

Fischer-Colbrie • Groß • Hluchy • Hofmann • Pleininger • Stolz

ATLAS DER KRANKHEITEN, SCHÄDLINGE UND NÜTZLINGE
IM OBST- UND WEINBAU



Fischer-Colbrie • Groß • Hluchy • Hofmann • Pleininger • Stolz

Atlas der Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Obst- und Weinbau

Mit umweltschonenden Strategien für gesunde Kulturen

Leopold Stocker Verlag
Graz – Stuttgart

Umschlaggestaltung: DSR Werbeagentur Rypka GmbH, 8143 Dobl/Graz, www.rypka.at

Umschlagbilder: Alle Fotos wurden dankenswerterweise von den Autoren zur Verfügung gestellt.

Der Inhalt dieses Buches wurde von den Autoren und vom Verlag nach bestem Gewissen geprüft, eine Garantie kann jedoch nicht übernommen werden. Die juristische Haftung ist ausgeschlossen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Hinweis: Dieses Buch wurde auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt. Die zum Schutz vor Verschmutzung verwendete Einschweißfolie ist aus Polyethylen chlor- und schwefelfrei hergestellt. Diese umweltfreundliche Folie verhält sich grundwasserneutral, ist voll recyclingfähig und verbrennt in Müllverbrennungsanlagen völlig ungiftig.

Auf Wunsch senden wir Ihnen gerne kostenlos unser Verlagsverzeichnis zu:

Leopold Stocker Verlag GmbH

Hofgasse 5 / Postfach 438

A-8011 Graz

Tel.: +43 (0)316/82 16 36

Fax: +43 (0)316/83 56 12

E-Mail: stocker-verlag@stocker-verlag.com

www.stocker-verlag.com

ISBN 978-3-7020-1489-6

Alle Rechte der Verbreitung, auch durch Film, Funk und Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe, Tonträger jeder Art, auszugsweisen Nachdruck oder Einspeicherung und Rückgewinnung in Datenverarbeitungsanlagen aller Art, sind vorbehalten.

© Copyright by Leopold Stocker Verlag, Graz 2015

Layout und Repro: DSR Werbeagentur Rypka GmbH, 8143 Dobl/Graz

Druck: Gorenjski tisk, Kranj – Slowenien

Inhalt

Haftungsausschluss	9
Danksagung	11
Vorwort	12
Hinweise zur Benutzung des Buches	13
Grundlagen der Integrierten und Ökologischen Produktion	15
Standortwahl	16
Sortenwahl	16
Bodenpflege und Begrünung	17
Düngung und Nährstoffversorgung	19
Krankheitsregulierung	19
Schädlingsregulierung	19
Biologische Begleit- und Gegenmaßnahmen	20
Allgemeines	20
Bedeutung der Biodiversität	20
Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft	23
Faktoren, die die Bodenfruchtbarkeit und Widerstandsfähigkeit der Pflanzen beeinflussen	28
Die Bedeutung der Befruchtung	29
Natürlich vorkommende Gegenspieler	31
Mikroorganismen	31
Bakterien	31
Viren	32
Pilze (Fungi) – Deuteromycetes	32
Parasitische Fadenwürmer (Nematoda)	33
Prädatoren und Parasitoide unter den Gliederfüßern (Arthropoda)	33
Spinnentiere (Arachnida)	34

Hundertfüßer (Chilopoda)	39
Insekten (Insecta)	39
Prädatoren unter den Wirbeltieren (Chordata)	60
Lurche (Amphibia)	60
Kriechtiere (Reptilia)	61
Vögel (Aves)	62
Säugetiere (Mammalia)	65
Gegenmaßnahmen – Biologische Pflanzenschutzstrategien	67
Monitoring	67
Pflanzenstärkungsmittel	69
Biologische Pflanzenschutzmittel und Nützlinge	70
Mikroorganismen (Microbials)	70
Nützlinge (Macrobials)	78
Pheromone (Semiochemicals)	82
Ökotoxische Wirkstoffe	84
Kernobst	99
Abiotische Störungen	101
Physiologische Störungen	104
Krankheiten	109
Bakterienkrankheiten (Bakteriosen)	109
Phytoplasmosen (Vergilbungskrankheiten)	110
Viruskrankheiten (Virosen)	111
Pilzkrankheiten (Mykosen)	117
Schädlinge unter den Höheren Pflanzen	134
Tierische Schädlinge	135
Spinnentiere (Arachnida)	135
Milben (Acari)	135
Insekten (Insecta)	138
Hautflügler (Hymenoptera)	138
Käfer (Coleoptera)	142
Schmetterlinge (Lepidoptera)	158
Schnabelkerfe (Hemiptera)	221
Zweiflügler (Diptera)	236
Wirbeltiere (Chordata)	238
Säugetiere (Mammalia)	238
Steinobst	241
Abiotische Störungen	242
Krankheiten	243
Bakterienkrankheiten (Bakteriosen)	243
Viruskrankheiten (Virosen)	243
Pilzkrankheiten (Mykosen)	248
Tierische Schädlinge	263
Spinnentiere (Arachnida)	263
Milben (Acari)	263
Insekten (Insecta)	265

Hautflügler (Hymenoptera)	265
Käfer (Coleoptera)	267
Schmetterlinge (Lepidoptera)	269
Schnabelkerfe (Hemiptera).....	284
Zweiflügler (Diptera)	295
Beerenobst	299
Physiologische Störungen	301
Krankheiten	302
Phytoplasmosen (Vergilbungskrankheiten).....	302
Viruskrankheiten (Virosen).....	302
Pilzkrankheiten (Mykosen).....	305
Tierische Schädlinge	321
Schnecken (Gastropoda)	321
Fadenwürmer (Nematoda)	321
Spinnentiere (Arachnida)	322
Milben (Acari).....	322
Tausendfüßer (Myriapoda).....	326
Insekten (Insecta)	326
Hautflügler (Hymenoptera)	326
Käfer (Coleoptera)	329
Schmetterlinge (Lepidoptera)	338
Schnabelkerfe (Hemiptera).....	359
Zweiflügler (Diptera)	373
Nussobst	375
Krankheiten	377
Bakterienkrankheiten (Bakteriosen).....	377
Pilzkrankheiten (Mykosen).....	377
Tierische Schädlinge	380
Spinnentiere (Arachnida)	380
Milben (Acari).....	380
Insekten (Insecta)	381
Hautflügler (Hymenoptera)	381
Käfer (Coleoptera)	384
Schmetterlinge (Lepidoptera)	385
Schnabelkerfe (Hemiptera)	386
Zweiflügler (Diptera)	388
Weinreben	389
Abiotische Schädigungen	391
Physiologische Störungen und Nährstoffmangel	395
Krankheiten	401
Bakterienkrankheiten (Bakteriosen).....	401
Phytoplasmosen (Vergilbungskrankheiten).....	402
Viruserkrankungen (Virosen)	405
Pilzkrankheiten (Mykosen).....	410

