten Pflanzen in der Befallszone und erhebliche Einschränkungen der Verbringung von spezifizierten Pflanzen zum Anpflanzen aus dem angegrenzten Gebiet heraus; etc. Diese Ausführung ist nicht vollständig und dient ausschließlich der Übersichtlichkeit möglicher Maßnahmen. Im konkreten Auftretensfall muss dringend der Durchführungsbeschluss EU (2012/138) herangezogen werden.

Der holzbohrende Citrusbockkäfer führt insbesondere durch die Fraßaktivität der sich im Holzstamm und Wurzeln (gesunder) Bäume befindlichen Larven, die sowohl das Phloem als auch das Xylem des Baumes schwer schädigen und damit den Wasser- und Nährstofftransport in den Pflanzen stark beeinträchtigen, zu großen ökologischen und ökonomischen Schwierigkeiten. In Folge der jahrelangen Entwicklung der Larven innerhalb der Bäume kann die Standsicherheit stark gefährdet sein (Verkehrssicherheit) und/oder das Absterben des Baumes eintreten (Adachi, 1988; Adachi, 1994; Peverieri & Roversi, 2010; Haack et al., 2010).

Die enormen **ökonomischen Auswirkungen** von *Anoplophora chinensis* werden anhand bisheriger Zahlen aus den Befallsgebieten deutlich. So wurden in der Lombardei zwischen 2008 – 2013 knapp 20 Mio. US-\$ für Öffentlichkeitsarbeit, Monitoring, Vernichtung von Pflanzen, Neuanpflanzungen, Zuwendungen für Baumschulen und wissenschaftliche Forschung bereitgestellt (Hérard & Maspero, 2019). In 2001 wurden in einer amerikanischen Baumschule an knapp 400 Bonsaipflanzen 8 Ausbohrlöcher sowie 3 adulte Citrusbockkäfer gefunden. Die daran anschließenden fünfjährigen Tilgungsmaßnahmen kosteten ca. 2,2 Mio. US-\$ (Haack et al., 2010). Untersuchungen von Faccoli & Gatto (2016) ergaben, dass ein Programm zur Tilgung von *Anoplophora glabripennis* in Italien Kosten in Höhe von ca. 48.000 € verursachte, umgerechnet ca. 130 € pro gefälltten Baum (exklusive Wert des Baumes). Der Zierwert der gefälltten Bäume wurde im Mittel auf ca. 850 € je Baum geschätzt.

Die (potenziellen) wirtschaftlichen Auswirkung des zur gleichen Gattung gehörenden Asiatischen Laubholzbockkäfers in den USA, zeigen ebenfalls die ökonomische Bedeutung rascher Tilgungsmaßnahmen auf. Sollte sich *Anoplophora glabripennis* auf alle urbanen Regionen der USA ausbreiten, so schätzen Nowak et al. (2001) die potenziellen Verluste auf 30 % der städtischen Bäume (1,2 Milliarden Bäume) was einem Gegenwert von ca. 670 Millionen US-\$ entspricht. Diese Schätzungen unterliegen einem hohen Maß an Unsicherheit und sind aufgrund unterschiedlicher Wirtspflanzen, Verbreitungsgeschwindigkeiten etc. nicht 1:1 auf den Citrusbockkäfer übertragbar, dennoch zeigen sie die Bedeutung rascher und effektiver Vorsorge- und Tilgungsmaßnahmen gegen *Anoplophora* spp. auf.

A_3.1.4 *Thrips palmi*

Thrips palmi Karny ist ein Quarantäneschadorganismus, welcher amtlichen Überwachungsmaßnahmen unterliegt und in der Durchführungsverordnung (EU) 2019/2072 der Kommission vom 28. November 2019 Anhang II, Teil A, als ein Schädling, der im Gebiet der EU nicht festgestellt wurde, aufgeführt wird. (Amtsblatt der Europäischen Union, 2019). Neben Fraßschäden kann *Thrips palmi* als Vektor, der im Gartenbau und Zierpflanzenbau bedeutenden Tospoviren wie des *Tomato spotted wilt virus* (TSWV), des *Melon yellow spot orthotospovirus* (MYSV) oder des *Groundnut bud necrosis virus* (GBNV) auftreten und dadurch erhebliche Schäden in betroffenen Kulturen verursachen (Yeh et al., 1992; Adachi-Fukunaga, 2020; Ghosh et al., 2020). Deutschland ist seit Mai 2016 **befallsfrei**, nachdem *Thrips palmi* 2014 erstmalig in einem Gewächshaus in Deutschland festgestellt wurde und sich daran intensive Monitoring- und Tilgungsmaßnahmen angeschlossen haben (JKI, 2016). In Untersuchungen hinsichtlich des Etablierungspotentials des *Thrips* im Vereinigten Königreich, konnte von McDonald et al. (2000) nachgewiesen werden, dass die klimatischen Bedingungen in GB eine Überwinterung des Quarantäneschadorganismus im Freiland beschränken. Sollten infolge des Klimawandels die Wintertemperaturen zukünftig für die natürliche Kontrolle von *Thrips palmi* im Freiland nicht mehr ausreichen, birgt dies ein großes wirtschaftliches Risiko für Gemüse- und Zierpflanzenbetriebe in Europa. Im Fall des Auftretens oder des Verdachtes von *Thrips palmi* ist zwingend die zuständige Behörde (Pflanzenschutzdienst/-amt) zu informieren (**Meldepflicht**).

Thrips palmi weist eine große Anzahl von **Wirtspflanzen** auf. Nachdem der *Thrips* an Tabakpflanzen auf Sumatra zuerst beschrieben worden war, konnten schon 1988 34 Pflanzenfamilien und 117 Spezies als Wirtspflanzen für *Thrips palmi* identifiziert werden (Karny, 1925; Miyazaki & Kudo, zitiert nach Murai, 2002). Besonders Pflanzen aus den Familien Cucurbitaceae, Solanaceae, Leguminaceae und Orchidaceae werden von *Thrips palmi* befallen (Dentener et al., 2002). Zu den Hauptwirtspflanzen zählen Paprika (*Capsicum annum*), Melonen (*Cucumis melo*), Gurken (*Cucumis sativus*), Auberginen (*Solanum melongena*) sowie weitere Gemüsepflanzen und krautige Zierpflanzen (EPPO, 2020c). Aber auch viele verschiedene Orchideenarten zeigen nach Befall durch *Thrips palmi* schwerwiegende Schäden (Hata et al., 1991).

Die **Verbreitungswege** von *Thrips palmi* sind sowohl natürlich als auch anthropogen beeinflusst. So wird davon ausgegangen, dass die Fransenflügler durch Winde über große Distanzen verbreitet werden können, sowie über den nationalen und insbesondere internationalen Transport von (Lebend-) Pflanzen. Besonders in Importen von Orchidaceae mit Ursprung in Thailand konnten ab 1996 wiederholt *Thrips palmi* festgestellt werden (Vierbergen, 2001). Neben dem Import von Schnittblumen kann *T. palmi* durch den Handel mit weiteren Wirtspflanzen und/oder deren Früchten eingeschleppt werden. Von großer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang die Einfuhr von Wirtspflanzen in Erde, da *T. palmi* einen Teil des Lebenszyklus in Erde verbringt und somit leicht unentdeckt verschleppt werden kann (Kawai, 1990; EFSA, 2019a). Kurze Distanzen, wie etwa von Pflanze zu Pflanze in einem Gewächshaus, können die geflügelten adulten Insekten zurücklegen (Dentener et al., 2002; Vierbergen, 2001).

Thrips sind sehr kleine Insekten, die häufig nicht größer als 1-2 mm sind und vorzugsweise kleine geschützte Flächen aufsuchen wodurch sie teilweise schwierig zu detektieren und zu bekämpfen sind (Akella et al., 2014). Außerdem ist der jeweilige Ort an dem sich *Thrips palmi*-Individuen aufhalten, vom jeweiligen Lebensstadium abhängig. Eier, Larven und adulte *Thrips* treten an Blatt-, Blüten- und Fruchtgewebe auf, während Propupa und Puppen im Boden vorliegen (EFSA, 2019a). Die **Bekämpfung** von *Thrips*-Arten erfolgt weltweit hauptsächlich durch die Applikation von Insektiziden (Yan & Yang, 2018; Reitz & Funderburk, 2012; Gholami & Sadeghi, 2016). Von besonderer Bedeutung ist die Anwendung der insektiziden Wirkstoffen Spinosad und Spinetoram. In Deutschland ist das Insektizid „SpinTor“ mit dem Wirkstoff Spinosad zur Behandlung von *Thripsen* zugelassen, welches sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Landbau eingesetzt werden darf. Aufgrund einer hohen Wirksamkeit gegen zahlreiche *Thrips*-Arten und der translaminaren Verteilung der Wirkstoffe in der Pflanze wurden Insektizide mit diesen Wirkstoffen verstärkt eingesetzt (Reitz & Funderburk, 2012; Seal et al., 2013). Durch die breite Anwendung von Insektiziden gegen *T. palmi* sind inzwischen zahlreiche resistente Populationen des Quarantäneschadorganismus entstanden. Untersuchungen von Seal et al. (2013) zeigen, dass durch den jahrelangen Einsatz von spinosadhaltigen Insektiziden, die Wirksamkeit dieser Mittel zur Bekämpfung von *T. palmi* abgenommen hat. Die Resistenzentwicklung in Verbindung mit der Abnahme an zugelassenen Pflanzenschutzmitteln – die für die *Thrips*-Behandlung einsetzbaren Wirkstoffe aus der Gruppe der Neonicotinoide wurden stark eingeschränkt– sowie schwer erreichbare Stadien der *Thripse* im Boden und die negative Auswirkung

vieler Insektizide auf Nützlinge („SpinTor“ mit dem Wirkstoff Spinosad wird als bienengefährlich eingestuft (B1)) verdeutlichen die zunehmende Bedeutung des Integrierten Pflanzenschutzes (Cox et al., 2006; Young & Zhang 1998). In diesem Zusammenhang kann der Einsatz von Prädatoren und Parasitoiden als ein vielversprechender Ansatz angesehen werden. Es konnten bereits mehr als 40 Arten von natürlichen Feinden für die Bekämpfung von *T. palmi* identifiziert werden. Diese Gruppe umfasst u.a. Gallmücken, Marienkäfer und Raubwanzen (Cox et al., 2006). Da es sich bei *T. palmi* um einen Quarantäneschadorganismus handelt, muss festgehalten werden, dass die genannten Maßnahmen nicht für eine vollständige Tilgung des Befalls geeignet sind. Diese können allerdings ergänzend zu den amtlich angeordneten (Tilgungs-) Maßnahmen auf Grundlage der Verordnung EU/2016/2031 Artikel 14 angewendet werden.

Sowohl die Larven als auch die adulten Individuen treten als vielfressende Schädlinge an zahlreichen Wirtspflanzen auf. Die **Schäden** erstrecken sich dabei von Fraßaktivitäten an den Blättern, Stämmen, Blüten bis hin zu den Früchten. In Folge der starken Fraßschädigung durch *T. palmi* entstehen an den Wirtspflanzen Narben und Deformationen, sodass ein Totalverlust der Ernte möglich ist (Seal & Sabines, 2012). Bei einem starken Schädlingsbefall kann es zu einem Absterben der Pflanzen kommen (Gese, 2006). In den Ergebnissen von Suzuki & Miyara (1983) wird die phytosanitäre Bedeutung von *T. palmi* deutlich. Bereits ein Individuum von *T. palmi* je Gurkenblatt führte in den Untersuchungen zu einer reduzierten Rankenanzahl, weniger Blättern und einer erhöhten Pflanzensterblichkeit. Neben den genannten Fraßschäden an Wirtspflanzen können *Thripse* als Vektoren von Tospoviren eine zusätzliche Gefahr für Gemüse- und Zierpflanzenkulturen darstellen (Whitfield et al., 2005).

Die wirtschaftliche Bedeutung einer Etablierung des Quarantäneschadorganismus in Europa wird durch Untersuchungen von MacLeod et al. (2004) verdeutlicht. Das Kosten-Nutzen-Verhältnis von rigorosen Maßnahmen zur Verhinderung der Ein- und Verschleppung des Quarantäneschadorganismus im Vereinigten Königreich kann demnach bei bis zu 1:110 liegen.

A_3.1.5 *Xylella fastidiosa*

Das Bakterium *Xylella fastidiosa* (Feuerbakterium) ist ein **Quarantäneschadorganismus**, welcher amtlichen Überwachungsmaßnahmen unterliegt und in der Durchführungsverordnung (EU) 2019/2072 der Kommission vom 28. November 2019 Anhang II, Teil B, als ein Schädling, der bekanntermaßen im Gebiet der EU auftritt, aufgeführt wird. Darüber hinaus wird *Xylella fastidiosa* in der EU als „Prioritärer Schädling“ gemäß Artikel 6 der Verordnung (EU) 2016/2031 klassifiziert. Als „Prioritärer Schädling“ werden von der EU-Kommission solche Quarantäneschadorganismen eingestuft, für die besonders schwerwiegende wirtschaftliche, soziale sowie ökologische Schäden in den Mitgliedsstaaten prognostiziert werden können (Meyer-Landrut et al., 2020). *Xylella fastidiosa* tritt in der EU besonders in mediterranen Regionen auf. So konnten verschiedene Subspezies des Feuerbakteriums sich bereits auf Korsika, den Balearen und besonders in der italienischen Region Apulien etablieren (EPPO, 2021e; Govern Illes Balears, 2017; Kottelenberg et al., 2021). Aber auch nördlichere europäische Regionen weisen - abhängig von der jeweiligen Subspezies - potenziell geeignete Klimabedingungen für eine Etablierung des Pathogens auf (EFSA, 2019b).

In **Deutschland** trat *Xylella fastidiosa* 2016 erstmalig an einer zum Überwintern untergestellten Kübelpflanze (*Nerium oleander*) auf. 2018 konnte nach intensiven Monitoring- und Tilgungsmaßnahmen die Ausrottung des „Prioritären Schädling“ und damit die **Befallsfreiheit** für Deutschland vermeldet werden (JKI, 2018). Im Fall des Auftretens oder des Verdachtes von *Xylella fastidiosa* ist zwingend die zuständige Behörde (Pflanzenschutzdienst/ -amt) zu informieren (**Meldepflicht**). Die zu ergreifenden Maßnahmen sind in Deutschland im Notfallplan zur Bekämpfung von *Xylella fastidiosa* niedergeschrieben (JKI, 2019b).

Xylella fastidiosa hat ein sehr breites **Wirtspflanzenspektrum** mit über 300 Wirtspflanzenspezies, welche sowohl aus dem Zierpflanzenbereich als auch aus dem Kulturpflanzenbereich stammen (Rapicavoli et al., 2018; EFSA, 2020b). Eine detaillierte Auflistung der Wirtspflanzen bzw. spezifizierten Pflanzen der einzelnen Subspezies kann der Durchführungsverordnung (EU) 2020/1201 der Kommission Anhang 1 & 2 entnommen werden (EU, 2020). Zu den Hauptwirtspflanzen zählen Weinreben (*Vitis vinifera*), welche von *Xf. ssp. fastidiosa* befallen werden, sowie Pfirsich (*Xf. ssp. multiplex*), Orangen, Kaffee (*Xf. ssp. pauca*), Oleander (*Xf. ssp. sandyi*) und Olivenbäume (*Xf. ssp. pauca/multiplex*) (Baldi & La Porta, 2017; Rapicavoli et al., 2018).

Die **Verbreitung** des Quarantäneschadorganismus in entfernte Regionen (Langstreckentransport) erfolgt über den Transport von (latent) infizierten Pflanzen und/oder infizierten Insekten, die als Vektoren für das Bakterium fungieren (Almeida & Nunney, 2015; Denance et al., 2017; Jacques et al., 2016). Der Kurzstreckentransport von *Xylella fastidiosa* innerhalb von Gewächshäusern, Plantagen, aber auch Regionen wird insbesondere durch die Verbreitung über verschiedenste xylemsaugende Insekten verursacht (Purcell, 1989; EFSA, 2015; Kottelenberg et al., 2021). In Abhängigkeit von der betroffenen Region und Wirtspflanze variiert die Bedeutung unterschiedlicher Vektoren für die Übertragung des Feuerbakteriums stark (Almeida et al., 2005). Während im amerikanischen Weinbau besonders *Homalodisca vitripennis* als Vektor von *Xylella fastidiosa* gefürchtet wird (Redak et al., 2004), ist *Philaenus spumarius* (Wiesenschaumzikade) maßgeblich für die Verbreitung in Apulien verantwortlich (Saponari et al., 2014; Kottelenberg et al., 2021). Neben der bedeutenden Übertragung durch xylemsaugende Insekten, kann *Xylella fastidiosa* in begrenztem Ausmaß mechanisch durch Schnittmaßnahmen oder durch Propfung übertragen werden (Krell et al., 2007; He et al., 2000).