Tierische Schädlinge	427
Fadenwürmer (Nematoda)	427
Spinnentiere (Arachnida)	427
Milben (Acari).....	427
Insekten (Insecta)	432
Fransenflügler (Thysanoptera)	432
Käfer (Coleoptera)	433
Schmetterlinge (Lepidoptera)	436
Schnabelkerfe (Hemiptera).....	444
Wanzen (Heteroptera)	451
Zweiflügler (Diptera).....	451
Wirbeltiere (Chordata)	451
Vögel (Aves).....	451
Säugetiere (Mammalia).....	452
 Baumpilze	 455
 Quellenverzeichnis	 472
Buchquellen	472
Fotos und Illustrationen.....	472
 Index	 475

Haftungsausschluss

Im vorliegenden Buch bereitgestellte Informationen werden in gutem Vertrauen geliefert. Sie sind nach bestem Wissen und professionellem Urteil der Autoren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung exakt und richtig. Da die Autoren jedoch keine Kontrolle darüber haben, welchen Gebrauch der Empfänger von diesen Informationen macht, übernehmen die Autoren keinerlei Verantwortung oder Haftung hinsichtlich der Verwendung dieser Informationen durch den Empfänger (oder durch Dritte), welche die Informationen wiederum von Empfängern übernehmen.

Alle gebotenen Lösungsvorschläge sind nicht bindend und ohne Verpflichtung. Teile der Seiten oder der vollständigen Veröffentlichung einschließlich aller Lösungsvorschläge und aller Informationen können ohne separate Ankündigung ergänzt, von den Autoren ausgetauscht sowie teilweise oder vollständig gelöscht werden.

Das Pflanzenschutzmittelrecht auf Basis der EU-Verordnung 1107/2009, Artikel 40, befindet sich derzeit in Umsetzung. Zahlreiche im vorliegenden Buch genannte Pflanzenstärkungs- und Pflanzenschutzmittel haben während der Finalisierung des gegenständlichen Buches mehrfach ihren Status geändert, weshalb alle angeführten Wirkstoffe, Pflanzenstärkungs- und Pflanzenschutzmittel vor jedem Einsatz auf die jeweilige gesetzliche Zulassung zu hinterfragen sind. Hier verweisen die Autoren auf die aktuellen Informationen der Landwirtschaftskammern und Institutionen wie die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährung (AGES) in Österreich und das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) in Deutschland.

Danksagung

Das vorliegende Buch wäre ohne die unterstützende Mitwirkung zahlreicher Freunde, Kollegen und externer Fachleute nicht in dieser Qualität realisierbar gewesen. Wir müssen jedoch betonen, dass diese Personen in keiner Weise für Fehler in diesem Buch verantwortlich gemacht werden können.

Wir sind dankbar für die Hilfe bei der Klärung aktueller systematischer Stellungen sowie der Bereitstellung von Fotomaterial durch unsere Kollegen der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), Herrn Univ.-Doz. Dr. G. Bedlan, Frau Dr. C. Lethmayer, Herrn Dr. F. Polesny, Herrn DI R. Steffek und Herrn Dr. N. Zeisner.

Weiters sei den Herren DI S. Reißner und DI F. Volk von der Biofa AG für die Durchsicht und die Anmerkungen im Kapitel der ökologischen Wirkstoffe, Herrn Dipl.-Ing. Agronom ETH D. Zingg von Andermatt Biocontrol AG für die Überarbeitung des Kapitels der Granuloseviren, Frau DI Dr. C. Donat von der bioferm GmbH für ihren Beitrag über *Aureobasidium pullulans* sowie Herrn Prof. Dr. R.-U. Ehlers und Herrn M. Lichtenberg von e-nema für ihre Bearbeitung des Nematoden-Kapitels gedankt.

Unser Dank gebührt auch den vielen Kollegen, Experten und privaten Fotografen, die uns zahlreiche

Fotos aller Bereiche der „Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge“ zur Komplettierung unseres Werkes zur Verfügung gestellt haben. Stellvertretend für alle im Quellennachweis am Ende des Buches genannten Fotografen sei hier unseren Hauptunterstützern, Herrn Mag. P. Buchner und Frau H. Melzer von Iepi-forum.de, Herrn B. Chaubet von INRA, Herrn Dr. C. Benisch von www.kerbtier.de, Herrn Dr. G. Csóka vom Hungarian Forest Research Institute, Herrn Dransfield von InfluentialPoints.com, Herrn Dr. M. Maspero von Fondazione Minoprio sowie Herrn Ing. PhD. J. Beránek von der Mendel Universität in Brno gedankt.

Bei der Zusammenstellung der aktuellsten Bekämpfungsmethoden konnten wir uns auf das Wissen und die Erfahrung unserer Kollegen der biohelp GmbH, Herrn Mag. H. Gottschlich, Frau DI C. Judt und Herrn C. Eitler BSc verlassen.

Dem Obstbau-Praktiker Fritz Prem, Obmann der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Bio-Obst und Präsident des Europäischen Bio-Obst-Forums, sei ausdrücklich für die fachliche Begutachtung gedankt.

Schließlich gebührt unser Dank Frau Dipl.-Päd. E. Tschernutter für die Erstellung der Formatvorlage und das Grundlektorat.

Vorwort

Pflanzenschutz hat für Obstgehölze und Weinreben einen hohen Stellenwert in der Ertragssicherung. Dabei wurden insbesondere in den letzten 25 Jahren unterschiedlichste Strategien weiterentwickelt. Abseits vom klassischen Pestizideinsatz haben sich im Pflanzenschutz neue, erfolgreiche Wege etabliert, die verstärkt auf umweltgerechte Methoden setzen. Gemeinsam ist dem „Integrierten und Ökologischen/Biologischen Pflanzenschutz“, dass der Betriebserfolg eng mit den pflanzenbaulichen Kulturmaßnahmen und verstärkt vorbeugenden Pflanzenschutzkonzepten verbunden ist.

Grundvoraussetzung im Ökologischen/Biologischen Pflanzenschutz ist eine gute Beobachtung

durch den Betriebsführer, ein begleitendes Beratungsangebot sowie die optimale Verfügbarkeit der einsetzbaren, empfohlenen Präparate. So entwickelte sich in der Landwirtschaft für diesen Bereich ein eigenes, hochspezialisiertes Netzwerk an Betrieben, Fachberatern und Firmen!

Das vorliegende Buch bietet nicht nur dem praktizierenden Obst- und Weinbauern sowie Fachberater, sondern auch dem interessierten Hobbygärtner ein umfassendes, aktuelles und übersichtlich gegliedertes Nachschlagewerk mit 450 Beschreibungen und mehr als 1.500 Abbildungen zu den wichtigsten Krankheiten, Schädlingen und aktuellsten biologischen Strategien im mitteleuropäischen Obst- und Weinbau.

Das Autorenkollegium

Herr DI Dr. Peter Fischer-Colbrie (ehem. Leiter der Abteilung für Integrierten und Biologischen Pflanzenschutz im Obst-, Wein- und Hopfenbau an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz; Direktor der österreichischen Bundesgärten i. R.; ehem. Präsident der Österreichischen Gartenbau-Gesellschaft),

Herr Dr. Michael Groß (Biologe und Geschäftsführer biohelp GmbH),

Herr Dr. Milan Hluchy (Entomologe und Geschäftsführer von Bicont Tschechien),

Herr DI Dr. Uwe Hofmann (Oenologe – Fachberater Bio-Weinbau, Referent für Weinwirtschaftspolitik, Ökologischer Weinbau im Weinbauministerium (MULEWF) Rheinland-Pfalz),

Frau DI Sabine Pleininger (Agrarwissenschaftlerin, Bereichsleiterin home&garden biohelp GmbH) und

Frau Mag. Dr. Michaela Stolz (Entomologin; Nützlingszucht, Forschung und Entwicklung biohelp GmbH).

Die Autoren setzten sich zum Ziel, diesen großen Themenkomplex im vorliegenden Atlas zusammenzufassen.

Hinweise zur Benutzung des Buches

Werte Leser,

vorliegendes Nachschlagewerk bündelt hohes Fachwissen zu den aktuellsten Krankheiten und Schädlingen im Obst- und Weinbau. Vorangestellt werden in einem allgemeinen Teil bedeutende Grundsätze ökologischer Strategien, um „proaktiv“ Krankheits- und Schädlingsdruck vermeiden zu können! Eine weitere Besonderheit bildet das ausführliche Kapitel zu natürlich vorkommenden Gegenspielern – den sogenannten Nützlingen.

Die hohe Konzentration an Fachwissen erforderte einige grundsätzliche Überlegungen zur Gliederung, damit das Buch sowohl praktizierenden Obst- und Weinbauern sowie Fachberatern als auch interessierten Hobbygärtnern als anwenderfreundliches Nachschlagewerk den gewünschten Nutzen bietet bzw. viel Freude bereitet.

I Folgende Überlegungen wurden im Autorenkollegium festgesetzt

Grundsätzliches von der Ökologie bis zur richtigen Standortwahl finden Sie in den Einleitungskapiteln.

Die Natur stellt gratis viele Werkzeuge zur Befallsregulierung von Schädlingen zur Verfügung, deshalb wurden diese sogenannten „Nützlinge“ in einem eigenen, nach zoologisch-systematischen Prinzipien aufgebauten System geordnet. Vereinfacht ausgedrückt bedeutet dies, dass zuerst niedrige, nützliche Lebensformen wie insektenpathogene (Insekten krankmachende) Viren, Bakterien, Pilze und Fadenwürmer (Nematoden) vorgestellt werden, gefolgt von nützlichen Spinnentieren und Insekten sowie höher geordneten Wirbeltieren. Sowohl Förderungsmaßnahmen als auch der Einfluss dieser Nützlingsgruppen auf die Befallsreduktion von Schädlingen werden ausführlich beschrieben.

Wertvolle Informationen zu den aktuell gängigsten Techniken/Methoden der Biologischen Schädlingsbekämpfung findet man im darauffolgenden Kapitel „Gegenmaßnahmen – Biologische Strategien“. Von einer Differenzierung auf Basis der unterschiedlichsten „Ökoproduktionsrichtlinien“ wurde Abstand genommen, da dies den Rahmen des Werkes sprengen würde und sich auch ständig ändern kann.

Der Hauptteil setzt sich mit den Kulturen „Obst- und Weinbau“ auseinander.

Die in dem Buch vorgenommene Aufteilung der verschiedenen Beeren- und Nussobstarten liegt darin begründet, für den Leser eine gute Übersicht und Zusammenfassung aller vorkommenden Krankheiten und Schädlinge zu schaffen. Die Autoren sind sich dessen bewusst, dass die getroffene Einteilung keiner botanisch-systematischen Ordnung entspricht. Auch eine Kategorisierung nach Fruchtform (Schließfrucht, Sammelfrucht) hätte für den Leser Verwirrung gebracht.

Beschreibungen der jeweiligen Kulturen (beispielsweise Kernobst) beginnen pro Kapitel mit dem Themenkreis „Abiotische Störungen“, teilweise gefolgt von „Physiologischen Störungen“; danach findet man die „Krankheiten“ und als Abschluss die „Schädlinge“.

Oben genannte systematische Gliederung, beginnend bei den niedrigen Lebensformen, über Spinnentiere und Insekten bis hin zu den Wirbeltieren, wurde auch bei der Beschreibung der Schadorganismen jeder Kultur angewendet.