Das Bakterium *Xylella fastidiosa* kann bisher nicht kurativ durch die Anwendung gezielter biologischer oder chemischer **Kontrollmaßnahmen** sicher in Pflanzen getilgt werden. Zahlreiche Studien konnten bereits eine signifikante Reduktion der Symptomausprägung in Folge verschiedener Kontrollmaßnahmen feststellen, allerdings konnte in keiner dieser Untersuchungen eine vollständige Inaktivierung des Bakteriums erzielt werden (EFSA, 2019b). Schlussfolgernd aus diesen Ergebnissen ist die Kontrolle des „Prioritären Schädling“ in besonderem Maße von Präventionsmaßnahmen wie dem Anbau toleranter Sorten, Kultur- und Hygienemaßnahmen sowie der biologischen und chemischen Vektorkontrolle, abhängig ist (Rapicavoli et al., 2018; Janse & Obradovic, 2010; Baccari & Lindow, 2011). Da es sich im Fall von *Xylella fastidiosa* um einen Quarantäneschadorganismus handelt, ist der alleinige Anbau toleranter Sorten nicht ausreichend, um die Verbreitung des Bakteriums zu verhindern, da dieses sich auch im Xylem solcher Sorten verbreiten kann und damit ein potenzielles asymptomatisches Bakterienreservoir darstellt (D’Attoma et al., 2019; Baccari & Lindow, 2011). Maßnahmen zur Kontrolle des in Europa bedeutenden Vektors

P. spumarius kann u.a. über die Bodenbearbeitung und Beikrautkontrolle - mit dem Ziel der Entwicklungsstörung der Larven - erfolgen (Saponari et al., 2019), sowie über die gezielte Applikation von Insektiziden. Die in Untersuchungen von Dongiovanni et al. (2018) gegenüber *P. spumarius* wirksamste insektizide Wirkstoffgruppe der Neonicotinoide ist in ihrer Anwendung massiv eingeschränkt worden, sodass die biologische Vektorkontrolle zukünftig an Bedeutung gewinnen kann. In diesem Zusammenhang sind die Ergebnisse von Liccardo et al. (2020) zur Vektorkontrolle durch den Einsatz der Raubwanze *Zelus renardii* Kolenati vielversprechend, in denen - unter Laborbedingungen - eine deutlich verminderte Verbreitung des Quarantäneschadorganismus nachgewiesen wurde. Allerdings können alle genannten Maßnahmen keine vollständige Tilgung von *Xylella fastidiosa* sicherstellen. Wird der „Prioritäre Schädling“ in Deutschland festgestellt, können folgende Maßnahmen amtlich angeordnet werden (JKI, 2019b): Festlegung abgegrenzter Gebiete, bestehend aus Befallszone und Pufferzone (5 km Radius); Tilgung und unmittelbare Vernichtung infizierter Pflanzen sowie weiterer Wirtspflanzen (auch ohne Symptome) in einem 100 Meter Radius um nachweislich infizierte Pflanzen; geeignete insektizide Vektorenkontrolle in dem 100 Meter Radius; Verbot des Anbaus von Wirtspflanzen in der Befallszone und das Verbringungsverbot von spezifizierten Pflanzen zum Anpflanzen aus der Befallszone in die Pufferzone bzw. aus dem angrenzten Gebiet heraus; etc. Diese Ausführung ist nicht vollständig und dient ausschließlich der Übersichtlichkeit möglicher Maßnahmen. Im konkreten Auftretensfall muss dringend der Notfallplan zur Bekämpfung von *Xylella fastidiosa* in Deutschland herangezogen werden.

Das sich im Xylem der Wirtspflanzen verbreitende Bakterium *Xylella fastidiosa* verursacht weltweit verschiedenste Pflanzenkrankheiten wie „Citrus Variegated Chlorosis“ an Citruspflanzen (Rosetti et al., 1990), die „Pierce’s Disease“ an Weinreben (Pierce, 1882), „Almond Leaf Scorch“ & „Phony Peach“ an Prunus-Arten (Sisterson et al., 2008; Andersen & French, 1987) und das in Apulien auftretende „Olive Quick Decline Syndrome“ (Martelli et al., 2016). Die **ökonomischen Auswirkungen** der genannten Pflanzenkrankheiten können dabei enorme Ausmaße annehmen. So liegen die zukünftigen potenziellen Verluste für den Olivenanbau in Italien - betrachtet über 50 Jahre - im Worst-Case-Szenario zwischen 1,9 – 5.2 Milliarden Euro (Schneider et al., 2020). Sánchez et al. (2019) beziffert die Produktionsverluste europäischer Mitgliedsländer für das Szenario einer EU-weiten Ausbreitung von *Xylella fastidiosa* auf 4.2 - 6.9 Milliarden € pro Jahr. Besonders betroffen wären in dem Falle Italien und Spanien mit je 40 % der potenziellen EU-weiten Produktionsverluste. Die potenziellen Verluste von Nord-, Mittel- und Osteuropäischen Mitgliedsstaaten - exklusive Frankreich - würden nach dieser Untersuchung nur einen 1%igen Anteil (0 – 5 Millionen €), an den EU-weiten Produktionsverlusten, ausmachen. Untersuchungen von Tumber et al. (2014) zu den Auswirkungen von *Xylella fastidiosa* für den kalifornischen Weinanbau zeigen ebenfalls die enormen wirtschaftlichen Konsequenzen des Bakteriums. Die Autoren schätzen die Kosten für Vorsorgemaßnahmen sowie den Verlust von Wein in Kalifornien auf ca. 100 Millionen \$ jährlich.

Die Kosten, die durch das Auftreten von *Xylella fastidiosa* in anderen Ländern und Regionen entstehen können, sind aufgrund klimatischer Unterschiede, unterschiedliche Produktionsstrukturen, nicht Vorhandensein verschiedener Wirtspflanzen, aber auch durch die Umsetzung amtlich angeordneter Quarantänemaßnahmen nicht 1:1 auf Deutschland übertragbar. Dennoch zeigt das Auftreten von *Xylella fastidiosa* 2016 in Sachsen, dass hohe (einzelbetriebliche) Kosten im Falle des Auftretens auch in Deutschland zu erwarten sind. Demnach sind mit Kosten im Jahr des Auftretens in Höhe von 800.000 bis 1 Million € zu erwarten. Abhängig von Art des Auftretens und der betroffenen Region können die Kosten allerdings wesentlich höher ausfallen (JKI, 2019b).

A_3.1.6 *Synchytrium endobioticum*

Der **Quarantäneschadorganismus** *Synchytrium endobioticum* (Erreger des Kartoffelkrebses) unterliegt amtlichen Überwachungsmaßnahmen und wird in der Durchführungsverordnung (EU) 2019/2072 der Kommission vom 28. November 2019 Anhang II, Teil B, als ein Schädling, der bekanntermaßen im Gebiet der EU auftritt, aufgeführt. Der bodenbürtige Schadpilz stammt ursprünglich aus Südamerika, wurde allerdings 1896 erstmalig in Ungarn durch Schilberszky näher beschrieben (Schilberszky, 1896; Plich et al., 2018). Inzwischen wurde *Synchytrium endobioticum* sowohl in Nord- und Südamerika, Afrika, Asien, Ozeanien und insbesondere in Europa nachgewiesen (EPPO, 2021f).

In Deutschland trat der Quarantäneschadorganismus in der Vergangenheit in wiederholtem Maße auf. Seit 2018 konnte der Kartoffelkrebs sechsmal in Deutschland nachgewiesen werden, wobei der Schwerpunkt der gemeldeten Auftretensfälle in Bayern lag (JKI, 2021b). Resultierend daraus, wird der aktuelle Status Deutschlands als „**Gegenwärtig, begrenzte Verbreitung**“ klassifiziert (EPPO, 2020d). Im Fall des Auftretens oder des Verdachtes des Kartoffelkrebses ist zwingend die zuständige Behörde (Pflanzenschutzdienst/ -amt) zu informieren (**Meldepflicht**).

Die **Hauptwirtspflanze** für *Synchytrium endobioticum* ist die Kartoffel (*Solanum tuberosum*). Neben der Kartoffel konnten unter Versuchsbedingungen auch weitere Pflanzenspezies der Gattung *Solanum*, wie die Tomate (*Solanum lycopersicum*), vom Erreger des Kartoffelkrebses infiziert werden (EFSA, 2018; Hampson, 1976). Die schwerwiegenden wirtschaftlichen Auswirkungen des Pathogens bedrohen allerdings hauptsächlich den Kartoffelanbau, sodass im weiteren Verlauf ausschließlich auf *Solanum tuberosum* als Wirtspflanze Bezug genommen wird. In der Vergangenheit wurde durch die Züchtung resistenter Kartoffelsorten gegen den Pathotyp 1 (D1) des Pilzes, welcher zuerst in Europa auftrat, die Kontrolle des Pathogens und der Schutz der Kulturpflanzen sichergestellt. Ab den 1940er Jahren traten bisher unbekannte Pathotypen von *Synchytrium endobioticum* auf und konnten die bisher erfolgreiche eingekreuzte Resistenz gegen Pathotyp 1 überwinden (Plich et al., 2018). Seitdem sind bereits eine Vielzahl von neu auftretenden Pathotypen bekannt, von denen besonders die Pathotypen 2, 6 und 18 durch ihre weite Verbreitung und hohe Virulenz eine große Bedeutung für die Züchtung resistenter Kartoffelsorten darstellen (Baayen et al., 2006; Stachewicz, 2002 zit. nach Ballvora et al., 2011). Während 40 % der in einem EU-Land eingetragenen Kartoffelsorten über eine Resistenz gegen den Pathotyp 1 verfügen, sind es nur 4 % dieser Sorten, die auch vor den Pathotypen 2, 6 und/oder 18 durch zusätzliche Resistenzen schützen (BSA, 2021).

Die Primärinfektion einer Kartoffel erfolgt über Zoosporen, welche in „Dauersori“ und/oder „Sommersori“ gebildet werden. Nach der Bildung und Freisetzung können die beweglichen Zoosporen in das junge Gewebe der Wirtspflanze eindringen und somit die Pflanze infizieren (Curtis, 1921). Die Fähigkeit der natürlichen **Verbreitung** von *Synchytrium endobioticum* ist dabei sehr begrenzt, wohingegen die Verbreitung über infizierte (Pflanz-) Kartoffeln sowie der Transport in Erde, welche an Maschinen, Schuhsohlen und oder Werkzeugen anhaftet, durch anthropogene Kulturmaßnahmen eine große Bedeutung hat (Baayen et al., 2005; Obidiegwu et al., 2014). Neben den genannten Verbreitungswegen stellt insbesondere die Rückführung von Resterden aus der Kartoffelverarbeitung auf Ackerflächen ein großes Risiko dar. Bis heute ist noch keine Maßnahme bekannt, die zuverlässig und unter Praxisbedingungen die Dauersori von *Synchytrium endobioticum* abtöten kann (Steinmüller et al., 2012; Berger et al., 2020; Gunacti & Erkiliç, 2013). Auch die chemische Kontrolle des Quarantäneschadorganismus, z.B. durch die Applikation von Fungiziden, führt zu keiner sicheren Inaktivierung der dickwandigen Überdauerungsform, sodass die Bekämpfung von *Synchytrium endobioticum* insbesondere durch strenge Vorsorge- und Quarantänemaßnahmen sowie durch den gezielten Anbau von resistenten Kartoffelsorten sichergestellt wird (Ballvora et al., 2011).

Die **Maßnahmen**, welche in Folge der Feststellung oder des Verdachtes des Auftretens von *Synchytrium endobioticum* in Deutschland amtlich angeordnet werden können, sind in der „Verordnung zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses und der Kartoffelzystennematoden“, vom 6. Oktober 2010 niedergeschrieben. Es können - abhängig vom jeweiligen Auftretensfall - folgende Maßnahmen amtlich angeordnet werden: Einrichtung einer Sicherheitszone; Einschränkungen und/oder das Verbot des Anpflanzens von Kartoffeln in der Sicherheitszone; Vernichtung befallener Kartoffelknollen und des Kartoffelkrauts. Sollten Knollen und Krautpartien von befallenen Flächen nicht sicher von Knollen und Kraut anderer Flächen zu trennen sein, so müssten ggf. auch diese Partien vernichtet werden.

Die enorme Gefahr von *Synchytrium endobioticum* für Kartoffelbaubetriebe ergibt sich besonders aus der langen Überdauerungsfähigkeit der „Dauersori“ im Boden und dem Fehlen von wirksamen (chemischen) Wirkstoffen bzw. Verfahren zur sicheren Bekämpfung des Pilzes (Franc, 2007). Przetakiewicz (2015) konnte in Untersuchungen nachweisen, dass in Erde befindliche „Dauersori“ auch nach über 40 Jahren ohne Wirtspflanzenverfügbarkeit noch in der Lage waren, Kartoffeln zu infizieren. Diesen Ergebnissen nach, ist es durchaus möglich, dass ein Ackerschlag nach der Befallsfeststellung des Quarantäneschadorganismus für mehrere Jahrzehnte komplett für den Kartoffelanbau gesperrt oder durch den vorgeschriebenen Anbau resistenter Sorten stark eingeschränkt ist. Aus diesem Grund müssen wirksamen Vorsorgemaßnahmen im Kontext eines funktionierenden Hygienesystems eine große Bedeutung beigemessen werden. Wie bereits erwähnt, spielt insbesondere der Transport des Pilzes in Erdanhaftungen z.B. an Maschinen eine große Rolle für die Verbreitung des Kartoffelkrebses. Aus diesem Grund sollten Maschinen und insbesondere deren Räder vor dem Umsetzen auf einen anderen Ackerschlag gründlich gereinigt werden. In diesem Zusammenhang ist der überbetriebliche Einsatz von schwerem Gerät wie Rübenroder, welche häufig von Lohnunternehmern betrieben werden, mit einem Einschleppungsrisiko verbunden. Auch aus diesem Grund haben viele Kartoffelanbauer auf den Anbau von z. B. Zuckerrüben verzichtet (pers. Mitteilung, 2020). Auch der Zukauf von Pflanzkartoffeln kann zur Einschleppung des Quarantäneschadorganismus führen. Daher ist die gründliche visuelle Begutachtung von Pflanzkartoffeln von großer Bedeutung. Insbesondere da die zur Ernte noch deutlich sichtbaren Gallen im Lager austrocknen können und damit nicht mehr erkennbar sind oder umgekehrt erst im Lager sich an der Knolle entwickeln (Franc, 2007). Nach der Infektion durch *Synchytrium endobioticum* bilden sich an verschiedenen Pflanzenteilen, nicht aber an den Wurzeln, Gallen aus (Franc, 2007). Diese Gallen entziehen der Kartoffel Nährstoffe und können schnell in ihrer Größe zunehmen, sodass Kartoffeln komplett von Gallen überzogen sein können und dem Pathogen seinen charakteristischen Namen geben (Molet et al., 2014; Cakir, 2005). Neben dem direkten Ertragsverlust und dem einhergehenden Verlust der Vermarktungsfähigkeit der infizierten Kartoffeln, sind die strikten Quarantänemaßnahmen maßgeblich für hohe ökonomische Schäden verantwortlich (Baker et al., 2007; Franc, 2007). Die wirtschaftliche Bedeutung des Quarantäneschadorganismus wird in der Betrachtung des Auftretens von *Synchytrium endobioticum* im Jahr 2000 auf der Prince Edward Island deutlich. Ein einzelnes Auftreten des Pilzes in einem kleinen Teil eines Kartoffelfeldes führte zu einem Verlust von geschätzten 30 Millionen \$ im ersten Jahr des Auftretens (Franc, 2007).

A_3.1.7 *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*

Der **Quarantäneschadorganismus** *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Erreger der Bakteriellen Ringfäule der Kartoffel) unterliegt amtlichen Überwachungsmaßnahmen und wird in der Durchführungsverordnung (EU) 2019/2072 der Kommission vom 28. November 2019 Anhang II, Teil B, als ein Schädling, der bekanntermaßen im Gebiet der EU auftritt, aufgeführt. Das Bakterium ist weltweit verbreitet, mit besonderem Fokus auf Nord- und Mittelamerika, Europa und Asien (EPPO, 2021g). Erstmals wurde die Bakterielle Ringfäule der Kartoffel in **Deutschland** 1906 festgestellt, seitdem ist das als Quarantäneschadorganismus klassifizierte Pathogen zum wiederholten Male aufgetreten (van der Wolf et al., 2005b; EPPO, 2021h). Seit 2018 konnte *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Cms) 7-mal in Deutschland an Industrie-, Speise- und Pflanzkartoffeln nachgewiesen werden (JKI, 2021c). Resultierend daraus, wird der aktuelle Status Deutschlands als „**Gegenwärtig, unter Tilgung**“ klassifiziert (JKI, 2021d). Im Fall des Auftretens oder des Verdachtes von Cms ist zwingend die zuständige Behörde (Pflanzenschutzdienst/-amt) zu informieren (**Meldepflicht**).

Clavibacter michiganensis subsp. *sepedonicus* hat ein enges **Wirtspflanzenspektrum**, in diesem die Kartoffel (*Solanum tuberosum*) die Hauptwirtspflanze darstellt. Neben der Kartoffel konnten unter Versuchsbedingungen weitere Nachtschattengewächse wie die Tomate infiziert werden, sowie die Überdauerung, nicht aber die Vermehrung, in einer Reihe von Kulturpflanzen und Beikräutern nachgewiesen werden (van der Wolf et al., 2005a). Während Cms-resistente Kartoffelsorten den Landwirten nicht zur Verfügung stehen, konnten in der Vergangenheit einige tolerante Sorten gezüchtet werden, die aufgrund einer möglichen symptomlosen Weiterverbreitung des Bakteriums im Kontext der Nulltoleranz-Politik für Quarantäneschadorganismen keine geeignete Kontrollmaßnahme darstellen (van der Wolf et al., 2005b).

Der **Hauptverbreitungsweg** für die Bakterielle Ringfäule der Kartoffel ist der (Langstrecken-) Transport von infizierten Kartoffelknollen, die als Pflanzgutpartien zu einer starken Verbreitung des Pathogens führen können (van der Wolf et al., 2005b). Ausgehend von den infizierten Pflanzkartoffeln werden die reifenden Tochterknollen infiziert, sodass ein neuer Infektionszyklus entsteht, sollten diese wiederum als Pflanzkartoffeln vermarktet werden (EFSA, 2019f). Darüber hinaus sind insbesondere (mechanische) Verletzungen der Knollen für den Infektionserfolg entscheidend, die z.B. durch kontaminierte Pflanzmaschinen, Krautschläger und Messer hervorgerufen werden, da solche Verletzungen Eintrittspforten für den Quarantäneschadorganismus darstellen (van der Wolf et al., 2005b; De Boer & Boucher, 2011; EFSA, 2019f). Neben den genannten Verbreitungs- und Infektionswegen sind alle Materialien, Gegenstände und Oberflächen, welche mit infizierten Kartoffeln in Berührung kamen, potentielle Infektionsquellen, sodass strikte **Hygiene- und Desinfektionsmaßnahmen** für die Verhinderung der weiteren Verbreitung des Bakteriums entscheidend sind (van der Wolf et al., 2005b). In Untersuchungen von Howard et al. (2015) zur Inaktivierungswirkung von verschiedenen Desinfektionsmitteln an *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* wird deutlich, dass die Inaktivierungswirkung der getesteten Substanzen/Substanzgemische von der Einwirkzeit, Mittelkonzentration, der kontaminierten Oberfläche und besonders von der Bildung von Biofilmen abhängig ist. An kontaminierten Holzoberflächen, z. B. an hölzernen Kartoffelkisten, ist Cms nur schwer zu inaktivieren. Unter diesen Bedingungen wies Natriumhypochlorit eine effektivere Inaktivierungswirkung als Wasserstoffperoxid oder quartäre Ammoniumverbindungen auf (Howard et al., 2015). In vorherigen Untersuchungen von Kaponen et al. (1992) konnte ebenfalls für Virkon S (Pentakaliumbis(peroxymonosulfat)bis(sulfat)) eine effektive Inaktivierungswirkung des Quarantäneschadorganismus festgestellt werden.

Neben der regelmäßigen Dekontamination eingesetzter Materialien, ist die Verwendung von zertifiziertem Pflanzgut, einer weiten Fruchtfolge und die Kontrolle von Durchwuchskartoffeln und weiteren (asymptomatischen) Wirtspflanzen entscheidend (van der Wolf et al., 2005b; EFSA, 2019f). Die besprochenen Vorsorge- und Desinfektionsmaßnahmen sind aus dem Grund entscheidend, da es keine direkte (chemischen) Bekämpfungsmaßnahmen für das Auftreten im Bestand gibt.

Die **Maßnahmen**, welche in Folge der Feststellung oder des Verdachtes des Auftretens von *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* in Deutschland amtlich angeordnet werden können, sind in der "Verordnung zur Bekämpfung der Bakteriellen Ringfäule und der Schleimkrankheit" vom 5. Juni 2001 niedergeschrieben. Es können - abhängig vom jeweiligen Auftretensfall - folgende Maßnahmen amtlich angeordnet werden: Einrichtung einer Sicherheitszone für mindestens 3 Jahre; Beschränkung des Anpflanzens

von Kartoffeln in der Sicherheitszone und Verbot des Anbaus von Kartoffeln auf der Befallsfläche für mindestens 3 Jahre; strenge Desinfektionsmaßnahmen; Vernichtung befallener Kartoffelknollen, Verbot der Verbringung bzw. des Anbaus von Pflanzkartoffeln, die auf dem betroffenen Betrieb produziert wurden oder sich zu Zeitpunkt der Befallsfeststellung dort befinden. Für eine detaillierte Auflistung möglicher Maßnahmen muss zwingend die entsprechende Verordnung herangezogen werden.

Tritt Cms im Kartoffelbestand auf, ist die Identifizierung des Pathogens anhand der **Symptomausprägung** äußerst schwierig zu unternehmen. Das Bakterium führt nach Infektion der Kartoffel zu einem verlangsamten Pflanzenwachstum, Chlorosen unter den Gefäßbündeln, Welken sowie Nekrosen, welche von den Blatträndern beginnen. Schlussendlich kann die gesamte Kartoffelpflanze eingehen (van der Wolf et al., 2005b; Gryń et al., 2020). Die genannten Krankheitssymptome können leicht mit anderen Krankheiten oder auch abiotischen Ursachen wie Nährstoff- oder Wassermangel verwechselt werden, wodurch das Auftreten des Quarantäneschadorganismus leicht übersehen werden kann (Gryń et al., 2020). Die namensgebenden Symptome von Cms treten an der Kartoffelknolle in Form einer bräunlichen Verfärbung des Gefäßbündelrings auf. Werden die infizierten Kartoffeln aufgeschnitten und gequetscht tritt aus dem Gefäßbündelring ein cremig weißer Bakterien Schleim aus. Zuletzt kann die gesamte Knolle verfaulen (van der Wolf et al., 2005b).

Die **wirtschaftlichen Schäden** - ausgelöst durch *Clavibacter michiganensis subsp. Sepedonicus* - resultieren schon vor Erscheinen der ersten Symptome aus dem verminderten Knollenertrag (Anzahl & Gewicht) (Karjalainen, zitiert nach van der Wolf et al., 2005b). Hukkanen et al. (2005) konnte in Untersuchungen zum Ertragsminderungspotential von Cms herausfinden, dass der Ertrag von einer anfälligen Kartoffelsorte bei starkem Befall mit der Bakteriellen Ringfäule um 41-56 % verringert wurde. Diese ökonomischen Überlegungen zu möglichen Ertragsverlusten sind rein theoretischer Natur, da die Vernichtung der Pflanzen (-erzeugnisse) nach Befallsfeststellung des regulierten Schadorganismus obligatorisch erfolgt. Neben den Vernichtungskosten entstehen ebenfalls indirekte Kosten für Monitoring, Desinfektionsmaßnahmen sowie Verluste aufgrund von Anbau- und Verbringungsverboten.

Anhang 2 Schadenausmaßanalysen für betriebliche Szenarien (zu 4.2)

Zu den beiden QSO im Kartoffelbau befinden sich alle notwendigen Tabellen im Haupttext.

A_4.2.3 Gemüsebau (Tomatenerzeugung), *Tomato brown rugose fruit virus*

Schaderreger	Kulturen, Region	Faktor	Menge	Einheit	Preis	Einheit	Befallszone	Bemerkungen	Quelle
ToBRFV	konventionell, im Gewächshaus, Cocktailtomaten							Durchschnittliche Betriebsfläche unter Glas: 2,4 ha	BZFE (2021)
A Entgangene Leistungen Szenario 1							111105		
A Entgangene Leistungen Szenario 2							370350		
Verlust an der Ernte Szenario 1		0,3	246900	kg/ha	1,5	€/kg	111105	Annahme: Auftritt an Jungpflanzen vor der Umpflanzung ins Gewächshaus. Die Partie wird vernichtet, neue Jungpflanzen eingekauft	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft-Datensammlung (2017), Destatis (2021)
Verlust an der Ernte Szenario 2		1	246900	kg/ha	1,5	€/kg	370350	Annahme: Auftritt kurz vor dem Erntebeginn, d.h. noch nichts geerntet, daher maximale Schäden	
DB-Differenz infolge Anbauverbotes		0					0	laut einer PRA von JKI ist keine Anbaupause oder Verbringungsverbot vorgesehen	
B Zusätzliche Kosten Szenario 1							4439		
B Zusätzliche Kosten Szenario 2							15505		
<i>Vernichtungs- und Behandlungskosten</i>									
Maschinen		1	10	Stunden	100	€/Stunde	1000		KTBL-Datensammlung (2017)
Transport (zur Müllverbrennung)		0	1	ha	150	€/ha	0	nicht zutreffend, da Verbrennung vor Ort	
Verbrennung		1	1	ha	3000	€/ha	3000		dem betroffenen Betrieb zufolge (Fall Brandenburg, 2020)
Entsorgungsmaterialien		1	1	ha	4680	€/ha	4680		dem betroffenen Betrieb zufolge (Fall Brandenburg, 2020)
Desinfektionsmittel für Gewächshäuser		1	1	ha	1200	€/ha	1200		dem betroffenen Betrieb zufolge (Fall Brandenburg, 2020)
Personalkosten		1	500	Stunden	11	€/Stunde	5500		ZBG Kennzahlen für den Betriebsvergleich im Gartenbau (2019)
<i>Sonstige Kosten</i>									
Untersuchungsgebühren, Probenahmen		1	5	Probe	25	€/Probe	125	PCR-Test	Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft
Vertragsstrafen		0			0	€	0		
C Zusätzliche Leistungen							0		
Auszahlung Versicherung		0					0		
D Einsparung von Kosten Szenario 1							0		
D Einsparung von Kosten Szenario 2							35244,1		
Vermarktungskosten		1	1	ha	35244,1	€/ha	35244,1		ZBG (2019)
Verpackungskosten		1	35000	kg/ha	1,01	€/kg	35350		KTBL-Datensammlung (2017)
Gesamtschaden Szenario 1									
Schaden brutto							115544		
Schaden netto							115544		
Gesamtschaden Szenario 2									
Schaden brutto							385855		
Schaden netto							350610,9		

A_4.2.4 Weinbau (Produktmix), *Flavescence dorée*

Schaderreger	Kulturen, Region	Faktor	Menge	Einheit	Preis	Einheit	Befallszone	Bemerkungen/Quelle	
<i>Flavescence dorée</i>	Sortenmix								
A Entgangene Leistungen Szenario 1							35.810		
A Entgangene Leistungen Szenario 2							77.658		
Verlust der Ernte im Schadensjahr S1		1	1	ha	9.300	€/ha	9.300	Geisenheimer Unternehmensanalyse WJ 08/09-17/18	
Verlust der Ernte Folgejahre S1		1	1	ha	9.300	€/ha	26.510	Verluste in den Folgejahren, da die Rebe erst im 4. Jahr Ertrag bringen	
Verlust der Ernte im Schadensjahr S2		1	1	ha	34.900	€/ha	34.900	Geisenheimer Unternehmensanalyse WJ 08/09-17/18	
Verlust der Ernte Folgejahre S2		1	1	ha	15.000	€/ha	42.758	3 Jahre Entgang eines hohen innerbetrieblichen Traubensaftwertes	
B Zusätzliche Kosten Szenario 1							20.500		
B Zusätzliche Kosten Szenario 2							20.500		
<i>Vernichtungs- und Behandlungskosten</i>									
Rodung		1	1	ha	2.000	€/ha	2.000	Experteneinschätzung (Interviews)	
Transport (zur Müllverbrennung)		1	1	Fahrten	400	€/Fahrt	400	Transport zur Müllverbrennungsanlage	
Verbrennung		1	12	t	50	€/t	600	Müllverbrennung 40-100 €/t	
Reinigung von Transport- und Erntetechnik		1	1	ha	1.000	€/ha	1.000	Reinigungs- und Desinfektionsmittel	
Desinfektionsmittel		1	1	ha	500	€/ha	500	Spritzen, Experteneinschätzung (Interviews)	
Personalkosten		1	200	Stunden	35	€/Stunde	7.000	Experteneinschätzung (Interviews)	
<i>Sonstige Kosten</i>									
Untersuchungsgebühren, Probenahmen		1	40	Probe	75	€/Probe	3.000	PCR-Test, mehrmalig, mehrere Rebstöcke	
Neuanpflanzung		0,2	1	ha	30.000	€/ha	6.000	Befall in 15 Jahre altem Weinberg, anteilige Kosten Neuwert: Experteneinschätzung (Interviews)	
C Zusätzliche Leistungen							0		
Auszahlung Versicherung		0					0		
D Einsparung von Kosten Szenario 1							0		
D Einsparung von Kosten Szenario 2							4.500		
Verpackungskosten Szenario 2		1	1	ha	4.500	€/ha	4.500	Glas, Etiketten, Verschluss, Transport idb.agrarforschung.at	
Gesamtschaden Szenario 1 (€/ha)		Schaden brutto						56.310	
		Schaden netto						56.310	
Gesamtschaden Szenario 2 (€/ha)		Schaden brutto						98.158	
		Schaden netto						93.658	

A_4.2.5 Obstbau (Baumobst Apfelerzeugung), *Anoplophora chinensis*

Schaderreger	Kultu- ren Re- gion	Faktor	Menge	Einheit	Preis	Einheit	Befalls- zone	Bemerkungen/Quelle	Quelle
<i>Anoplophora chi- nensis</i>	Apfelbetriebe								
A Entgangene Leistungen Szenario 1							904	Annahme: der Befall wurde an zwei Pflanzen bestätigt, der Schädling hat sich aber nicht etabliert, d.h. kein Verbringungsverbot oder Vernichtung aller Pflanzen im Betrieb	
A Entgangene Leistungen Szenario 2							74615	Annahme: der Käfer hat sich bereits etabliert, da zu spät festgestellt. Befallszone + 100m Radius+ eine Pufferzone von 2 km. Die Maßnahmen gelten für 4 Jahre.	
Verlust an der Ernte S1		2	150	kg/Baum	0,622	€/kg	864	Hochstamm erbringt 100-200 kg pro Baum. 62,19 €/100 kg Verkaufspreis für Tafeläpfel in Deutschland in 2020 + Verluste für nächste 5 Jahre	Statista (2020)
Verlust an der Ernte S2		165	150	kg/Baum	0,622	€/kg	71315	Hochstamm erbringt 100-200 kg pro Baum. 62,19 €/100 kg Verkaufspreis für Tafeläpfel in Deutschland in 2020 + Verluste für nächste 5 Jahre. Ein Baum nimmt 60-75 m2 ein -> 165 Bäume pro ha	Statista (2020)
Wert vernichteter Pflanzen Szenario 1		1	2	Stück	20	€/Stück	40	Wert eines Apfelbaums, der als Ersatz für die vernichteten Bäume dienen muss	hornbach.de
Wert vernichteter Pflanzen Szenario 2		1	165	Stück	20	€/Stück	3300	Wert eines Apfelbaums, der als Ersatz für die vernichteten Bäume dienen muss	
B Zusätzliche Kosten Szenario 1							593	Rodung von zwei Bäumen (0,01 ha) + Personalaufwand +CLB-Spürhund	
B Zusätzliche Kosten Szenario 2							10171		
<i>Vernichtungs- und Behandlungskosten</i>									
Rodung		1	1	ha	300	€/ha	300	Höchstsatz, weil die Wurzeln entfernt werden müssen	agrarteute.de
Maschinen		1	1	ha	921	€/ha	921		ZBG (2019)
Transport (zur Müllverbrennung)		0	1	ha	150	€/ha	0	Verbrennung vor Ort	
Verbrennung		1	1	ha	3000	€/ha	3000		betroffener Betrieb (Brandenburg, 2020)
Personalkosten		1	500	Stunden	11	€/Stunde	5500		ZBG (2019)
Monitoring		1	3	Stunden	150	€	450	CLB-Spürhund	
Desinfektionskosten		0		l		€/l		nicht notwendig	
C Zusätzliche Leistungen							0		
Auszahlung Versicherung		0					0		
D Einsparung von Kosten Szenario 2							1.452,01 €		
Vermarktungskosten		1	1	ha	313,44	€/ha	1.452,01 €		ZBG (2019)

Schaderreger	Kultu- ren Re- gion	Faktor	Menge	Einheit	Preis	Einheit	Befalls- zone	Bemerkungen/Quelle	Quelle
Gesamtschaden Szenario 1		Schaden brutto					1497,42		
		Schaden netto					1497,42		
Gesamtschaden Szenario 2		Schaden brutto					84786		
		Schaden netto					83334		