Ein wichtiger Diskussionspunkt war die Reihung der Unterüberschriften der großen Kapitel wie der „Schädlinge“ und die Festlegung, ob vorrangig wissenschaftliche Bezeichnungen oder die geläufigeren deutschen Fachausdrücke genannt werden sollten:

Da die zoologische Systematik lediglich Biologen oder Ökologen geläufig ist (siehe Kapitel Biologische Begleit- und Gegenmaßnahmen > Natürlich vorkommende Gegenspieler > Prädatoren und Parasitoide unter den Gliederfüßern), haben die Autoren beschlossen, nur bis zur Ebene der Tierklasse (z. B.: Insekten) zoologisch, systematisch zu reihen und die darunter liegenden „Tierordnungen“ (Schmetterlinge, Käfer) alphabetisch aufzulisten. Die überwiegende Leserschaft weiß wohl, dass Schmetterlinge und Käfer zur Tierklasse der Insekten gehören und wird deshalb dort rasch fündig werden, wenn weiterführend alphabetisch gereiht wird. Eine Fortsetzung der Reihung nach wissenschaftlichen Regeln würde den Großteil der Interessierten lediglich verwirren.

Weiters wurde der Schwerpunkt bewusst auf die deutschen Namensbezeichnungen gelegt, da diese gebräuchlicher sind. Existiert kein deutscher Name, dann wird alphabetisch richtig die „wissenschaftlich-lateinische“ Bezeichnung verwendet. Aber auch die deutschen Bezeichnungen der Jugendstadien von Gliederfüßern können für Verwirrung sorgen: Im

vorliegenden Buch wurden daher juvenile Stadien der Insekten zwischen Ei und Puppe (Holometabola: Insekten mit vollständiger Verwandlung) bzw. zwischen Ei und Adulttier (Hemimetabola: Insekten mit unvollständiger Verwandlung) vorwiegend mit dem Begriff „Larve“ bezeichnet. Ausnahme bildet hier nur der Begriff „Raupen“ bei Schmetterlingslarven. Bei juvenilen Milben wird zwischen Larve und Nymphe (älteres Larvenstadium) unterschieden.

Eine Reihung nach Schädlingshäufigkeit wurde abgelehnt, da diese saisonal und regional sehr unterschiedlich ausfallen kann.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde darauf verzichtet, alle Überschriftenebenen der Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge in das Inhaltsverzeichnis zu übernehmen. Ist der deutsche oder wissenschaftliche Name bekannt, kann man sehr gut über den Index am Ende des Buches zum entsprechenden Fachkapitel finden.

Eine Besonderheit des Buches ist mit Sicherheit die reichhaltige Bebilderung, die in dieser Form und Dichte in keinem deutschsprachigen Nachschlagewerk vorliegt.

Nachschlagemöglichkeiten:

- Das **Inhaltsverzeichnis** bringt den interessierten Leser sehr rasch in die Nähe des gesuchten Fachwissens (Beschreibung der Biologie, Schadbild und Gegenmaßnahmen).
- Der **Index** führt – bei Kenntnis des deutschen oder wissenschaftlichen Namens – direkt zur Hauptbeschreibung des relevanten Themas.
- **Zahlreiche Bilder** erleichtern ebenfalls die Suche durch Bildervergleich.

I Schlussbemerkung

Angegebene Schadschwellen beziehen sich auf den Erwerbsobst- und Weinbau. Da für den Hausgartenbesitzer beispielsweise 5 % Apfelwickler-Befall unproblematisch ist, hingegen für den professio-

nellen Landwirt dies einen massiven Mehraufwand bedeuten kann, sind die angegebenen Werte als Richtlinie zu verstehen. Darüber hinaus findet keine Differenzierung in Schadschwellen für biologisch und integriert produzierende Betriebe statt.

In Deutschland wird der biologische Landbau oft als „Ökolandbau“ bezeichnet. In Österreich wird hingegen meist vom „Biolandbau“ gesprochen! Grundsätzlich sind bei Gebrauch des Buches beide Begriffe als gleichrangig zu sehen! Dennoch haben sich die Autoren entschlossen, den allgemein gefassten Begriff „ökologisch“ bevorzugt einzusetzen.

In den allgemeinen Kapiteln, beispielsweise zur Ökologischen/Biologischen Produktion, werden die jeweiligen thematischen Grundlagen besprochen. Bewusst wird die Auseinandersetzung mit detaillierten Gesetzesverordnungstexten vermieden, da diese in gewissen Zyklen Änderungen unterworfen sind und somit das vorliegende Buch in kürzester Zeit an Aktualität verlieren könnte.

Auch im Pflanzenschutzbereich erfolgt innerhalb der Europäischen Gemeinschaft die Umsetzung der EU-Verordnung 1107/2009, was einerseits weiterhin massive Auswirkungen auf die Produktgruppe der Pflanzenstärkungsmittel hat und somit die momentan vorgenommenen Platzierungen im gegenständlichen Buch noch verändern kann und andererseits die als beispielhaft anzusehende Mischtafel beeinflussen kann. Da sich diese Gruppe von Substanzen in einem Neubewertungsprozess befindet, der über Jahre nicht abgeschlossen sein wird, haben sich die Autoren entschlossen, Pflanzenstärkungs- und Pflanzenschutzmittel in eine Gruppe als „ökotaugliche Wirkstoffe“ mit Aktualitätsstand Juni 2013 zusammenzufassen. Einige der angeführten Produkte sind möglicherweise schon ab 2014 nicht mehr verfügbar und es empfiehlt sich bei jeder Pflanzenschutzbehandlung Fachauskünfte über die Fachberatung, Landwirtschaftskammern, Pflanzenschutzämter oder den Fachhandel (Biofa AG für Deutschland und biohelp GmbH für Österreich) einzuholen (siehe auch Haftungsausschluss, Seite 9).

Grundlagen der Integrierten und Ökologischen Produktion

In der obst- und weinbaulichen Produktion haben sich in den letzten 30 Jahren sowohl der Ökologische als auch der Integrierte Anbau als Standard-Methoden entwickelt. Beiden Methoden ist gemeinsam, dass auf eine Kombination von Pflanzenbau, Kulturmaßnahmen sowie vorbeugenden und gezielten, umweltschonenden Pflanzenschutzstrategien gesetzt wird.

Viele Länder formulieren mittels Richtlinien einen rechtlichen Rahmen, der einzuhalten ist, um den Ansprüchen einer „Integrierten Produktion (IP)“ zu entsprechen. Als Motivation, um auf diese umwelt- und ressourcenschonendere Produktionsweise umzusteigen, werden in der Regel finanzielle Anreize angeboten! Mit der Neuausrichtung der GAP¹-Richtlinien der EU werden „Integrierte Produktion, Integrierter Pflanzenbau und Pflanzenschutz“ zur Grundlage einer „ordentlichen“ landwirtschaftlichen, obst- und weinbaulichen Praxis.