A_4.2.6 Gemüsebau (Gurkenerzeugung), *Thrips palmi*

Schaderreger	Kulturen, Region	Faktor	Menge	Einheit	Preis	Einheit	Befallszone	Bemerkungen	Quelle	
<i>Thrips palmi</i>	Salatgurke									
A Entgangene Leistungen Szenario 1							37674,4			
A Entgangene Leistungen Szenario 2							306553			
Verlust an der Ernte S1		0,1	675000	Stück/ha	0,43	€/Stück	29025	Faktor 0,1, da Großteil der Ernte bereits vermarktet	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	
Wert Verarbeitungsware S1		0,1	21260	kg/ha	0,4	€/kg	850,4		Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	
Verlust an der Ernte S2		1	675000	Stück/ha	0,43	€/Stück	290250		Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	
Wert Verarbeitungsware S2		1	21260	kg/ha	0,4	€/kg	8504			
Düngerwert vernichteter Pflanzen		1	10	€/ha	779,9	€/ha	7799	85t/ha Rückstände mit 170 kg N/ha. Kalksalpeter (15,5 % N) bei 711,1 €/t		
B Zusätzliche Kosten Szenario 1							10997,75			
B Zusätzliche Kosten Szenario 2							11526,5			
<i>Vernichtungs- und Behandlungskosten</i>										
Transport (zur Müllverbrennung)		1	1	Anzahl Fahrten	427	€/Fahrt	427	Transport zur Müllverbrennungsanlage	mein.cargoboard.de	
Verbrennung S1		0,1	11,75	t	50	€/t	58,75	Müllverbrennung 40-100 €/t		
Verbrennung S2		1	11,75	t	50	€/t	587,5			
Reinigung von Transport- und Erntetechnik		1	1	ha	1000	€/ha	1000	Reinigungs- und Desinfektionsmittel		
Desinfektionsmittel für Gewächshäuser		1	1	ha	1200	€/ha	1200		betroffener Betrieb (Fall Brandenburg, 2020)	
Personalkosten		1	500	Stunden	11	€/Stunde	5500		ZBG (2019)	
<i>Sonstige Kosten</i>										
Untersuchungsgebühren, Probenahmen		1	38	Probe	74	€/Probe	2812	PCR-Test	Landeslabor Berlin-Brandenburg	
C Zusätzliche Leistungen							3038,55			
Auszahlung Versicherung		0					0			
D Einsparung von Kosten Szenario 1							3038,55			
D Einsparung von Kosten Szenario 2							20257			
Vermarktungskosten S1		0,15	675000	Stück	0,02	€/Stück	2025	Bei einer durchschnittlichen Kulturdauer von 20 Wochen und der Annahme, dass die Kosten linear über die Zeit anfallen, können bei dem Auftreten von <i>T. palmi</i> in der dritt- oder viertletzten Kulturwoche ca. 15 % dieser Kosten eingespart werden.		
Vermarktungskosten S2		1	675000	Stück	0,02	€/Stück	13500	pauschal 5 % des Verkaufswertes		
Betriebskosten S1		0,15			6757	€	1013,55	Heizung, Strom		
Betriebskosten S2		1			6757	€	6757	Heizung, Strom	ZBG (2019)	
Gesamtschaden Szenario 1		Schaden brutto					48672,15			
		Schaden netto					42595,05			
Gesamtschaden Szenario 2		Schaden brutto					318079,5			
		Schaden netto					294783,95			

A_4.2.7 Baumschulen (Produktmix), *Xylella fastidiosa*

Schaderreger	Baumschulen	Faktor	Menge	Einheit	Preis	Einheit	Befallszone	Pufferzone = 5km Radius	Bemerkungen/Quelle	Quelle	
<i>Xylella Fastidiosa</i>									Betriebsgröße= 16,28 ha, d.h. Pufferzone=16,28-3,14= 13,14 ha	ZBG (2019)	
A Entgangene Leistungen Szenario 1							81.648	65.318			
A Entgangene Leistungen Szenario 2							239.036	191.229			
Geldwert vernichteter Pflanzen (Betriebe 3. Drittel - Szenario 1)	1	1	ha	17625	€/ha	81.648			Durchschnittlicher Betriebsertrag Wurzelnackte (Wirtschaftsjahr 2017/18) = €550090, durchschnittliche landwirtschaftlich genutzte Fläche =12,5 ha -> €44000 pro ha	ZBG (2019)	
Geldwert vernichteter Pflanzen (Betriebe 1. Drittel - Szenario 2)	1	1	ha	51600	€/ha	239.036			Durchschnittlicher Betriebsertrag Betriebe 1. Drittel (Wirtschaftsjahr 2017/18) = €1031985, durchschnittliche landwirtschaftlich genutzte Fläche =20 ha -> €51600 pro ha	ZBG (2019)	
Verluste infolge Verbringungsverbot S1	1			0,8	%			65.318	keine Alternativenbau möglich (befragte Betriebe). Innerhalb der Pufferzone kann man Pflanzen verkaufen, dies wird aber wegen der Rufscha-den und begrenzter Fläche nur beschränkt möglich. Annahme: 20 % aller Pflanzen. Dauer: 5 Jahre		
Verluste infolge Verbringungsverbot S2	1			0,8	%			191.229		JKI: Notfallplan für Xylella Fastidiosa	
B Zusätzliche Kosten							16.789	200			
<i>Vernichtungs- und Behandlungskosten</i>											
Rodung	1	1	ha	260	€/ha	260			https://www.agrarheute.com/pflanze/zuckerrueben/zuckerrueben-soviel-kostet-rodern-460106		
Transportkosten	0	1	ha	150	€/ha	0			Verbrennung vor Ort aufgrund Verbringungsverbot		
Verbrennung	1	1	ha	3000	€/ha	3.000			Dem betroffenen Betrieb (Brandenburg) zufolge hat die Müllverbrennung ca. 500 € gekostet, wobei betroffen waren 180 m2.		
Spritzmittel (Insektizide)	0,75	1	ha	200	€/ha	150		200	1l von Insektizid kostet 78 €	Expertenschätzung	
Desinfektionsmittel für Gewächshäuser	0,25	1	ha	30555	€/ha	7.639				betroffener Betrieb	
Personalkosten	1	500	Stunden	11	€/Stunde	5.500			Rechercheaufwand	der betroffene Betrieb	
<i>Sonstige Kosten</i>											
Untersuchungsgebühren, Probenahmen	1	3	Probe	80	€/Probe	240			Untersuchung in der Bakteriologie (Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft)	Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft	
Vertragsstrafen	0			0	€	0					
C Zusätzliche Leistungen							0	0			
Auszahlung Versicherung	0					0					
D Einsparung von Kosten							11.358	9.086			
Vermarktungskosten	1	1	ha	11358	€/ha	11.358		9.086		Kennzahlen für den Betriebsvergleich im Gartenbau, ZBG (2019)	
Gesamtschaden Szenario 1		Schaden brutto					98.436	65.518			
		Schaden netto					87.078	56.432			
Gesamtschaden Szenario 2		Schaden brutto					255.825	191.429			
		Schaden netto					244.467	182.343			

Anhang 3 Steckbriefe zu Entschädigungsoptionen (zu 5.1)

A_5.1.1 Entschädigungssystem in Deutschland (Status Quo)

Organisationsform: Anstalten des öffentlichen Rechts, rechtliche Grundlage ist das Pflanzenschutzgesetz des Bundes, welches den Rahmen für die Bundesländer vorgibt. Die Entschädigung erfolgt in Form von Ad-hoc-Hilfe.

Finanzierung: Bund-, Landeshaushalt, evtl. EU-Kofinanzierung. Die finanzielle Beteiligung der Union erfolgt in Form einer Finanzhilfe, die höchstens 50 % der förderfähigen Kosten ausmacht. Der genannte Höchstsatz kann allerdings auf bis zu 75 % der förderfähigen Ausgaben erhöht werden im Hinblick auf

- grenzüberschreitende Tätigkeiten, die von mindestens zwei Mitgliedstaaten gemeinsam durchgeführt werden, um Schädlinge oder Tierseuchen zu bekämpfen oder zu tilgen oder ihnen vorzubeugen;
- Mitgliedstaaten, in denen das Bruttonationaleinkommen pro Einwohner auf der Grundlage der jüngsten Eurostat-Daten weniger als 90 % des Unionsdurchschnitts beträgt.

Der Höchstsatz kann auf bis zu 100 % der förderfähigen Ausgaben angehoben werden, wenn die mit Unionsmitteln unterstützten Tätigkeiten die Vorbeugung gegen schwerwiegende unionsbezogene Gesundheitsrisiken für Mensch, Tier und Pflanze sowie deren Eindämmung betreffen und darauf ausgerichtet sind, zu verhindern, dass es zu Todesopfern oder zu umfassenderen wirtschaftlichen Beeinträchtigungen für die Union insgesamt kommt.

Seit wann:

- § 54 des Gesetzes zum Schutz der Kulturpflanzen (Bekanntmachung vom 6. Februar 2012)
- Seit dem 14.12.2019 gilt die VO (EU) 2016/2031 (löst die Richtlinie 2000/29/EG ab)
- Seit dem 15.05.2014 gilt die VO (EU) Nr. 652/2014
- Seit dem 04.02.2016 gilt der Durchführungsbeschluss (EU) 2016/159 der Kommission

Organismen: Regulierte Schadorganismen, wie z. B. Unionsquarantäneschädlinge

Teilnahme: freiwillig

Selbstbeteiligung: Einzelne Kosten können nicht vollständig übernommen werden, die erstattungsfähige Höhe der Kosten wird von der Tierseuchenkasse in jedem Fall individuell bestimmt.

Voraussetzungen: nur für EU-Mitgliedsländer

Was wird erstattet: Maßnahmen zur Tilgung und Eindämmung eines Schädlings in einem befallenen Gebiet, sowie zusätzliche Schutzmaßnahmen gegen die Ausbreitung eines Schädlings. Dazu gehören z.B. Kosten für Personal, ungeachtet seines Status, das unmittelbar an den Maßnahmen beteiligt ist, sowie Kosten für die Anmietung von Ausrüstung, für Verbrauchsgüter und für sonstige notwendige Materialien, für Behandlungsprodukte, Probenahme und Labortests. Auch die Kosten werden erstattet, die infolge eines Verdachts auf ein Auftreten eines Quarantäneschadorganismus entstanden sind, sofern dieses Auftreten anschließend bestätigt wird.

A_5.1.2a Private Versicherung – Gartenbauversicherung VVaG (Deutschland)

Organisationsform: Verein (Versicherung der Mitglieder auf Gegenseitigkeit gegen Sach- und Vermögensschäden im Bereich von Produktion, Verarbeitung, Absatz und Dienstleistungen des Gartenbaus, des Handels mit gärtnerischen Erzeugnissen sowie in weiteren Bereichen der Agrarwirtschaft im In- und Ausland).

Finanzierung: privat, durch Mitgliedsbeiträge

Seit wann: Die Gartenbauversicherung wurde 1847 als Verein „Deutsche Hagel-Versicherungs-Gesellschaft a.G. für Gärtnereien auf Gegenseitigkeit zu Berlin“ gegründet. Seit 1997 bekannt unter dem Namen „Gartenbau-Versicherung VVaG“. Eine Versicherung gegen Quarantäneschadorganismen wird seit Mai 2018 als Erweiterung zu bestehendem Versicherungsschutz in den Versicherungspolicen HORTISECUR G (Mehrgefahrenversicherung für Gewächshausbetriebe) und HORTISECUR F (Mehrgefahrenversicherung für Freilandkulturen) angeboten.

Organismen: *Xylella fastidiosa*, *Anoplophora glabripennis*, *Anoplophora chinensis*, *Aromia bungii*, *Tomato Brown Rugose Fruit Virus* (ToBRFV)

Teilnahme: Freiwillig (Jeder Versicherte ist gleichberechtigtes Mitglied und Mitinhaber), Mitglied wird, wer mit dem Verein einen Versicherungsvertrag abschließt oder wer in einen bestehenden Versicherungsvertrag im Sinne von §2 Abs. 3 handelt (§2 Abs. 3: Der Verein kann Versicherungen auch gegen festes Entgelt in der Weise abschließen, dass die Versicherungsnehmer keine Mitglieder des Vereins werden. Diese Möglichkeit ist jedoch dahingehend beschränkt, dass dauerhaft maximal 10 Prozent der Versicherungsnehmer keine Mitglieder des Vereins sein dürfen).

Mitgliedsbeitrag: Der Beitrag für Gewächshäuser beträgt €150 pro €100.000 Versicherungssumme plus 19 % Versicherungssteuer, für Freiland/Gartencenter €100 pro € 100.000 Versicherungssumme plus 19 % Versicherungssteuer.

Selbstbeteiligung: Die ersten 7-21 Tagen nach dem Verdachtsfall tragen die Betriebe das finanzielle Risiko vollständig aus eigenen Mitteln. Die Versicherung greift erst nach Befallsbestätigung.

Voraussetzungen: Abgeschlossener Versicherungsschutz in den Versicherungspolicen HORTISECUR G (Mehrgefahrenversicherung für Gewächshausbetriebe) und HORTISECUR F (Mehrgefahrenversicherung für Freilandkulturen).

Was wird erstattet: Ertragsverluste durch Verbringungsverbot von Pflanzen aus Befalls- und Pufferzone, Ertragsverluste durch Überständigwerden gesunder Pflanzen, Ertragsverluste durch Störung im Betriebsprozess, Ertrags-/Handelsverluste wegen Transportverbots, Wertschöpfungsverlust durch Unterbrechung des Produktionsprozesses, Entsorgungs- und Desinfektionskosten, Verluste durch getilgte Pflanzen.

A_5.1.2b Private Versicherung – MIRASCON Versicherungsmakler GmbH & Münchener & Magdeburger Agrar AG (Deutschland)

Organisationsform: Kooperation zwischen zwei privaten Versicherungsunternehmen

Finanzierung: privat, durch Mitgliedsbeiträge

Seit wann: 2019

Organismen: Alle Schaderreger der A1/A2 EPPO-Liste

Teilnahme: Freiwillig

Mitgliedsbeitrag: tba

Selbstbeteiligung: Die ersten 14 Tagen nach dem Verdachtsfall tragen die Betriebe das finanzielle Risiko vollständig aus eigenen Mitteln.

Voraussetzungen: keine bzw. es besteht keine Kopplung an bestehende Verträge, allein abschließbar

Was wird erstattet: Es ist zwischen zwei Quarantänefällen zu unterscheiden: Teil- und Vollsperrung des Betriebes. Die Entschädigung hängt von dem Umsatz eines Betriebes ab, die maximale Dauer ist aber auf 52 Wochen begrenzt (siehe Tabelle 28).

Tabelle A 1: Produktdetails zum MIRASCON Versicherungsangebot

	Umsatz <= 300.000 €/Jahr	Umsatz > 300.000 €/Jahr
Vollsperrung	Pauschale Tagesentschädigung	
Teilsperre	Prozentual Vereinbarte pauschale Leistung (50 %)	1/365 der abgeleiteten Versicherungssumme (nachgewiesene und entgangene Verkaufserlöse der betroffenen Pflanzenarten)

<https://mirascon.de/schwerpunkte/versicherung-quarantaeneschaedlinge/>, abgerufen am 20.04.2021

A_5.1.2c 'Quarantine Endorsement' Avocado and Citrus (USA)

Art der Entschädigungsoption: Zusatzversicherung für kalifornische Avocados und Zitrusfrüchte

Finanzierung: staatlich finanziert

Seit wann: Die Zusatzversicherung ist offiziell seit Mai 2009 genehmigt und seit 2011 verfügbar.

Organismen: Jedes lebende Stadium von Insekten, Milben, Nematoden, Schnecken, Protozoen oder anderen wirbellosen Tieren, Bakterien, Pilzen, anderen parasitären Pflanzen oder reproduktiven Teilen, Viren oder Organismen, die diesen ähnlich oder mit ihnen verbündet sind, oder infektiöse Substanzen, die direkt oder indirekt Krankheiten oder Schäden an Pflanzen oder Pflanzenteilen oder verarbeiteten, hergestellten oder anderen Produkten von Pflanzen verursachen können. Diese Definition umfasst laut dem *Animal and Plant Health Inspection Service*, USDA alle Schadorganismen, die die Pflanzen oder deren Früchte verletzen oder schädigen können.

Teilnahme: freiwillig

Kosten der Versicherung: Zahlung einer zusätzlichen Prämie, dabei wird ein zusätzlicher Prozentpunkt auf den anwendbaren Basissatz jeder versicherten Kultur hinzugefügt (siehe Kostenkalkulator: <https://ewebapp.rma.usda.gov/apps/CostEstimator/Default.aspx>).

Voraussetzungen: Die Zusatzversicherung ist nur für kalifornische (Hass-) Avocados und Zitrusfrüchte buchbar, die bereits über *Avocado Crop Provisions* (für Avocados) bzw. *Arizona and California Citrus Crop Provisions* (für Zitrusfrüchte) oder dem *Actual Revenue History Pilot Crop Provisions* (für Navelorangen) versichert sind. Im Fall einer Quarantäneanordnung muss der Versicherte zudem die Richtlinien und Anweisungen der zuständigen Behörde, z.B. bestimmte phytosanitäre Verfahren, befolgen.

Was wird erstattet: Eine Entschädigung wird nur für noch nicht geerntete Ware gezahlt, wenn es aufgrund einer Quarantäne zu einer zwangsweisen Zerstörung von Früchten, Pflanzen oder einer unvermeidbaren Verschlechterung der versicherten Produktion während der angeordneten Quarantäne kommt. Kosten im Zusammenhang mit dem Ersatz von Bäumen oder zusätzlichen Anforderungen der Quarantäneanordnung, einschließlich Entsorgung, Behandlung oder Arbeit, sind nicht versichert.

Versicherungssumme: Der Kunde bestimmt den Wert seiner Ware und den Deckungsbeitrag/ha im Vorhinein. Die Entschädigung wird nur für noch nicht geerntete Ware gezahlt (Erwarteter Ertrag*ha*Grad der Abdeckung – *Production to count* (bereits geerntete Ware) = Ware, die in die Wertung mit einfließt (WW) → $WW * \text{gewählter Preis/Einheit} * \text{Besitzanteil} = \text{Summe der Entschädigung}$).