Im Detail unterscheiden sich diese Richtlinien je nach Kultur (Obst-, Weinbau) und sind beispielsweise für Österreich über das ÖPUL²-Programm geregelt. In Deutschland gelten die Regelungen der einzelnen Bundesländer. Aktualisierte Listen sind im Internet bei den zuständigen Ministerien bzw. Verwaltungsstellen abzurufen.

Der Ökologische Landbau gilt allgemein als das anspruchsvollere und den Anforderungen an Biodiversität und Umweltschutz weitestgehend entsprechende Bewirtschaftungssystem im Obst- und Weinbau. In der Umsetzung erfordert es vom Betriebsleiter viel Erfahrung und Organisationstalent sowie die Bereitschaft zur Weiterbildung und Auseinandersetzung. Die Bioproduktion – sowohl im Anbau wie auch im Ausbau (Weinproduktion) – wird durch die EU-Verordnungen 834/2007 sowie 889/2008 und nationale wie auch privatrechtliche Richtlinien der Bio-Verbände geregelt. Diese Regelungen und Vorschriften sind vom Betrieb einzuhalten und werden



Standortwahl und Pflege beeinflussen Pflanzengesundheit und Blüte. (Stolz, M.)

¹ GAP – Good Agricultural Practice, Gemeinsames europäisches Förderprogramm der Landwirtschaft

² ÖPUL – Österreichisches Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landschaft

jährlich durch staatlich akkreditierte Kontrollinstitute geprüft. Jeder Bio-Betrieb ist verpflichtet, mit einer Kontrollstelle einen Kontrollvertrag abzuschließen. In der Umstellungszeit empfiehlt es sich, Einführungs- und Fortbildungsveranstaltungen zum Ökologischen Landbau zu besuchen und beratende Hilfe in Anspruch zu nehmen.

Im Ökologischen Obst- und Weinbau wird den kulturtechnischen, pflanzenbaulichen Maßnahmen zum vorbeugenden Schutz der Pflanzen vor Krankheiten und Schädlingen großer Wert beigemessen, da auf den Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel sowie mineralischer Düngemittel verzichtet wird.

Standortwahl

Die Standortwahl spielt bei der Ökologischen wie auch der Integrierten Produktion eine bedeutende Rolle. Wesentliche Kriterien sind – neben den Bodeneigenschaften – die kleinklimatischen Bedingungen des Standortes, die die Anbauwürdigkeit von Obst und Reben beeinflussen. Das Mikroklima der Lage kann sehr starken Einfluss auf den Infektionsdruck



Standortwahl und Pflege beeinflussen Widerstandskraft und Fruchtbildung. (Judt, C)



An geeigneten Standorten ist ideales Wachstum möglich – Streuobstwiese mit Mostbirnbäumen. (Fischer-Colbrie, P)



Stark windexponierte Lagen eignen sich nur bedingt für Obstbau. (Stolz, M.)

durch Pilzkrankheiten sowie z. B. eine Frostgefährdung haben. Allgemein sollte der Anbauer an Problemstandorten mit höherer Pilzgefährdung, geringer Luftzirkulation und schlechtem Abtrocknen der Blätter Sorten den Vortritt lassen, die weniger anfällig für Krankheiten sind. Mit den heute vorliegenden Kenntnissen des Pflanzenschutzes im System des Ökologischen Anbaus können in geeigneten Lagen auch anspruchsvollere Sorten angepflanzt und kultiviert werden, ohne dass eine bedeutende Schädigung durch Krankheiten oder Schädlinge zu befürchten ist.

Sortenwahl

Die Wahl der richtigen Sorte hängt von zahlreichen Faktoren ab, die unter anderem durch Standort, Klima und Boden vorgegeben sind. Aufgrund der angestrebten Belastungsminimierung der Umwelt durch Fremdstoffe werden in der Integrierten Produktion weniger krankheitsanfällige, traditionelle Sorten bevorzugt! Im Ökologischen Obst- und Weinbau steht der Anbau von „traditionellen“ Sorten ebenfalls nach wie vor im Vordergrund. Allerdings werden mehr und mehr Flächen mit neuen pilzwiderstandsfähigen (PIWI) Sorten bepflanzt. Während im Obstbau generell der Anbau von toleranten und resistenten Sorten akzeptiert ist, war dies im Weinbau aufgrund



Bodenerosion bei fehlender Begrünung der Zwischenzeilen (Hluchy, M.)

rechtlicher wie auch qualitativer Gesichtspunkte schwieriger. In der heutigen Zeit sind in Europa jedoch PIWI-Rebsorten entweder in der Phase der Anmeldung oder bereits als Qualitätsreben registriert und finden bei den Kunden großen Zuspruch. Bei der Wahl von europäischen Rebsorten ist es wichtig, dass man auf die Widerstandsfähigkeit vor allem gegen *Oidium* achtet.

Bodenpflege und Begrünung

Im Ökologischen Obst- und Weinbau wie auch in der Integrierten Produktion nimmt die Bodenpflege eine grundlegende Stellung ein. Der Boden ist einer der bedeutendsten Bestandteile des Ökosystems und es ist nicht nur wichtig ihn zu verstehen, sondern ihn auch entsprechend zu behandeln. Fruchtbare, humose, angereicherte Böden mit Nährstoffen, organischer Masse und Bodenlebewesen, die nicht mit Rückständen von Pestiziden belastet sind, sind in der Lage, der Kulturpflanze optimale Bedingungen zu verschaffen. Im Ökologischen Obst- und Weinbau wird noch mehr Augenmerk auf die Anbaubedingungen gelegt als in der Integrierten Produktion. Der Ökologische Anbau ist in der Lage, über eine nachhaltige Bodenpflege die physikalische Bodenstruktur zu optimieren (Minimierung der Boden-



Auflockerung durch mechanische Bodenbearbeitung (Hluchy, M.)



Kräutermischungen bieten Schutz vor Erosion. (Hluchy, M.)

verdichtungen durch Begrünungen und eine tiefe Auflockerung) und dadurch die organische Masse des Bodens zu erhöhen, den Boden biologisch zu verbauen (Lebendverbauung) und die Aktivität der Bodenlebewesen sowie die Wasserhaltekapazität zu steigern. Dies führt langfristig zur Erhöhung des Humusgehaltes und der biologischen Aktivität des Bodens. Da im Ökologischen Anbau die Anwendung von leicht löslichen Mineraldüngern, insbesondere Stickstoff und Phosphor, sowie synthetischen Präparaten für die Pflanzenernährung verboten ist, wird die Ausbringung von Kompost, Stallmist oder organischer Handelsdünger sowie die optimale Begrünung zwischen den Zeilen von großer Bedeutung. Artenreiche Begrünungen im Allgemeinen sowie verschiedenste Kräuter-Leguminosen-Mischungen im Speziellen haben eine Vielzahl von **Funktionen**:

- Schutz vor Erosion und verbesserte Befahrbarkeit
- Produktion größerer Humusmengen und Anreicherung des Bodens mit organischer Masse



Artenreiche Kräutermischungen mit Leguminosen reichern den Boden mit Stickstoff an. (biohelp)

- Verringerung des oberflächlichen Abtrags von Nährstoffen wie auch deren Auswaschung in tieferen Schichten
- Verbesserung der physikalischen Bodeneigenschaften sowie der Wasserhaltekapazität
- Erhöhung der Anzahl an Regenwürmern, die der Pflanze Nährstoffe zur Verfügung stellen, indem sie den Boden bis unter den gepflügten Bodenhorizont mit Humus anreichern und dabei gleichzeitig den Boden durchlüften.
- Ermöglichung des Gedeihens von Leguminosen, die mit Knöllchenbakterien in Symbiose leben, welche Luftstickstoff binden und so den Boden mit einer ausreichenden Menge an Stickstoff versorgen können.
- Förderung der Mykorrhiza-Pilze an und in den Pflanzenwurzeln und generelle Steigerung der biologischen Aktivität des Bodens

Aus Sicht des Pflanzenschutzes trägt eine vielartige Kräuter- und Leguminosen-Vegetation zur **Verbesserung des Gesundheitszustandes** der Kulturpflanzen bei:

- Eine artenreiche und vielfältige Kräuterbegrünung zwischen den Reihen sollte eine Vielzahl an einzigartigen und auch gefährdeten heimischen Pflanzenarten beinhalten.



Tropfenbewässerung ist die ideale Bewässerungsmethode, um die Bodenstruktur nicht zu beschädigen. (Hluchy, M.)

- Die Artenvielfalt einer blühenden Kräutervegetation fördert während der gesamten Saison eine Vielfalt von Nützlingen, wie z. B. Eiparasitoide der Gattung *Trichogramma*, Schlupfwespen, Raupenfliegen, Raubwanzen, aber auch von Wirbeltieren. Diese Nützlinge tragen dazu bei, dass das Verbreitungs- und Vermehrungspotenzial von Schädlingen reduziert wird. Die Mischung von ein-, zwei- und mehrjährigen Arten von Kräutern erhöht die Diversität an Tracht- und Nahrungsquellen (Pollen, Nektar, grüne Pflanzenteile, Samen) sowie an Versteck- und Vermehrungsmöglichkeiten.
- Durch die zeitlich verbesserte Verfügbarkeit des Stickstoffangebots im Boden bleibt der Befall der Kulturpflanzen durch Echten Mehltau und Graufäule niedrig.

In der Ökologischen wie auch in der Integrierten Produktion gilt, dass mindestens jede zweite Zeile während der Vegetation mit einer Kräuterbegrünung bzw. einem Grasgemisch bepflanzt sein sollte. Allerdings setzen sich die positiven Erfahrungen mit Kräuter-Leguminosen-Mischungen in der Ökologischen Produktion auch im Integrierten Anbau durch und finden verstärkt Anwendung. Während in der Integrierten Produktion die Befahrbarkeit wie auch der Erosionsschutz im Vordergrund stehen, spielen gerade die Artenvielfalt, der blühende Pflanzenbestand wie auch der Bodenaufschluss durch intensive Wurzelbildung sowie die „kostenlose“ Stickstoff-Nachlieferung durch Leguminosen und die Ernährung des Bodenlebens die Hauptrolle im Ökologischen Anbau. Im Ökologi-



Schädlingsregulierung durch naturnahe Randstreifen, in denen Nützlinge Zuflucht finden und sich vermehren können. (Hluchy, M.)

schon Landbau ist im Gegensatz zur Integrierten Produktion die Benutzung jeglichen Herbizides verboten. Deshalb etablierten sich angepasste, mechanische Bearbeitungsgeräte wie auch die Möglichkeit der Begrünung im Unterstockbereich.

Düngung und Nährstoffversorgung

In der Integrierten Produktion können alle gängigen Mineraldünger entsprechend den Empfehlungen zur Entzugs- und Erhaltungsdüngung und nach entsprechenden Bodenanalysen eingesetzt werden. Die Humusversorgung erfolgt über die Begrünung sowie die Anwendung von Siedlungskomposten oder Stallmist. Im Ökologischen Obst- und Weinbau ist die Anwendung von mineralischen Stickstoffdüngern und leicht löslichen Mineraldüngern verboten. Zugelassen sind neben verschiedenen Arten von tierischen Misten und Komposten, Gesteinsmehl und organischen Handelsdüngern schwer lösliche Phosphat- und Kaliumdünger sowie Kalke. Ebenfalls erlaubt ist das Mulchen mit Stroh und Rindenmulch zwischen den Zeilen. Für die Blattdüngung sind verschiedene Pflanzen- und Algenextrakte sowie Auszüge aus Vermikompost (Regenwurmkompost), Chelatdünger oder hydrolysierte Eiweiße erlaubt.