A_5.1.3a Fonds auf Gegenseitigkeit FMSE (Frankreich)

Organisationsform: Staatlich eingerichteter Verein, seit 2005 operiert dieser in Form einer Public-Private-Partnership.

Rolle des Staates: Der Staat ist für die Verwaltung als auch für die Finanzen verantwortlich. Das französische Ministerium für Landwirtschaft übernimmt die Berechnung von entstandenen direkten und Folgekosten im Fall des Auftretens von Schadorganismen, danach bestimmt der FMSE über die genaue Entschädigungssumme. Außerdem stellt der Staat eine monetäre Unterstützung in Form von Subventionen bereit.

Finanzierung: 65 % dieses Fonds wird durch öffentliches Mittel finanziert (75 % davon kommen aus der EU / 25 % von Frankreich) und der Rest wird von den Landwirten bezahlt. Der Fonds deckt nur die Verluste ab, die mehr als 30 % der Jahresproduktion betragen, ansonsten werden Schäden aus nationalen Mitteln erstattet.

Seit wann: Seit 1964 besteht in Frankreich der Fonds national de garantie de calamités agricoles (seit 2015: Fonds national de agricole de mutualisation du risque sanitaire et environnemental gestion des risques en agriculture), ein staatlicher Fonds, aus dem Entschädigungsleistungen für die Landwirtschaft bei witterungsbedingten Katastrophenschäden geleistet werden.

Organismen: Unter anderem: *Synchytrium endobioticum*, Potato Spindle Tuber Viroid, *Clavibacter michiganensis* sp. *Sepedonicus*, *Xylella fastidiosa*

Teilnahme: Die Mitgliedschaft ist verpflichtend für alle Landwirte, sie garantiert allerdings keine vollständige Entschädigung im Quarantänefall. Um eine Erstattung von Schäden beantragen zu dürfen, müssen die Mitglieder einem sektorspezifischen Programm beitreten, die eine zusätzliche Prämie voraussetzt. Die Teilnahme an dem Programm ist freiwillig.

Mitgliedsbeitrag: Im Jahr 2019 betrug der Grundbeitrag für jedes Mitglied unabhängig vom Sektor 20 € pro Jahr. Weitere Einzahlungen werden von einzelnen Fachabteilungen je nach Sektor definiert.

Selbstbeteiligung: keine

Voraussetzungen: keine

Was wird erstattet: FMSE entschädigt sowohl direkte als auch indirekte Schäden infolge der Quarantäne (siehe Tabelle 29). Zu ersterer Gruppe gehören z.B. Desinfektions-, Transport- und Vernichtungskosten und der entgangene Wert vernichteter Pflanzen. Indirekte Schäden umfassen Verluste, die durch ein Anbauverbot entstehen. In diesem Fall wird die Entschädigungssumme auf der Grundlage des um Höchst-/Tiefwerte bereinigten Durchschnitts der fünf Vorjahre berechnet, um einen stabilen Referenzwert zu erhalten, welcher keinen jährlichen Schwankungen ausgesetzt ist.

Tabelle A 2: Entschädigungen durch FMSE-Fonds (Frankreich) bei Rodung einer Weinbauparzelle

Maßnahme	Entschädigte Verluste und Kosten	Betrag €/ha	Anmerkung
Rodung	Rodungskosten	1.411	
Neupflanzung	Pflanzung	10.187	
	Pfähle	5504	Wenn Parzellen vor der Rodung abgegrenzt werden
	Bewässerung	1.863	Wenn Parzellen vor der Rodung abgegrenzt werden
	Einkommensverluste	4.500	

A_5.1.3b PotatoPol (Niederlande)

Organisationsform: Privater Fonds auf Gegenseitigkeit.

Rolle des Staates: Im Jahr der Gründung hat der Staat 50 % des Budgets finanziert, seitdem hat dieser aber weder administrative noch finanzielle Beteiligungen inne.

Finanzierung: Es handelt sich um einen privaten Fonds, der ausschließlich aus den Mitgliedsauszahlungen finanziert wird. Die Beteiligung beträgt mehr als 90 % der Saatkartoffelproduzenten.

Seit wann: PotatoPol wurde 1997 auf Initiative von LTO Nederland in Zusammenarbeit mit dem niederländischen Ackerbauverband gegründet.

Organismen: *Ralstonia solanacearum*; *Ralstonia pseudosolanacearum*; *Clavibacter sepedonicus*; Potato spindle tuber viroid PSTVd (2022)

Teilnahme: freiwillig

Mitgliedsbeitrag: Die Versicherungsprämie richtet sich nach dem Risikoprofil und variiert pro Kartoffelpflanze. PotatoPol erhebt die Jahresprämie in zwei Teilen, nämlich einer Vorausprämie und einer Umlageprämie. Das Verhältnis zwischen Vorausprämie und Gesamtpremie ist auch je nach Kartoffelkultur unterschiedlich. Im Jahr 2020 beträgt die Vorausprämie für Stängel- und Pflanzkartoffeln 10 % der Jahresprämie, für Speisekartoffeln 40 % der Jahresprämie und für Stärkekartoffeln 50 % der Jahresprämie. Die Höhe der Deckungsprämie wird am Ende des Versicherungsjahres festgelegt und richtet sich nach dem Gesamtschaden, den die PotatoPol-Mitglieder zusammen im Versicherungsjahr erlitten haben, sowie nach den Kosten des Unternehmens.

Selbstbeteiligung: PotatoPol erhebt einen Grund-Selbstbehalt von 10 % auf alle geltend gemachten Schäden. Darüber hinaus gilt ein zusätzliches eigenes Risiko in den folgenden Situationen:

- Erstens wird ein zusätzlicher Selbstbehalt erhoben, wenn mehr als fünf verschiedene zugekaufte Herkünfte (= Erzeugernummern) auf einem Feld angepflanzt worden sind. Die Anzahl der eingekauften unterschiedlichen Provenienzen hat einen großen Einfluss auf das Risiko von Schäden durch Quarantäneorganismen. So erhöhen fünf verschiedene Herkünfte das eigene Risiko um 1 %, bis zu einem Maximum von 10 %, im Fall von mehr als 15 angepflanzte Kartoffelkulturen.
- Zweitens wird ein zusätzliches eigenes Risiko angesetzt, wenn der Schaden durch Überflutung von Grundstücken oder Teilen von Grundstücken mit Oberflächenwasser verursacht wird, das von der Netherlands Food and Consumer Product Safety Authority (NVWA) als "mit Braunfäule infiziert" gekennzeichnet wurde. In solchen Situationen wird ein zusätzlicher Selbstbehalt von 20 % erhoben.

Voraussetzungen: Die neuesten gesetzlichen Bestimmungen, gesetzlichen Vorschriften, Verhaltenskodizes und Hygienekodizes einhalten, soweit sie für die relevanten QSO gelten.

Was wird erstattet: Entschädigung für den direkten Schaden an der Ernte. Entgangener Gewinn infolge von einer Anbaupause und zusätzliche Kosten wie z. B. die Desinfektion von Werkzeugen und Lagerräumen werden nicht erstattet.

Versicherungssumme: Der Vorstand von PotatoPol legt für die verschiedenen Produktionsrichtungen im Kartoffelanbau Versicherungssummen fest (siehe Tabelle 30 als Beispiel für das Jahr 2022).

Tabelle A 3: Versicherungssumme je nach Kultur (Jahr 2022)

Kulturen	Mindestversicherungssumme pro ha	Richtwert pro ha	Maximale Versicherungssumme pro ha
Saatkartoffeln	6.300 €	9.000 €	11.700 €
Speisekartoffeln	4.900 €	7.000 €	9.100 €
Stärkekartoffeln	2.450 €	3.500 €	4.550 €

A_5.1.4 Tierseuchenkassen (am Beispiel von Bayerischer Tierseuchenkasse)

Organisationsform: Anstalten des öffentlichen Rechts, rechtliche Grundlage ist das Tiergesundheitsgesetz des Bundes, welches den Rahmen für die staatliche Tierseuchenbekämpfung der Bundesländer vorgibt. Tierseuchenkassen funktionieren nach dem Prinzip eines Fonds auf Gegenseitigkeit.

Rolle des Staates: Verwaltung und Finanzierung

Finanzierung: Die Einnahmen erfolgen hauptsächlich durch Mitgliedsbeiträge und staatliche Leistungen.

Seit wann: Die Leitlinien für die Gründung der Tierseuchenkasse in den Bundesländern werden im Tierschutzgesetz festgelegt (TierSG, erstmals am 23. Juni 1880), welches damals die schwerwiegende Gefährdung der Viehbestände und der menschlichen Gesundheit durch ansteckungsverdächtige oder seuchenverdächtige Tiere oder durch das Inverkehrbringen verseuchten Fleisches oder anderer tierischer Produkte verhindern sollte. Das Tierseuchengesetz wurde am 22. Mai 2013 als Tiergesundheitsgesetz (TierGesG) neu gefasst. Die Bayerische Tierseuchenkasse wurde im Jahr 1954 gegründet.

Teilnahme: verpflichtend für alle Tierhalter (Vieh, Bienen und Hummeln)

Mitgliedsbeitrag: Die Höhe der Beiträge richtet sich nach der jeweiligen Satzung der einzelnen Tierseuchenkassen, insbesondere nach der Rücklagenhöhe der einzelnen Tierart, die Anzahl der Tiere im Land, den Beihilfe- und Entschädigungszahlungen der Vorjahre, ihrem sonstigen Finanzbedarf und ihrer Risiko einschätzung. Bei ausreichender Rücklagenhöhe kann es bei einzelnen Tierarten gegebenenfalls auch zur Aussetzung der Beitragspflicht für das Folgejahr kommen (o.V., 2018).

Selbstbeteiligung: Einzelne Kosten können nicht vollständig übernommen werden, die erstattungsfähige Höhe der Kosten wird von der Tierseuchenkasse in jedem Fall individuell bestimmt.

Voraussetzungen: In allen Fällen sind zum Nachweis der Verlustursache, wegen der eine Beihilfe beantragt werden soll, über den zugezogenen Tierarzt ausreichende Befunderhebungen an einem Untersuchungsinstitut - i.d.R. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit (LGL) oder Tiergesundheitsdienst Bayern e.V. (TGD) - zu veranlassen. Bei Verlustbeihilfen ist immer eine Sektion bzw. ein Organbefund des Untersuchungsinstitutes erforderlich. Bei der Abholung verendeter Tiere ist daher der Fahrer der Tierkörperbeseitigungsanstalt ausdrücklich auf den Wunsch nach einer Sektion (kostenpflichtig) hinzuweisen.

Was wird erstattet: Die Bayerische Tierseuchenkasse leistet eine finanzielle Entschädigung für Tierverluste, die entweder durch bestimmte anzeigepflichtige Tierseuchen oder im Rahmen von behördlich angeordneten Maßnahmen zur Tierseuchenbekämpfung entstehen. Darüber hinaus übernimmt die Kasse in dem vom Landesausschuss beschlossenen Umfang

- Kosten bei Maßnahmen zur planmäßigen Bekämpfung von Tierseuchen und seuchenartigen Krankheiten sowie
- Kosten bei Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Gesundheit von Tierbestände.

Dazu gehören z.B. Tierkörperbeseitigung, von einem Tiergesundheitsdienst durchgeführte Beratungen und Untersuchungen, Kosten von Tierärzten, Impfungen und Impfstoffe.

Anhang 4 Literaturverzeichnis

- Adachi, I. (1988). Reproductive biology of the white-spotted longicorn beetle, *Anoplophora malasiaca* Thomson (*Coleoptera: Cerambycidae*), in citrus trees. In *Applied Entomology and Zoology* 23, 256–264.
- Adachi, I. (1994). Development and life cycle of *Anoplophora malasiaca* (Thomson) (*Coleoptera: Cerambycidae*) on citrus trees under fluctuating and constant temperature regimes. In *Applied Entomology and Zoology* 29, 485–497.
- Adachi-Fukunaga, S., Tomitaka, Y., Sakurai, T. (2020). Effects of *melon yellow spot orthotospovirus* infection on the preference and developmental traits of melon *Thrips, Thrips palmi*, in cucumber. In *PLoS ONE* 15 (6).
- Agroscope, (2020). Goldgelbe Vergilbung. Zugriff unter URL am 25.08.2020: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/pflanzenbau/pflanzenschutz/agroscope-pflanzenschutzdienst/geregelte-schadorganismen/quarantaeneorganismen/goldgelbevergilbung.html>.
- Akella, S.V.S., Kirk, W.D.J., Lu, Y., Murai, T., Walters, K.F.A., Hamilton J.G.C. (2014). Identification of the Aggregation Pheromone of the Melon *Thrips, Thrips palmi*. In *PLoS ONE* 9 (8).
- Almeida, R.P.P. & Nunney, L. (2015). How Do Plant Diseases Caused by *Xylella fastidiosa* Emerge? In *Plant Dis.* 99, 1457–1467.
- Almeida, R.P.P., Blua, M.J., Lopes, J.R.S., Purcell, A.H. (2005). Vector Transmission of *Xylella fastidiosa*: Applying Fundamental Knowledge to Generate Disease Management Strategies. In *Ann. Entomol. Soc. Am.* 98 (6) 775–786.
- AMK (2018). Amtschef- und Agrarministerkonferenz vom 26. bis 28. September 2018 in Bad Sassendorf TOP: Risiko- und Krisenmanagement in der Landwirtschaft. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/AMK-18-09-Risiko-Krisenmanagement.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- AMK (2019). Amtschef- und Agrarministerkonferenz vom 25. Bis 27. September 2019 in Mainz. Top: Risiko- und Krisenmanagement in der Landwirtschaft. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/AMK-19-09-Risiko-Krisenmanagement.pdf?__blob=publicationFile&v=2
Zugriff am 16.05.2021
- Angelini, E., Negrisol, E., Clair, D., Borgo, M., Boudon-Padieu, E. (2003). Phylogenetic relationships among *Flavescence dorée* strains and related *phytoplasmas* determined by heteroduplex mobility assay and sequence of ribosomal and nonribosomal DNA. In *Plant Pathol.* 52, 663–672.
- Ay, J.-S. & Gozlan, E. (2020). Disease dispersion as a spatial interaction: The case of *Flavescence Dorée*. In *Natural Resource Modeling* 33, e12265.
- Baayen, R.P., Bonthuis, H., Withagen, J.C.M., Wander, J.G.N., Lamers, J.L., Meffert, J.P., Cochius, G., Van Leeuwen, G.C.M., Hendriks, H., Heerink, B.G.J., van den Boogert, P.H.J.F., Van De Griend, P., Bosch, R.A. (2005). Resistance of potato cultivars to *Synchytrium endobioticum* in field and laboratory tests, risk of secondary infection, and implications for phytosanitary regulations. In *EPPO Bulletin* 35, 9–23.
- Baayen, R.P., Cochius, G., Hendriks, H., Meffert, J.P., Bakker, J., Bekker, M., van den Boogert, P.H.J.F., Stachewicz, H., van Leeuwen, G.C.M. (2006). History of potato wart disease in Europe – a proposal for harmonisation in defining pathotypes. In *Eur J Plant Pathol* 116, 21–31.
- Baccari, C. & Lindow, S.E. (2011). Assessment of the process of movement of *Xylella fastidiosa* within susceptible and resistant grape cultivars. In *Phytopathology* 101, 77–84.
- Baker, A.H., Bell, D., Bourgoin, T., Brown, L., Bulluck, R., Floyd, R., Goldner, L., Hammerschmidt, R., Hesvick, S., Jess, L., Johnson, S., Kirk, W., Lopez, L., Perry, S., Poe, S., Secor, G., Sheldon, J., Smith, K., Stevenson, W. (2007). Recovery Plan for Potato Wart Disease Caused by *Synchytrium endobioticum* (Schilberszky) Percival. USDA APHIS, Beltsville, MD, USA. S. 23.
- Baldi, P. & La Porta, N. (2017). *Xylella fastidiosa*: Host Range and Advance in Molecular Identification Techniques. In *Frontiers in Plant Science* 8, 944.
- Barthelet, B., Goglia, R., Grosman, J. (2019). *Flavescence dorée* Bilan de la surveillance en 2018. Zugriff unter URL am 1.09.2020: <https://agriculture.gouv.fr/bilan-sanitaire-2018-flavescence-doree>.
- BASF (2020) Our first ToBRFV intermediate resistant *Tomato* variety will be introduced in Mexico. Zugriff unter URL am 7.5.2021: https://www.nunhems.com/se/en/news-events/News/2020/201203_ToBRVF_ir_Tomato.html.
- Berger, B., Becker, M., Daub, M., Steinmüller, S., König, S. (2020). Kartoffelzystennematoden (*Globodera pallida*/ *G. rostochiensis*) und Kartoffelkrebs-Erreger (*Synchytrium endobioticum*) belastete Resterden – Status Quo und Perspektiven effektiver Diagnosemethoden und Dekontaminationsverfahren. In *Journal für Kulturpflanzen* 72 (8) 421–434.