Krankheitsregulierung

Das Grundprinzip einer Krankheitsregulierung im Ökologischen Obst- und Weinbau basiert auf der

Stärkung der natürlichen pflanzeigenen Abwehrkraft. Sämtliche pflanzenbaulichen Maßnahmen wie Standort- und Sortenwahl wie auch notwendige Laubarbeiten tragen dazu bei. Der direkte Einsatz von Pflanzenschutz- sowie Pflanzenstärkungsmitteln und Pflanzenextrakten hat dabei vorbeugend zu erfolgen, um als Auslöser für die Bildung von Abwehrstoffen vor einer möglichen Infektion durch Krankheitserreger zu fungieren. Nach ihrer Applikation kommt es in den grünen Teilen der Pflanze zur Erhöhung von Phytoalexinen (pflanzliche Abwehrstoffe) und sogenannten Abwehrproteinen (Zerstörung von in die Pflanze eindringenden Krankheitserregern). Sie sind verantwortlich für die Widerstandsfähigkeit der Kulturpflanze gegenüber Krankheitsbefall. Eine weitere Maßnahme zur Erhöhung der natürlichen Abwehrkraft der Kulturpflanze ist die Einbettung in ein artenreiches Agrarökosystem. In der Integrierten Produktion besteht der Schwerpunkt der Krankheitsregulierung darin, die Kulturpflanze rechtzeitig zu schützen und zu behandeln, bevor Krankheiten auftreten können. Dabei ist es wichtig, vor dem Einsatz von chemisch-synthetischen zugelassenen Pflanzenschutzmitteln alle Möglichkeiten des vorbeugenden Pflanzenschutzes durch Anwendung von pflanzenbaulichen Maßnahmen wie auch biologischer und biotechnischer Pflanzenschutz-Verfahren zu nutzen.

Schädlingsregulierung

Die Begrünung der Zwischenzeilen und ein kompletter Verzicht auf synthetische Insektizid-Behandlungen führen im Ökologischen Anbau zu einer Zunahme an Prädatoren und Parasitoiden, die die Schädlingspopulation unterdrücken. Der Förderung, der Ansiedlung und dem gezielten Einsatz von Nützlingen sowie dem Einsatz biologischer Pflanzenschutzmaßnahmen (z. B. Pheromone) kommt dabei eine wichtige Bedeutung zu. Im Ökologischen Obst- und Weinbau sind natürliche pflanzliche oder mikrobielle Insektizide sowie einige bio-taugliche Wirkstoffe (Näheres im Kapitel Gegenmaßnahmen – Biologische Pflanzenschutzstrategien > Biologische Pflanzenschutzmittel und Nützlinge > Mikroorganismen) zur Regulierung diverser Schaderreger zugelassen. In der Integrierten Produktion können zusätzlich zugelassene selektive, chemische Insektizide zur gezielten Bekämpfung eingesetzt werden.

Biologische Begleit- und Gegenmaßnahmen

Allgemeines

I Bedeutung der Biodiversität

Das Wort Biodiversität kommt aus dem Griechischen und bedeutet so viel wie „Vielfalt des Lebens“! Man unterscheidet im Wesentlichen drei Ebenen:

1. Die **genetische Biodiversität** bezieht sich auf die Vielfalt von Genotypen im Rahmen einer Population!
2. Die **artspezifische Biodiversität** weist die Vielfalt an Arten im Rahmen einer geografischen Lokalität aus.
3. Die **Biodiversität von Ökosystemen** (Lebensräumen) bezeichnet die Vielfalt und Variabilität an Lebensräumen auf der Erde!

Seit den 50er-Jahren des vorigen Jahrhunderts beobachtet man einen Rückgang der Biodiversität im

Allgemeinen und spricht von einer Biodiversitätskrise! Einige Gründe dafür sind:

- Die Fragmentierung der Natur durch Siedlungs- und Straßenbau!
- Die Einwanderung bzw. Einschleppung und Verbreitung von gebietsfremden Arten (Neobiota: Tiere und Pflanzen), die die heimische Flora und Fauna bedrängen und verdrängen!
- Eine zu harte Exploration der natürlichen Ressourcen!
- Die großflächige Verunreinigung von Boden, Luft und Wasser!
- Der großflächige Zusammenschluss diverser Biotope in Monokulturen (Entwässerungsprojekte, industrielle Nutzung von Forsten etc.)!

Trotz vieler kritischer Stellungnahmen setzt sich dieser globale Trend weiter fort!



Postillon-Raupe an Vogelknöterich
(Hluchy, M.)



Postillon (*Colias croceus*) – Luzerne und Klee als
Futterpflanze für Larve und Imago (Hluchy, M.)



Wolfsmilchschwärmer (*Hyles euphorbiae*) – Sind auf natürliche Standorte wie Ruderalflächen und Feldränder mit Vorkommen von Wolfsmilchgewächsen (*Euphorbiaceae*) angewiesen. (Hluchy, M.)



Biodiversität von Tagfaltern in Biotopen mit weitgefächerter Futterpflanzendiversität (Hluchy, M.)

ge Landwirtschaft zwischen 1700 und 1850 sogar besonders positiv auf die Vegetation aus und man beschreibt für die damalige Zeit die höchste Klimaxstufe (stabiler Endzustand der Vegetation)! In Großstädten beispielsweise kann die Biodiversität höher sein als in monotonen Fichtenwäldern! Es siedeln sich – auch ohne gezielte Düngung und Pflanzenschutzmaßnahmen – die vielfältigsten Tier- und Pflanzenarten aus der freien Natur an! Damit sich einzelne Arten in Ökosystemen behaupten können, müssen die Ansprüche nicht immer optimal erfüllt sein, aber sie müssen doch die grundsätzlichen Ansprüche der Art bedienen.



Osterluzeifalter (*Zerynthia polyxena*) – Imago (Hluchy, M.)



Osterluzeifalter – Die Larve ist auf die Osterluzei als Nahrungspflanze angewiesen. (Hluchy, M.)

Die angeführte Reduktion von Biodiversität führt nicht zwangsläufig sofort zu einer kompletten Destabilisierung aller Ökosysteme, allerdings zu einer unterschiedlich stark ausgeprägten Beeinflussung derselben! Buchenwälder sind beispielsweise wenig biodiverse, aber doch sehr stabile Ökosysteme.

Auch der menschliche Einfluss muss sich nicht zwingend negativ durch verringerte Biodiversität bemerkbar machen. So wirkte sich die kleinflächige



Die Osterluzei (*Aristolochia clematitis*) bildet die Nahrungsgrundlage des Osterluzeifalters. (Hluchy, M.)



Fichtenforst – Artenarme Monokultur (Stolz, M.)



Fragmentierung der Natur durch Straßenbau (Stolz, M.)



Artenreicher Mischwald mit Unterwuchs (Fischer-Colbrie, P.)



Trennung von Lebensräumen und Tierpopulationen durch Lärmschutzwände (Stolz, M.)



Hausgarten mit hoher Artendiversität (Fischer-Colbrie, P.)



Artenvielfalt in der Großstadt – Leerstehender Kasten als Nistquartier (Rotschwanz) (Stolz, M.)



Mauerbienen nützen jede Gelegenheit als Nisthilfe. (Stolz, M.)