- BRD (2010), Verordnung zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses und der Kartoffelzystennematoden vom 6. Oktober 2010 (BGBl. I S. 1383), die zuletzt durch Artikel 7 der Verordnung vom 10. Oktober 2012 (BGBl. I S. 2113) geändert worden ist: KartKrebs/KartZystV, Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (Hg.) – Gesetze im Internet.
- Broadbent, L. (1976) EPIDEMIOLOGY AND CONTROL OF *TOMATO MOSAIC VIRUS*. In *Annu. Rev. Phytopathol.* 14, 75–96.
- BSA, 2021: Beschreibende Sortenliste Kartoffel (2021). Zugriff unter URL am 9.08.2021: https://www.bundessortenamt.de/bsa/media/Files/BSL/bsl_kartoffel_2021.pdf.
- Büttner, C., Maiss, E. (2013). Viren. In: Poehling, H.- M. & Verreet, J.-A. (Hrsg.): Lehrbuch der Phytomedizin (S. 47–113), 4. Auflage. Stuttgart: E. Ulmer Verlag.
- BZFE (2021). Bundeszentrum für Ernährung <https://www.bzfe.de/lebensmittel/vom-acker-bis-zum-teller/tomaten/tomaten-erzeugung/>, Zugriff am 15.05.2021
- CABI & EPPO. Data Sheets on Quarantine Pests: *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*. Zugriff unter URL am 31.08.2020: <https://gd.eppo.int/taxon/PHYPP64/documents>.
- Cakir, E. (2005) First report of potato wart disease caused by *Synchytrium endobioticum* in Turkey. In *New Disease Reports* 11 (12).
- Cambron-Crisantos, J.M., Rodriguez-Mendoza, J., Valencia-Luna, J.B., Alcasio-Rangel, S., Garcia-Avila, C.D.J., López-Buenfil, J.A., Ochoa-Martinez, D.L. (2018). First report of *Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)* in Michoacan, Mexico. In *Revista Mexicana de Fitopatologia* 37, 185–92.
- Cavagna, B., Ciampitti, M., Bianchi, A., Rossi, S., Luchelli, M. (2013). Lombardy Region experience to support the prediction and detection strategies. In *Journal of Entomological and Acarological Research* 45 (1), 1–6.
- Chanda, B., Shamimuzzaman, M., Gilliard, A., Ling, K.-S. (2021). Effectiveness of disinfectants against the spread of tobamoviruses: *Tomato brown rugose fruit virus* and *Cucumber green mottle mosaic virus*. In *Virology Journal* 18 (7).
- Chuche, J. & Thiéry, D. (2014). Biology and ecology of the *Flavescence dorée* vector *Scaphoideus titanus*: a review. In *Agron. Sustain. Dev.* 34, 381–403.
- Colombo, M., Limonta, L. (2001). *Anoplophora malasiaca* Thomson (Coleoptera Cerambycidae Lamiinae Lamiini) in Europe. In *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura, Series II*, 33 (1) 65–68.
- Cordier, J., & Santeramo, F. (2019). Mutual funds and the Income Stabilisation Tool in the EU: Retrospect and Prospects. *EuroChoices*, 19(1), 53-58. <https://doi.org/10.1111/1746-692X.12210>
- Cox, P.D., Matthews, L., Jacobsen, R.J., Cannon, R., MacLeod, A., Walters, K.F.A. (2006). Potential for the use of biological agents for the control of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) outbreaks. In *Biocontrol Science and Technology*, 16 (9) 871–891.
- Credi, R. (1989). Flavescenza dorata della vite in Emilia-Romagna: evoluzione della malattia nelle piante e suoi effetti sulla produzione e sullo sviluppo vegetativo. In *Phytopathol Mediterr* 28, 113– 121.
- Curtis, K.M. (1921). The life history and cytology of *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., the cause of wart disease in potato. In *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B* 210, 409–478.
- D’Attoma, G., Morelli, M., Saldarelli, P., Saponari, M., Giampetruzzi, A., Boscia, D., Savino, V.N., De La Fuente, L., Cobine, P.A. (2019). Iomic Differences between Susceptible and Resistant Olive Cultivars Infected by *Xylella fastidiosa* in the Outbreak Area of Salento, Italy. In *Pathogens* 8 (272).
- Davino, S., Caruso, A.G., Bertacca, S., Barone, S., Panno, S. (2020). *Tomato Brown Rugose Fruit Virus*: Seed Transmission Rate and Efficacy of Different Seed Disinfection Treatments. In *Plants* 9 (1615); doi: 10.3390/plants9111615.
- De Boer, S.H. & Boucher, A. (2011). Minireview/Minisynthese prospect for functional eradication of the bacterial ring rot disease of potato. In *Canadian Journal of Plant Pathology* 33 (3) 297–307, DOI: 10.1080/07060661.2011.594092.
- de Witte, Thomas; Claus Deblitz; Hermann Englert; Frank Offermann; Hans-Walter Roering; Lydia Rosenkranz; Björn Seintsch; Claus Deblitz; Hermann Englert; Frank Offermann; Hans-Walter Roering; Lydia Rosenkranz; Björn Seintsch (2021): Konzeptvorschlag für eine bundeseinheitliche Ausgestaltung von Verfahren zur Ermittlung von Entschädigungen für Nutzungsverbote oder -beschränkungen land- oder forstwirtschaftlicher Flächen zur Bekämpfung der Afrikanischen Schweinepest. https://msgiv.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/201216_ASP-Konzeptvorschlag_Entschaedigung-Nutzungsbeschraenkung_Stand20210302.pdf, Abruf zuletzt am 27.04.2022

- Denance, N., Legendre, B., Briand, M., Olivier, V., de Boisseson, C., Poliakoff, F., Jacques, M.A. (2017). Several subspecies and sequence types are associated with the emergence of *Xylella fastidiosa* in natural settings in France. In *Plant Pathology* 66, 1054–1064.
- Dentener, P.R., Whiting, D.C., Connolly, P.G. (2002). *Thrips palmi* Karny (*Thysanoptera: Thripidae*): could it survive in New Zealand? In *N. Z. Plant Prot.* 55, 18–22.
- Deutsche Aktuarvereinigung (2017). Ergebnisbericht des Ausschusses Schadenversicherung. Versicherbarkeit von Risiken in der Schadenversicherung. https://aktuar.de/unsere-themen/fachgrundsuetze-oeffentlich/2017-09-18_DAV-Ergebnisbericht-Versicherbarkeit-von-Risiken.pdf, Zugriff am 28.05.2021
- Dongiovanni, C., Altamura, G., Di Carolo, M., Fumarola, G., Saponari, M., Cavalieri, V. (2018). Evaluation of Efficacy of Different Insecticides Against *Philaenus spumarius* L., Vector of *Xylella fastidiosa* in Olive Orchards in Southern Italy, 2015–17. In *Arthropod Management Tests* 43 (1) 1–4.
- EFSA (2014). Scientific Opinion on pest categorisation of *Grapevine Flavescence dorée*. In *EFSA Journal* 12 (10), 3851.
- EFSA (2015). Scientific Opinion on the risks to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory, with the identification and evaluation of risk reduction options. In *EFSA Journal* 13 (1) 3989, 262 pp. Eppo.
- EFSA (2016). Risk to plant health of *Flavescence dorée* for the EU territory. In *EFSA Journal* 14 (12), 4603.
- EFSA (2019a). Scientific Opinion on the pest categorisation of *Thrips palmi*. In *EFSA Journal* 17 (2), 5620, 39 pp.
- EFSA (2019b). Update of the Scientific Opinion on the risks to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory. In *EFSA Journal* 17 (5), 5665, 200 pp.
- EFSA (2019c). *Anoplophora chinensis* Pest Report and Data Sheet to support ranking of EU candidate priority pests. Zenodo, 39pp.
- EFSA (2019d). Pest survey card on *Anoplophora chinensis*. EFSA supporting publication EN-1749. 22 pp.
- EFSA (2020a). Pest survey card on *flavescence dorée phytoplasma* and its vector *Scaphoideus titanus*. In EFSA Supporting publication 2020, EN-1909.
- EFSA (2020b). Scientific report on the update of the *Xylella* spp. host plant database – systematic literature search up to 30 June 2019. In *EFSA Journal* 18 (4) 6114, 61 pp.
- EFSA, Jeger, M., Bragard, C., Caffier, D., Candresse, T., Chatzivassiliou, E., Dehnen-Schmutz, K., Gilioli, G., Grégoire, J.-C., Jaques Miret, J.A., MacLeod, A., Navajas Navarro, M., Niere, B., Parnell, S., Potting, R., Rafoss, T., Urek, G., van Bruggen, A., Van der Werf, W., West, J., Winter, S., Vloutoglou, I., Bottex, B., Rossi, V. (2018). Scientific Opinion on the pest categorisation of *Synchytrium endobioticum*. In *EFSA Journal* 16 (7) 5352, 37 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5352>.
- EFSA, Schenk, M., Camilleri, M., Diakaki, M., Vos, S. (2019f). Pest survey card on *Clavibacter michiganensis subsp. Sepedonicus*. EFSA supporting publication 2019 : EN-1569. 18 pp. doi: 10.2903/sp.efsa.2019.EN-1569.
- Enza Zaden (2021). High level resistance ToBRFV virus confirmed. Zugriff unter URL am 7.05.2021: <https://www.enzazaden.com/high-level-resistance-tobrfv-virus>.
- EPPO (2017). Eradication of *Grapevine flavescence dorée phytoplasma* from Germany. Zugriff unter URL am 25.08.2020: <https://gd.eppo.int/reporting/article-6103>.
- EPPO (2020a). Distribution of *Tomato brown rugose fruit virus*. Zugriff unter URL am 17.11.2020: <https://gd.eppo.int/taxon/TOBRFV/distribution>.
- EPPO (2020b). Host plants of *Tomato brown rugose fruit virus*. Zugriff unter URL am 18.11.2020: <https://gd.eppo.int/taxon/TOBRFV/hosts>.
- EPPO (2020c). *Thrips palmi* hosts. Zugriff unter URL am 2.10.2020: <https://gd.eppo.int/taxon/THRIPL/hosts>.
- EPPO (2020d). *Synchytrium endobioticum*. Distribution details in Germany. Zugriff unter URL am 9.08.2021: <https://gd.eppo.int/taxon/SYNCEN/distribution/DE>.
- EPPO (2021a). Distribution of *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*. Zugriff unter URL am 12.05.2021: <https://gd.eppo.int/taxon/PHYP64/distribution>.
- EPPO (2021b). *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*. Distribution details in Germany. Zugriff unter URL am 12.05.2021: <https://gd.eppo.int/taxon/PHYP64/distribution/DE>.
- EPPO (2021c). Distribution of *Anoplophora chinensis*. Zugriff unter URL am 25.5.2021: <https://gd.eppo.int/taxon/ANOLCN/distribution>.

- EPPO (2021d). Distribution details of *Anoplophora chinensis* in Germany. Zugriff unter URL am 25.5.2021: <https://gd.eppo.int/taxon/ANOLCN/distribution/DE>.
- EPPO (2021e). Distribution of *Xylella fastidiosa*. Zugriff unter URL am 24.05.2021: <https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/distribution>.
- EPPO (2021f). *Synchytrium endobioticum*. Distribution. Zugriff unter URL am 9.08.2021: <https://gd.eppo.int/taxon/SYNCEN/distribution>.
- EPPO (2021g). *Clavibacter Sepedonicus*. Distribution. Zugriff unter URL am 16.08.2021: <https://gd.eppo.int/taxon/CORBSE/distribution>.
- EPPO (2021h). *Clavibacter Sepedonicus*. Distribution Details in Germany. Zugriff unter URL am 16.08.2021: <https://gd.eppo.int/taxon/CORBSE/distribution/DE>.
- Europhyt (2022). Interceptions of harmful organism in imported plants and other objects. https://ec.europa.eu/food/plants/plant-health-and-biosecurity/european-union-notification-system-plant-health-interceptions-europhyt/interceptions_en, Abruf zuletzt am 18.5.2022.
- Eveillard, S., Jollard, C., Labroussaa, F., Khalil, D., Perrin, M., Desqué, D., Salar, P., Razan, F., Hévin, C., Bordenave, L., Foissac, X., Masson, J.E. and Malembic-Maher, S. (2016). Contrasting Susceptibilities to *Flavescence Dorée* in *Vitis vinifera*, Rootstocks and Wild *Vitis* Species. In *Front. Plant Sci.* 7, 1762.
- Faccoli, M. & Gatto, P. (2016). Analysis of costs and benefits of Asian longhorned beetle eradication in Italy. In *Forestry* 89, 301–309.
- Fidan, H., Sarikaya, P., Calis, O. (2019). First report of *Tomato brown rugose fruit virus* on *Tomato* in Turkey. In *New Disease Reports* 39, 18.
- Filippin, L., Jovic, J., Forte, V., Cvrkovic, T., Tosevski, I., Borgo, M., Angelini, E. (2007). Occurrence and diversity of *phytoplasmas* detected in clematis and their relationships with *Grapevine “flavescence dorée” phytoplasmas*. In *Bulletin of Insectology* 60 (2) 327–328.
- FMSE (2020). Programme d'indemnisation *Flavescence dorée* de la vigne Fiche d'évaluation du respect des critères d'éligibilité. Zugriff unter URL am 3.09.2020: <http://www.fmse.fr/programmes/lesprogrammes-par-section/programme-flavescence-doree-de-la-vigne-2018-2019/>.
- Fox, A., Skelton, A., Frew, L., Buxton-Kirk, A., Ward, R., Forde, S., McDonough, S., Sewell, R. (2020). *Tomato brown rugose fruit virus*: Survival of the virus and efficacy of disinfection approaches. In *Agriculture and Horticulture Development Board*.
- Franc, G.C. (2007). Potato wart. The American Phytopathological Society. Zugriff unter URL am 13.08.2021: <https://www.apsnet.org/edcenter/apsnetfeatures/Pages/PotatoWart.aspx>.
- Frentrup, M., Heyder, M., & Theuvsen, L. (2010). Risikomanagement in der Landwirtschaft: Leitfaden für Landwirte: so behalten Sie die Risiken im Griff. Edmund-Rehwinkel-Stiftung der Rentenbank. https://www.landwirtschaftliche-rentenbank.de/dokumente/Nachdruck_LeitfadenRisikomanagement_23112011_final.pdf, Zugriff am 15.01.2021
- Galetto, L., Miliordos, D., Roggia, C., Rashidi, M., Sacco, D., Marzachi, C., Bosco, D. (2014). Acquisition capability of the *Grapevine Flavescence dorée* by the leafhopper vector *Scaphoideus titanus* Ball correlates with *phytoplasma* titre in the source plant. In *J. Pest. Sci.* 87, 671–679.
- Garming H., Dirksmeyer W., Bork L. (2018). Entwicklungen des Obstbaus in Deutschland von 2005 bis 2017: Obstarten, Anbauregionen, Betriebsstrukturen und Handel. Thünen Working Paper 100.
- Gartenbauversicherung (2019). Satzung. https://www.gevau.de/fileadmin/Downloads/de/Sonstige/Satzung_Gartenbau-Versicherung.pdf. Zugriff am 6.03.2021
- Gese, K. (2006). *Thrips palmi* Karny. Zugriff unter URL am 5.11.2020: <https://pflanzen-gesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&downloadid=1668&reporeid=351>.
- Gholami, Z., Sadeghi, A. (2016). Management strategies for western flower *Thrips* in vegetable greenhouses in Iran: a review. In *Plant Protect Sci* 52, 87–98.
- Ghosh, A., Jagdale, S.S., Basavaraj, Dietzgen, R. G., Kumar Jain, R. (2020). Genetics of *Thrips palmi* (*Thysanoptera: Thripidae*). In *Journal of Pest Science* 93, 27–39.
- Govern Illes Balears (2017). Confirmados 219 positivos por *Xylella fastidiosa* en las Illes Balears. <http://www.caib.es/govern/pidip/dadesComunicat.do?lang=es&codi=8982890>.
- Grote A. (2022). Analyse finanzieller Ausgleichsmöglichkeiten beim Auftreten von Quarantänekrankheiten im Kartoffelbau. Masterarbeit.
- Gryń, G., Franke, K., Nowakowski, M.M., Nowakowski, M. (2020). Latent Infection by *Clavibacter Sepedonicus* and Correlation with Ring Rot Symptoms Development in Potato Cultivars. In *Potato Res.* <https://doi.org/10.1007/s11540-020-09486-6>.

- Gunacti, H., Erkiç, A. (2013). Developing Control Strategies of Potato Wart Disease (*Synchytrium endobioticum*) in Turkey. In *ESci J. Plant Pathol. 02* (02) 76–83.
- Haack, R.A., Bauer, L.S., Gao, R.T., McCarthy, J.J., Miller, D.L., Petrice, T.R., Poland, T.M. (2006). "*Anoplophora glabripennis* Within-Tree Distribution, Seasonal Development, and Host Suitability in China and Chicago,". In *The Great Lakes Entomologist* 39 (2).
- Haack, R.A., Hérard, F., Sun, J., Turgeon, J.J. (2010). Managing Invasive Populations of Asian Longhorned Beetle and Citrus Longhorned Beetle: A Worldwide Perspective. In *Annu. Rev. Entomol.* 55, 521–546.
- Hampson, M.C. (1976). Infection of additional hosts of *Synchytrium endobioticum*, the causal agent of potato wart disease: I. *Tomato*. In *Canadian Plant Disease Survey* 56.
- Hata, T. Y., Hara, A. H., Hansen, J. D. (1991). Feeding Preference of Melon *Thrips* on Orchids in Hawaii. In *HortScience HortSci*, 26 (10) 1294–1295.
- He, C.X., Li, W.B., Ayres, A.J., Hartung, J.S., Miranda, V.S., Teixeira, D.C. (2000). Distribution of *Xylella fastidiosa* in citrus rootstocks and transmission of citrus variegated chlorosis between sweet orange plants through natural root grafts. In *Plant Dis.* 84, 622–626.
- Henscher, D. A., Rose, J. M., & Greene, W. H. (2015). *Applied Choice Analysis* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781316136232
- Hérard, F. & Maspero, M. (2019). History of discoveries and management of the citrus longhorned beetle, *Anoplophora chinensis*, in Europe. In *Journal of Pest Science* 92, 117–130.
- Hérard, F., Ciampitti, M., Maspero, M., Krehan, H., Benker, U., Boegel, C., Schrage, R., Bouhot-Delduc, L. and Bialooki, P. (2006). *Anoplophora* species in Europe: infestations and management processes. In *EPPO Bulletin* 36, 470–474.
- Hirschhauer, N., Mußhoff, O., Offermann, F. (2018). Sind zusätzliche staatliche Hilfen für das Risikomanagement in der Landwirtschaft sinnvoll? Eine ökonomische Einschätzung aktuell diskutierter Maßnahmen. ifo Schnelldienst 20/2018, 12-15.
- Hirschhauer, N. und Mußhoff, O. (2018), „Was bringen agrarpolitische Maßnahmen für die Risikoabsicherung in der Landwirtschaft“, *Agra-Europe (AgE)*, 18. Jg., Nr. 29, S. 21–24.
- Howard, R.J., Harding, M.W., Daniels, G.C., Mobbs, S.L., Lisowski, S.L.I., De Boer, S.H. (2015). Efficacy of agricultural disinfectants on biofilms of the bacterial ring rot pathogen, *Clavibacter michiganensis* subsp. *Sepedonicus*. In *Canadian Journal of Plant Pathology* 37 (3) 273–284, DOI: 10.1080/07060661.2015.1078413.
- Hoyer-Tomiczek, U., Sauseng, G. and Hoch, G. (2016). Scent detection dogs for the Asian longhorn beetle, *Anoplophora glabripennis*. In *EPPO Bull* 46, 148–155.
- Hukkanen A., Karjalainen, R., Nielsen, S., van der Wolf, J.M. (2005). Epidemiology of *Clavibacter michiganensis* subsp. *Sepedonicus* in potato under European conditions: population development and yield reduction. In *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 112, 88–97.
- Hulme, P.E. (2009). Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. In *Journal of Applied Ecology* 46, 10–18.
- Jacques, M.A., Denance, N., Legendre, B., Morel, E., Briand, M., Mississippi, S., Durand, K., Olivier, V., Portier, P., Poliakoff, F., Crouzillat, D. (2016). New coffee plant-infecting *Xylella fastidiosa* variants derived via homologous recombination. In *Applied and Environmental Microbiology*, 82, 1556–1568.
- Janse, J.D., Obradovic, A. (2010). *Xylella fastidiosa*: Its Biology, Diagnosis, Control and Risks. In *Journal of Plant Pathology* 92, 35–48.
- JKI (2014) Pest report from NPPO of Germany: *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*. Zugriff unter URL am 12.05.2021: <https://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&downloadid=1676&reporeid=394>.
- JKI (2016). Notification of the eradication of a harmful organism. *Thrips palmi*. Zugriff unter URL am 17.05.2021: <https://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&downloadid=2154&reporeid=351>.
- JKI (2018). Notification of the eradication of *Xylella fastidiosa* ssp. *fastidiosa* in Germany (Saxony). Zugriff unter URL am 18.5.2021: <https://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&downloadid=2341&reporeid=318>.
- JKI (2019a). Eradication of the first outbreak of *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) in Germany (North Rhine-Westphalia). Zugriff unter URL am 17.11.2020: <https://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&downloadid=2562&reporeid=418>.

- JKI (2019b). Bekanntmachung des Notfallplans zur Bekämpfung von *Xylella fastidiosa* in Deutschland vom 11. Januar 2019. Zugriff unter URL am 18.5.2021: <https://pflanzenegesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&downloadid=2552&reporeid=318>.
- JKI (2020b). Presence (confirmed) of *Tomato brown rugose fruit virus* in Germany (Brandenburg). Zugriff unter URL am 17.11.2020: <https://pflanzenegesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&downloadid=2851&reporeid=418>.
- JKI (2020c). Presence (confirmed) of *Tomato brown rugose fruit virus* in Germany (North Rhine-Westphalia). Zugriff unter URL am 18.11.2020: <https://pflanzenegesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&downloadid=2905&reporeid=418>.
- JKI (2020d). Presence (confirmed) of *Tomato brown rugose fruit virus* in Germany (North Rhine-Westphalia). Zugriff unter URL am 18.11.2020: <https://pflanzenegesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&downloadid=2902&reporeid=418>.
- JKI (2021a). Notification of the presence of a harmful organism: *Grapevine flavescence dorée phytoplasma*. Zugriff unter URL am 12.05.2021: <https://pflanzenegesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&downloadid=2942&reporeid=394>.
- JKI (2021b). *Synchytrium endobioticum* (Kartoffelkrebs). Zugriff unter URL am 9.08.2021: <https://pflanzenegesundheit.julius-kuehn.de/Synchytrium-endobioticum.html>.
- JKI (2021c). *Clavibacter Sepedonicus* (Kartoffelringfäule). Auftretensmeldungen. Zugriff unter URL am 16.08.2021: <https://pflanzenegesundheit.julius-kuehn.de/Clavibacter-michiganensis-subsp-Sepedonicus.html>.
- JKI (2022). Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) Auftretensmeldungen. Webseite: <https://pflanzenegesundheit.julius-kuehn.de/tomato-brown-rugose-fruit-virus.html> (Zugriff am 15.12.2022).
- Johnson, N.L., Kemp, A.W. and Kotz, S. (2005). Poisson Distribution. In *Univariate Discrete Distributions* (eds W.A. Shewhart, S.S. Wilks, N.L. Johnson, A.W. Kemp and S. Kotz).
- Jorf (2013). Arrêté du 19 décembre 2013 relatif à la lutte contre la *flavescence dorée* de la vigne et contre son agent vecteur. In *JORF n°0304 page 22418 texte n° 84*.
- Kaponen, H., Mannien, M., Harju, P., Avikainen, H., Tahvonen, R. (1992). The effect of disinfectants on *Clavibacter michiganensis subsp. Sepedonicus* and *Erwinia carotovora subsp. atroseptica* on different surface materials. In *Agricultural Science in Finland 1*, 597–602.
- Karny, H.H. (1925). The *Thrips* found on tobacco in Java and Sumatra. In *Bulletin Deli Proefstation 23*, 1–55.
- Kartoffelafgiftsfonden. Webseite: <https://kartoffelafgiftsfonden.dk/om-fonden> (Zugriff am 24.04.2022)
- Kawai, A. (1990). Life Cycle and Population Dynamics of *Thrips palmi* KARNY. In *Japan Agricultural Research Quarterly*, 23 (4) 282–288.
- Kindermann, J., Karbiener, M., Leydold, S.M., Knotzer, S., Modrof, J., Kreil, T.R. (2020). Virus disinfection for biotechnology applications: Different effectiveness on surface versus in suspension. *Biologicals 64*, 1-9, <https://doi.org/10.1016/j.biologicals.2020.02.002>.
- Kottelenberg, D., Hemerik, L., Saponari, M., van der Werf, W. (2021). Shape and rate of movement of the invasion front of *Xylella fastidiosa* spp. *pauca* in Puglia. In *Sci Rep 11*, 1061.
- Krell, R.K., Elizabeth, A.B., Nay, J.E., Park, Y.-L., Perring, T.M. (2007). Mechanical and Insect Transmission of *Xylella fastidiosa* to *Vitis vinifera*. In *Am J Enol Vitic.* 58, 211-216.
- Larin, M. (2021), *Thrips* palmy Karny im deutschen Gemüsebau – Eine Analyse potentieller Schäden. Humboldt-Universität zu Berlin, Bachelorarbeit
- Lessio, F. & Alma, A. (2004). Dispersal patterns and chromatic response of *Scaphoideus titanus* Ball (*Homoptera Cicadellidae*), vector of the *phytoplasma* agent of *Grapevine flavescence dorée*. In *Agricultural and Forest Entomology 6*, 121–127.
- Levitzky, N., Smith, E., Lachman, O., Luria, N., Mizrahi, Y., Bakelman, H., Sela, N., Laskar, O., Milrot, E., Dombrovsky, A. (2019). The bumblebee *Bombus terrestris* carries a primary inoculum of *Tomato brown rugose fruit virus* contributing to disease spread in *Tomatoes*. In *PLoS ONE 14* (1): e0210871.
- Li, J.G., Luo, Y.Q., Jin, Y.J. (1999). Electroantennogram activity of ash-leaf maple (*Acer negundo*) volatiles to *Anoplophora glabripennis* (Motsch.). In *J. Beijing For. Univ.* 21 (4) 1–5.
- Li, R., Baysal-Gurel, F., Abdo, Z., Miller, S.A., Ling, K.-S. (2015). Evaluation of disinfectants to prevent mechanical transmission of viruses and a viroid in greenhouse tomato production. *Virology journal 12*, 1-11, <https://doi.org/10.1186/s12985-014-0237-5>.
- Liccardo, A., Fierro, A., Garganese, F., Picciotti, U., Porcelli, F. (2020). A biological control model to manage the vector and the infection of *Xylella fastidiosa* on olive trees. In *PLoS ONE 15* (4): e0232363.

- Louviere, J., Hensher, D., Swait, J., & Adamowicz, W. (2000). *Stated Choice Methods: Analysis and Applications*. Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511753831
- LTZ (2018). Praxisleitfaden zur Überwachung des Auftretens der *Flavescence dorée* und ihres Überträgers, der Amerikanischen Rebzikade *Scaphoideus titanus*. InvaProtect – Nachhaltiger Pflanzenschutz gegen invasive Schaderreger im Obst- und Weinbau.
- Luria, N., Smith, E., Reingold, V., Bekelman, I., Lapidot, M., Levin, I., Elad, N., Tam, Y., Sela, N., Abu-Ras, A., Ezra, N., Haberman, A., Yitzhak, L., Lachman, O., Dombrovsky, A. (2017). A New Israeli Tobamovirus Isolate Infects *Tomato* Plants Harboring Tm-22 Resistance Genes. In *PLoS ONE* 12 (1): e0170429.
- MacLeod, A., Head, J., Gaunt, A. (2004). An assessment of the potential economic impact of *Thrips palmi* on horticulture in England and the significance of a successful eradication campaign. In *Crop Protection* 23 (7) 601–610.
- Martelli, G.P., Boscia, D., Porcelli, F., Saponari, M. (2016). The olive quick decline syndrome in south-east Italy: a threatening phytosanitary emergency. In *Eur J Plant Pathol*, 144, 235–243.
- McDonald, J.R., Head J., Bale, J.S., Walters, K.F.A. (2000). Cold tolerance, overwintering and establishment potential of *Thrips palmi*. In *Physiological Entomology*, 25, 159–166.
- Menzel, W., Knierim, D., Winter, S., Hamacher, J., Heupel, M. (2019). First report of *Tomato brown rugose fruit virus* infecting *Tomato* in Germany. In *New Disease Reports* 39, 1.
- Meurisse, N, Rassati, D, Hurley, BP, Brockerhoff, EG, Haack, RA, (2019). Common pathways by which non-native forest insects move internationally and domestically. *Journal of Pest Science* 92, 13-27.
- Meuwissen, M. P., Assefa, T. T., & van Asseldonk, M. A. (2013). Supporting insurance in European agriculture: Experience of mutuals in the Netherlands. *EuroChoices*, 12(3), 10-16.
- Meyer-Landrut, E., Pietsch, M., Kaminski, K. (2020). Neue Ansätze zur Pflanzengesundheit in der EU. In *Journal für Kulturpflanzen*, 72 (8) 343–349.
- Mirascon (2021), „Versicherung Quarantäneschädlinge“, Mirascon Versicherungsmakler GmbH, verfügbar unter <https://mirascon.de/schwerpunkte/versicherung-quarantaeneschaedlinge/> [Abruf am 04.05.2022]
- Molet, T., Mackesy, D., and Sullivan, M. (2014). CPHST Pest Datasheet for *Synchytrium endobioticum*. USDA-APHIS-PPQ-CPHST.
- Möllmann, J., Michels, M., von Hobe, C. F., & Mußhoff, O. (2018). Status quo des Risikomanagements in der deutschen Landwirtschaft: Besteht Bedarf an einer Einkommensversicherung? *Berichte über Landwirtschaft-Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft*. <https://www.buel.bmel.de/index.php/buel/article/view/217>; <https://doi.org/10.12767/buel.v96i3.217>
- Monke, J. (1997) Do Farmers Need Tax-Deferred Savings Accounts to Help Manage Income Risk? United States Department of Agriculture (USDA) - Economic Research Service (ERS), *Agriculture Information Bulletin*, 724. Jg., Nr7.
- Mumford, J. D. (2011). Compensation for quarantine breaches in plant health. *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 6(1), 49-54.
- Murai, T. (2002). The pest and vector from the East: *Thrips palmi*. In *Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera*. 19–32. Canberra, Australia.
- Nehme, M.E., Trotter, R.T., Keena, M.A., McFarland, C., Coop, J., Hull-Sanders, H.M., Meng, P., De Moraes, C.M., Mescher, M.C., Hoover, K. (2014). Development and Evaluation of a Trapping System for *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) in the United States. In *Environmental Entomology* 43 (4) 1034–1044.
- Nowak, D.J., Pasek, J.E., Sequeira, R.A., Crane, D.E., Mastro, V.C. (2001). Potential Effect of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) on Urban Trees in the United States. In *J. Econ. Entomol.* 94 (1) 116–122.
- NRW (2019). *Tomato Brown Rugose Fruit Virus* (ToBRFV) - „Jordan-Virus“. Zugriff unter URL am 10.05.2021: <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/pflanzenschutz/gemuesebau/tobrfv.htm>.
- NVWA (2020). Vondsten ToBRFV. Zugriff unter URL am 17.11.2020: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/Tomato-brown-rugose-fruit-virus-tobrfv/vondsten-tobrfv>.
- NVWA (2021). Pest reporting ToBRFV March 2021. Webseite: <https://english.nvwa.nl/topics/pest-reporting/documents/plant/plant-health/pest-reporting/documents/pest-reporting-tobrfv-march-2021> (Zugriff am 15.12.2022).

- o.V. (2018). System der Tierseuchenkassen in Deutschland. Deutsch-Russischer Agrarpolitischer Dialog, Infomaterial. https://de.agrardialog.ru/files/prints/system_der_tierseuchenkassen_in_deutschland.pdf, Zugriff am 15.01.2021
- Obidiegwu, J. E., Flath, K., Gebhardt, C. (2014). Managing potato wart: a review of present research status and future perspective. In *Theoretical and applied genetics*. 127 (4) 763–780. <https://doi.org/10.1007/s00122-014-2268-0>.
- Odening, M., Filler, G., Barnett, B., von Witzke, K., Mußhoff, O., Möllmann, J., Michels, M. (2018). Agrarpolitische Optionen zur Reduzierung von Preis- und Ertragsrisiken. in: Landwirtschaftliche Rentenbank (Hrsg.): Innovative Agrarpolitik nach 2020. Schriftenreihe der Rentenbank Band 34: 43-72.
- Offermann (2015). Beurteilung agrarpolitischer Maßnahmen zur Unterstützung von Anpassungen an Extremwetterlagen. In: Gömann, Horst et al. (2015): Agrarrelevante Extremwetterlagen und Möglichkeiten von Risikomanagementsystemen: Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Thünen Report, No. 30
- Offermann, F. und Forstner, B. (2019), Bewertung unterschiedlicher Vorschläge für eine steuerliche Risikoausgleichsrücklage, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Thünen Working Paper 127, Braunschweig.
- Oladokun, J.O., Halabi, M.H., Barua, P., Nath, P.D. (2019). *Tomato brown rugose fruit disease*: current distribution, knowledge and future prospects. In *Plant Pathology* 68, 1579–1586.
- Oliveira, M.J.R.A., Castro, S., Paltrinieri, S., Bertaccini, A., Sottomayor, M., Santos, C.S., Vasconcelos, M.W., Carvalho, S.M.P. (2020). “*Flavescence dorée*” impacts growth, productivity and ultrastructure of *Vitis vinifera* plants in Portuguese “Vinhos Verdes” region. In *Scientia Horticulturae* 261 (5) 108742.
- Panno, S., Ruiz-Ruiz, S., Caruso, A.G., Alfaro-Fernandez, A., Font San Ambrosio MI, Davino S. (2019). Real-time reverse transcription polymerase chain reaction development for rapid detection of *Tomato brown rugose fruit virus* and comparison with other techniques. Peer J 7: e7928.
- Pavan, F., Mori, N., Bigot, G., Zandigiacomo, P. (2012) Border effect in spatial distribution of *Flavescence dorée* affected *Grapevines* and outside source of *Scaphoideus titanus* vectors. In *Bulletin of Insectology* 65 (2) 281–290.
- Pernice, I. (1991): Billigkeit und Härteklauseln im öffentlichen Recht: Grundlagen und Konturen einer Billigkeitskompetenz der Verwaltung, 1. Aufl., Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden.
- Peverieri, G. S. & Roversi, P. F. (2010). Feeding and oviposition of *Anoplophora chinensis* on ornamental and forest trees. In *Phytoparasitica* 38 (5), 421–428.
- Pierce, N. B. (1882). The California vine disease. In *U.S. Dep. Agric., Div. Veg. Pathol. Bull. No. 2*.
- Plich, J., Przetakiewicz, J., Śliwka, J. Bogdan, F., Wasilewicz-Flis, I., Zimnoch-Guzowska, E. (2018). Novel gene *Sen2* conferring broad-spectrum resistance to *Synchytrium endobioticum* mapped to potato chromosome XI. In *Theor Appl Genet* 131, 2321–2331.
- PRA (2008). PRA *Anoplophora chinensis*, Plant Protection Service, Wageningen, The Netherlands, September 2008. <https://pra.eppo.int/prab68e1bfc-9e68-4aa5-bd9f-07559da68a4c>, Abruf zuletzt am 16.5.2021.
- Przetakiewicz, J. (2015). The Viability of Winter Sporangia of *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. from Poland. In *Am. J. Potato Res.* 92, 704–708.
- Purcell, A.H. (1989). Homopteran transmission of xylem-inhabiting bacteria. In K. F. Harris (Hrsg.): *Advances in Disease Vector Research*, Vol. 6 (243–266) Springer, New York.
- Rapicavoli, J., Ingel, B., Blanco-Ulate, B., Cantu, D., Roper, C. (2018). *Xylella fastidiosa*: an examination of a re-emerging plant pathogen. In *Molecular Plant Pathology* 19 (4) 786–800.
- Redak, R.A., Purcell, A. H., Lopes, J.R.S., Blua, M. J., Mizell, R. F., Andersen, P. C. (2004). The biology of xylem fluid-feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. In *Annu. Rev. Entomol.* 49, 243–270.
- Reitz, S.R., Funderburk, J. (2012). Management strategies for western flower *Thrips* and the role of insecticides. In Intech Open Access Publisher, London
- Rose, J. M., & Bliemer, M. C. (2014). Stated choice experimental design theory: the who, the what and the why. In *Handbook of choice modelling*. Edward Elgar Publishing.
- Ryan, M., Bate, A., Eastmond, C. J., & Ludbrook, A. (2001). Use of discrete choice experiments to elicit preferences. *BMJ Quality & Safety*, 10(suppl 1), i55-i60.
- Salem, N.M., Cao, M.J., Odeh, S., Turina, M., Tahzima, R. (2019). First report of *tobacco mild green mosaic virus* and *Tomato brown rugose fruit virus* infecting *Capsicum annum* in Jordan. In *Plant Disease* 104 (2) 601.