Einschleppung gebietsfremder Arten: Der Asiatische Marienkäfer ist zwar ein Nützling, verdrängt jedoch heimische Marienkäferarten. (Stolz, M.)

Die heutigen negativen Einflüsse ergeben sich unter anderem aus besonders großflächigen, sehr massiven Veränderungen der Umwelt: Als Beispiele seien großflächige Luftverunreinigungen (saurer Regen) oder die Verwendung von Breitbandinsektiziden genannt, die neben den Zielorganismen viele sogenannte „indifferente/neutrale“ Arten (Bienen durch Neonicotinoide), aber leider auch nützliche Arten (Raubmilben) beeinträchtigen können!

Gerade in der Landwirtschaft sind eine hohe Biodiversität zur Erhaltung des natürlichen Gleichgewichtes und die selbstständige Regulierung von Schädlingen besonders wichtig! Wenn nun einerseits botanisch durch exzessiv angebaute Monokulturen und andererseits im Pflanzenschutz durch die intensive Ausbringung von Pestiziden massiv in das landwirtschaftliche Ökosystem eingegriffen wird, dann kann dies zu schwer beherrschbaren Schädlingskalamitäten führen (!), da die natürlichen Regulationsmechanismen beeinträchtigt sind! Gerade in der Ökologischen Landwirtschaft sind die hohe

Biodiversität und die von ihr ausgehende Selbstregulation von besonderer Bedeutung für eine erfolgreiche Kulturführung!

Generell bedeutet der Schutz der Biodiversität die Basis für eine langfristige Erhaltung der heutigen Umwelt und Lebensqualität!

Gewährleisten kann man dies über Erhaltung der Wasserkreisläufe, einen schonenden Umgang mit Rohstoffen und eine weitsichtige und nachhaltige Produktion von Nahrungsmitteln.

Der Artenschutz (siehe internationale Artenschutzabkommen) und die Erhaltung der genetischen Variabilitäten sind ebenso essenzielle Bestandteile bei den Bemühungen, die bestehende Biodiversität zu erhalten!

I Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft

Zum Thema „Nachhaltigkeit“ existieren bedeutende Interpretationen bis hin zu politischen Programmen! Grundsätzlich bedeutet Nachhaltigkeit, Maßnahmen zu setzen, die eine gewisse Beständigkeit aufweisen!

Nachhaltigkeitsdenken kann gerade in der Landwirtschaft auch zu einer Verbesserung der Biodiversität beitragen. Beispielsweise wäre eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion auf eine robuste Kultivierung von Nutzpflanzen mit geringerer Schädlings- und Krankheitsempfindlichkeit ausgerichtet!

Typisch negative Einflüsse in der Landwirtschaft wären:

Monokulturen, ersatzlose Rodung solitärer Bäume, Verdrängung standortspezifischer Pflanzenarten durch Entwässerungsprojekte (Trockenlegung von Sümpfen), der intensive Einsatz synthetischer Dünger und Pestizide und/oder der Einsatz hochgezüchteter ertragreicher Kulturpflanzen, die oftmals besonders empfindlich gegenüber unterschiedlichsten Krankheiten sind!

Typische unterstützende Maßnahmen in der Landwirtschaft wären:

- Beispielsweise eine Vernetzung von Kulturpflanzen mit dem natürlichen Ökosystem, da nur in einem artenreichen System natürlich vorkommende Nützlinge entsprechende Ersatzpartner/Wirtstiere finden, um ihren Bestand bei schwachem Schädlingsaufkommen dennoch erhalten zu können. Die Erzwespe *Trichogramma* sp. z. B. kann alle zwei bis drei Wochen eine neue Generation bilden. Dazu



Weinberge bestimmen vielerorts ein vielfältiges Landschaftsbild. (biohelp)



Weinberge bieten vielfältige Lebensräume. (biohelp)



Natürliche Weingartenbegrünung (Stolz, M.)



Weingarten – Alternierende Mahd (Stolz, M.)

benötigt diese Nützlings-Familie Ersatzwirte zum Parasitieren.

- Die Pflege von Bäumen und Sträuchern in – oder zumindest am Rand – der Kulturfäche gilt als unterstützende Maßnahme.
- Aber auch die heterogenen landwirtschaftlichen Kulturen wie begrünte Obst- und Weinberge oder der Anbau zweier statt einer Weizenart durchbrechen bereits die klassischen Monokulturen.
- Weitere Beispiele sind die Nutzung resistenter Sorten (PIWI) im Weinbau und die Einhaltung der Fruchtfolge (dies stört z. B. die Populationsdynamik des westlichen Maiswurzelbohrers, *Diabrotica virgifera*, in Mais).
- Auch natürlich im Boden vorkommende insektenpathogene Pilze (*Beauveria* sp.) sind imstande,

Populationen von Schädlingen zu regulieren (siehe auch Kapitel Gegenmaßnahmen – Biologische Pflanzenschutzstrategien > Biologische Pflanzenschutzmittel und Nützlinge > Mikroorganismen).

- Letztlich wirken sich die kleinstrukturierte Landwirtschaft und der Einsatz biologischer und selektiver Pflanzenschutzmaßnahmen vorteilhaft auf die Biodiversität aus!

All diese Maßnahmen helfen, das ökologische Gleichgewicht zu erhalten oder wieder herzustellen!

Die Natur kennt keine Unterscheidung in „schädlich und nützlich“ (gut und böse)! Dies ist eine rein menschliche/anthropogene Definition, die unter anderem mit dem hohen Vermehrungspotenzial mancher Arten auf unseren Kulturpflanzen zusammenhängen kann und von uns – wegen Ertrags-



Biokorridor – Extensiv bewirtschaftete Wiese (Fischer-Colbrie, P)



Die Vegetation an Feldrändern sollte zeitlich versetzt gemäht werden. (Stolz, M.)



Heterogene landwirtschaftliche Kulturen – Buchweizen (Stolz, M.)



Seltene Arten wie der Federbuschkäfer (*Cerocoma schaefferi*) finden hier einen geeigneten Lebensraum. (Stolz, M.)



Auf Wacholder sollte in Biokorridoren verzichtet werden, da er Überträger des Birnengitterrostes ist. (Státní rostlinolékařská)



Ersatz nicht selektiver Insektizide durch selektive, nützlingsschonende Pheromone (Hofmann, U.)