- Salem, N.M., Mansour, A., Ciuffo, M., Falk, B., Turina, M. (2016). A new tobamovirus infecting *Tomato* crops in Jordan. In *Archives of Virology* 161, 503–6.
- Samarah, N., Sulaiman, A., Salem, N.M., Turina, M. (2020). Disinfection treatments eliminated *Tomato brown rugose fruit virus* in *Tomato* seeds. In *Eur J Plant Pathol.* 159, 153–162.
- Sánchez, B., Mosbach-Schultz, O., Rodríguez, C.E., Barreiro, H.J., Soto, E.I., Baker, R., Giliolo, G., Rafoss, T., Behring, C., Candiani, D., Gogin, A., Kaluski, T., Kinkar, M., Neri, F.M., Siligato, R., Stancanelli, G., Tramontini, S. (2019). Estimating the economic, social and environmental impacts of EU priority pests: a joint EFSA and JRC project with a focus on *Xylella fastidiosa*. 2nd European conference on *Xylella fastidiosa* 29th–30th Oct 2019.
- Saponari, M., Giampetruzzi, A., Loconsole, D., Boscia, D., Saldarelli, P. (2019). *Xylella fastidiosa* in Olive in Apulia: Where we stand. In *Phytopathology* 109, 175–186.
- Saponari, M., Loconsole, G., Cornara, D., Yokomi, R., De Stradis, A., Boscia, D., Bosco, D., Martelli, G., Krugner, R., Porcelli, F. (2014). Infectivity and Transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy. In *Journal of Economic Entomology* 107, 1316–1319.
- Schilberszky, K. (1896). Ein neuer Schorfparasit der Kartoffelknollen. In 'Ber. d. deutsch. bot. Ges.', Bd. 14, S. 36.
- Schneider, K., Van der Werf, W., Cendoya, M., Mourits, M., Navas-Cortés, J.A., Vicent, A., Lansink, A.O. (2020). Impact of *Xylella fastidiosa* subspecies *pauca* in European olives. In *Proceedings of the National Academy of Sciences Apr*, 117 (17) 9250–9259.
- Schröder, T. (2014). Der Citrusbockkäfer *Anoplophora chinensis*. Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit (JKI). Zugriff unter URL am 26.05.2021: <https://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/index.php?menuid=60&downloadid=179&reporeid=213>.
- Seal, D.R. & Sabines, C.M. (2012). Combating melon *Thrips*, *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) in South Florida. In *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 125, 196–200.
- Seal, D.R., Kumar, V., Kakkar, G., Costa Mello, S. (2013). Abundance of adventive *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) populations in Florida during the first sixteen years. In *Florida Entomological Society* 96, 789–796.
- Sisterson, M. S., Chen, J., Viveros, M. A., Civerolo, E. L., Ledbetter, C., and Groves, R. L. (2008). Effects of almond leaf scorch disease on almond yield: Implications for management. In *Plant Dis.* 92, 409–414.
- Sjöman, H., Östberg, J., Nilsson, J. (2014). Review of Host Trees for the Wood-Boring Pests *Anoplophora glabripennis* and *Anoplophora chinensis*: An Urban Forest Perspective. In *Arboriculture & Urban Forestry* 40 (3) 143–164.
- Steinmüller, S., Bandte, M., Büttner, C., Müller, P. (2012). Effects of sanitation processes on survival of *Synchytrium endobioticum* and *Globodera rostochiensis*. In *European Journal of Plant Pathology* 133 (3) 753–763.
- Suzuki, H. & Miyara, A. (1983). Integrated control of *Thrips palmi* using silver-colored materials 1. Loss assessment on cucumber. In *Proc. Assoc. Plant Prot. Kyushu* 29, 77–80.
- Syngenta (2020). Syngenta to introduce ToBRFV resistant varieties in early 2021. Zugriff unter URL am 7.05.2021: http://www.Tomatonews.com/en/syngenta-to-introduce-tobrfv-resistant-varieties-in-early-2021_2_1220.html.
- Tumber, K., Alston, J., Fuller, K. (2014). Pierce's disease costs California \$104 million per year. In *California Agriculture* 68, 20–29.
- US Department of Agriculture (2011). Quarantine endorsement pilot. <https://www.rma.usda.gov/-/media/RMA/Policies/Quarantine-Endorsement-Pilot/2011/Quarantine-Endorsement-Pilot.ashx> Zugriff am 14.04.2021
- US Department of Agriculture (2017). Risk management fact sheet. Quarantine Endorsement Avocado, California. <https://www.rma.usda.gov/en/Fact-Sheets/Davis-Regional-Office-Fact-Sheets/Quarantine-Avocado-and-Citrus-2018-CA> Zugriff am 14.04.2021
- v. Hertzberg, F. (2021). Eine Analyse einzelbetrieblicher Schäden durch den *Tomato Brown Rugose Fruit Virus*. Humboldt-Universität zu Berlin. Humboldt-Universität zu Berlin, Bachelorarbeit
- van der Wolf, J.M., van Beckhoven, J.R.C.M., Hukkanen, A., Karjalainen, R. and Müller, P. (2005a). Fate of *Clavibacter michiganensis* ssp. *Sepedonicus*, the Causal Organism of Bacterial Ring Rot of Potato. In *Weeds and Field Crops. Journal of Phytopathology* 153, 358–365.
- van der Wolf, J. M., Elphinstone, J. G., Stead, D. E., Metzler, M., Müller, P., Hukkanen, A., Karjalainen, R. (2005b). *Epidemiology of Clavibacter michiganensis* subsp. *Sepedonicus* in relation to control of bacterial ring rot (No. 95). PRI Bioscience.

- Vierbergen, G. (2001). *Thrips palmi*: pathways and possibilities for spread. In *EPPO Bulletin* 31, 169–171.
- WBA (2011), Risiko- und Krisenmanagement in der Landwirtschaft: Zur Rolle des Staates beim Umgang mit Ertrags- und Preisrisiken, Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik (WBA) beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Stellungnahme, Bonn.
- Whitfield, A.E., Ullman, D.E., German, T.L., (2005). *Tospovirus-Thrips* Interactions. In *Annu. Rev. Phytopathol.* 43, 459–89.
- Yan, M.C. & Yang, Y.Y. (2018). Susceptibility and resistance mechanisms to different modes of insecticides in the melon *Thrips (Thrips palmi)*. In *Journal of Plant Medicine* 60 (2) 7–14.
- Yeh, S.-D., Lin, Y.-C., Cheng, Y.-H., Jih, C.-L., Chen, M.-J., Chen, C.-C. 1992: Identification of *Tomato spotted wilt*-like virus on watermelon in Taiwan. In *Plant Dis.* 76, 835–840.
- Young, G., Zhang, L. (1998). Control of melon *Thrips, Thrips palmi*. Agnote 753. No. 145. Agdex 230/612. Department of Primary Industries and Fisheries, Northern Territory.
- Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e.V. (2019). Kennzahlen für den Betriebsvergleich im Gartenbau 2019 (62. Jahrgang).
- Zorovic', M. & Čokl, A. (2015). Laser vibrometry as a diagnostic tool for detecting wood-boring beetle larvae. In *J Pest Sci* 88, 107–112.

Gesetze und Verordnungen

- Amtsblatt der Europäischen Union, (2019). DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) 2019/2072 DER KOMMISSION vom 28. November 2019. Zugriff unter URL am 12.05.2021: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32019R2072>.
- Durchführungsbeschluss (EU) 2016/159 der Kommission vom 4. Februar 2016 zur Festlegung der Verfahren für die Einreichung von Anträgen auf Finanzhilfen und von Zahlungsanträgen und der diesbezüglichen Informationen hinsichtlich der Sofortmaßnahmen gegen Pflanzenschädlinge gemäß der Verordnung (EU) Nr. 652/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates (Bekanntgegeben unter Aktenzeichen C(2016) 524)
- EU (2012). Durchführungsbeschluss der Kommission vom 1. März 2012 über Dringlichkeitsmaßnahmen zum Schutz der Union gegen die Einschleppung und Ausbreitung von *Anoplophora chinensis* (Forster). Zugriff unter URL am 26.05.2021: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012D0138&from=de>.
- EU (2020). Durchführungsverordnung (EU) 2020/1201 der Kommission vom 14. August 2020 über Maßnahmen zum Schutz der Union gegen die Einschleppung und Ausbreitung von *Xylella fastidiosa* (Wells et al.).
- Gesetz zur Durchführung der Verordnung (EU) 2016/2031 und der Verordnung (EU) 2017/625 im Bereich Pflanzengesundheit (Pflanzengesundheitsgesetz - PflGesG), am 13.7.2021 in Kraft getreten
- Gesetz zur Vorbeugung vor und Bekämpfung von Tierseuchen (Tiergesundheitsgesetz - TierGesG)
- Nationale Rahmenrichtlinie zur Gewährung staatlicher Zuwendungen zur Bewältigung von Schäden in der Land- und Forstwirtschaft verursacht durch Naturkatastrophen oder widrige Witterungsverhältnisse vom 26.08.2015 (BAnzAT 31.08.2015 B4)
- PfISchG (2012). Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz - PfISchG). Ausfertigungsdatum: 06.02.2012
- Verordnung (EU) 2016/2031 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Oktober 2016 über Maßnahmen zum Schutz vor Pflanzenschädlingen, zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 228/2013, (EU) Nr. 652/2014 und (EU) Nr. 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Richtlinien 69/464/EWG, 74/647/EWG, 93/85/EWG, 98/57/EG, 2000/29/EG, 2006/91/EG und 2007/33/EG des Rates
- Verordnung (EU) 2017/2393 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Dezember 2017 zur Änderung der Verordnungen (EU) Nr. 1305/2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER), (EU) Nr. 1306/2013 über die Finanzierung, die Verwaltung und das Kontrollsystem der Gemeinsamen Agrarpolitik, (EU) Nr. 1307/2013 mit Vorschriften über Direktzahlungen an Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe im Rahmen von Stützungsregelungen der Gemeinsamen Agrarpolitik, (EU) Nr. 1308/2013 über eine gemeinsame Marktorganisation für landwirtschaftliche Erzeugnisse und (EU) Nr. 652/2014 mit Bestimmungen für die Verwaltung der Ausgaben in den Bereichen Lebensmittelkette, Tiergesundheit und Tierschutz sowie Pflanzengesundheit und Pflanzenvermehrungsmaterial

- Verordnung (EU) 2021/2115 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 2. Dezember 2021 mit Vorschriften für die Unterstützung der von den Mitgliedstaaten im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik zu erstellenden und durch den Europäischen Garantiefonds für die Landwirtschaft (EGFL) und den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) zu finanzierenden Strategiepläne (GAP-Strategiepläne) und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 1305/2013 sowie der Verordnung (EU) Nr. 1307/2013
- Verordnung (EU) 2021/690 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. April 2021 zur Aufstellung eines Programms für den Binnenmarkt, die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, einschließlich kleiner und mittlerer Unternehmen, den Bereich Pflanzen, Tiere, Lebensmittel und Futtermittel sowie europäische Statistiken (Binnenmarktprogramm) und zur Aufhebung der Verordnungen (EU) Nr. 99/2013, (EU) Nr. 1287/2013, (EU) Nr. 254/2014 und (EU) Nr. 652/2014 (Text von Bedeutung für den EWR)
- Verordnung (EU) Nr. 2013/1305 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005
- Verordnung (EU) Nr. 652/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 mit Bestimmungen für die Verwaltung der Ausgaben in den Bereichen Lebensmittelkette, Tiergesundheit und Tierschutz sowie Pflanzengesundheit und Pflanzenvermehrungsmaterial, zur Änderung der Richtlinien des Rates 98/56/EG, 2000/29/EG und 2008/90/EG, der Verordnungen (EG) Nr. 178/2002, (EG) Nr. 882/2004 und (EG) Nr. 396/2005 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Entscheidungen des Rates 66/399/EWG, 76/894/EWG und 2009/470/EG

Anhang 5 Übersicht der Interviewpartner (anonymisiert)

	Einrichtung	Datum	Kontakt
Pflanzenschutz- dienste/ -ämter	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Land- wirtschaft und Geologie	06/10/2020	Persönlich
	Landesamt für Ländliche Entwicklung, Land- wirtschaft und Flurneuordnung	07/10/2020	Persönlich
	LWK Niedersachsen	10/09/2020	Persönlich
	Dienstleistungszentren ländlicher Raum Rheinland-Pfalz	19/02/2021	Zoom
	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft	15/09/2021 05/10/2021 23/11/2021	Telefonisch
Verbände	Verband 1	01/07/2020	Persönlich
Sonstige Stakeholder	Ansprechpartner 1	13/02/2020	E-Mail
Baumschulen	Betrieb 1	16/09/2020	Persönlich
	Betrieb 2	26/08/2020	Persönlich
	Betrieb 3	08/09/2020	Persönlich
	Betrieb 4	10/09/2020	Zoom
	Betrieb 5	23/07/2020	Persönlich
	Betrieb 6	08/09/2020	Persönlich
	Betrieb 7	10/09/2020	Zoom
	Betrieb 8	10/09/2020	Zoom
	Betrieb 9	16/09/2020	Persönlich
	Betrieb 10	26/08/2020	Persönlich
	Betrieb 11	16/09/2020	Persönlich
Gemüsebau	Betrieb 1	22/02/2021	Zoom
	Betrieb 2	30/09/2020	Persönlich
	Betrieb 3	09/02/2021	Zoom
Landwirtschaftliche Unternehmen	Betrieb 1	26/05/2020	Telefonisch
	Betrieb 2	31/03/2020	Schriftlich
	Betrieb 3	26/05/2020	Telefonisch
	Betrieb 4	28/04/2020	Schriftlich
	Betrieb 5	31/03/2020	Schriftlich
	Betrieb 6	21/04/2020	Schriftlich
Obstbau	Betrieb 1	04/03/2021	Zoom
	Betrieb 2	25/03/2021	Zoom
	Betrieb 3	08/03/2021	Zoom
Weinbaubetriebe	Betrieb 1	15/03/2021	Zoom
	Betrieb 2	12/03/2021	Telefonisch
	Betrieb 3	12/03/2021	Zoom
	Betrieb 4	18/03/2021	Zoom
Zierpflanzen	Betrieb 1	12/02/2021	Zoom
	Betrieb 2	25/02/2021	Zoom
	Betrieb 3	25/02/2021	Zoom
	Betrieb 4	23/02/2021	Zoom
	Betrieb 5	16/02/2021	Telefonisch
	Betrieb 6	23/02/2021	Zoom
	Betrieb 7	09/02/2021	Zoom