Organismenhaltige Produkte und Anwendungen

Grundlagen für die Überwachung und Kontrolle von absichtlich in der Umwelt eingesetzten Organismen gemäss Freisetzungsverordnung

Baudirektion
Kanton Zürich

AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft

Oktober 2008

Eine Dokumentation für die Fachstellen Biosicherheit der Kantone Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Glarus, Graubünden, Schaffhausen, St.Gallen, Thurgau, Zug, Zürich sowie des Fürstentums Liechtenstein.

Projektleitung:
Andrea Brandes Ammann, Sektion Biosicherheit (SBS), Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) des Kantons Zürich

Bezugsadresse:

AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft,
Abfallwirtschaft und Betriebe
Sektion Biosicherheit (SBS)
Postfach
8090 Zürich

Tel. 043 259 32 62
Fax 043 259 39 80
biosicherheit@bd.zh.ch

http://www.biosicherheit.zh.ch

Zürich. 1. Oktober 2008

Autoren:

risicare

Dr. Anne Eckhardt Scheck
Bühlstrasse 14 • CH-8125 Zollikerberg
Tel. +41 (0)43 499 77 94
anne.eckhardt@risicare.ch
www.risicare.ch

Küng – Biotech + Umwelt

Dr. Valentin Küng
Höheweg 17 • 3006 Bern
Tel.+41 (0)31 357 53 73
info@kueng-biotech.ch
www.kueng-biotech.ch

Abkürzungen

Zusammenfassung

1 Einleitung 1

1.1 Anlass 1

1.2 Rechtliche Grundlagen 1

1.3 Geltungsbereich und Kriterien für die Auswahl von Produkten mit Organismen 3

2 Produkteliste 4

2.1 Inhalt 4

2.2 Fazit 6

3 Risikoabschätzung 6

3.1 Fokus für die Risikoabschätzung 6

3.2 Risikobewertung: Feststellen der Risikogruppe 7

3.2.1 „Effektive Mikroorganismen" EM 7

3.2.2 Im Handel erhältliche Produkte mit Mikroorganismen 10

3.2.3 Produkte mit Mykorrhiza-Pilzen 13

3.2.4 Produkte mit Mikroorganismen zur Güllenverbesserung 13

3.3 Relevante Organismen der Gruppe 2 14

3.4 Risikoabschätzung 14

3.5 Risikovergleich 15

4 Marktüberwachung und Vollzug 16

4.1 Kantonale Aufgaben aufgrund der gesetzlichen Grundlagen 16

4.2 Beurteilung von möglichen Vollzugsdefiziten 16

4.3 Möglichkeiten für Erweiterung und/oder Vertiefung der Vollzugspflichten 17

4.4 Zukünftige Aufgaben für Vollzugsbehörden 17

4.5 Elektronische Marktüberwachung 18

Anhang: Produkte mit Organismen, speziell Mikroorganismen, für die absichtliche Verwendung in der Umwelt 19

Abkürzungen

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BVET	Bundesamt für Veterinärwesen
EFBS	Eidgenössische Fachkommission für biologische Sicherheit
EPSD	Eidgenössischer Pflanzenschutzdienst
ESV	Verordnung über den Umgang mit Organismen in geschlossenen Systemen (Einschliessungsverordnung, ESV; SR 814.912) vom 25. August 1999 (Stand am 5. Dezember 2006),
FrSV	Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV; SR 814.911) vom 10. September 2008 (Stand am 1. Oktober 2008)
SAMV	Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SR 832.321) vom 25. August 1999 (Stand am 23. November 1999)
StFV	Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV; SR 814.012) vom 27. Februar 1991 (Stand am 23. August 2005)
Suva	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt

Zusammenfassung

Mikroorganismenhaltige Produkte umfassen ein breites Spektrum von Zusammensetzungen und Anwendungsmöglichkeiten. Zahlreiche Produkte, durch die Mikroorganismen in die Umwelt gelangen, werden in Garten und Landwirtschaft eingesetzt. Öffentlich zugängliche Dokumentationen liefern eine gute Übersicht über diese Produkte.

Die vorliegende Studie soll den zuständigen kantonalen Vollzugsstellen als Anleitung zur dienen Identifizierung von mikroorganismenhaltigen Produkten mit Schwerpunkt auf jenen mit erhöhtem Gefährdungspotential, sei es aufgrund ihrer Zusammensetzung oder der Art der Anwendung.

Alle hier erfassten Produkte mit Organismen der (Risiko-) Gruppe 2, die in der Schweiz angeboten werden, sind bei den eidgenössischen Behörden registriert oder von diesen bewilligt worden. Im Vergleich zu den Gesundheitsrisiken, die von alltäglichen Quellen ausgehen, lässt sich das Risiko, welches durch den absichtlichen Einsatz von Mikroorganismen in den ermittelten und analysierten Produkten zustande kommt, als vernachlässigbar einstufen. Für die kantonalen Aufgaben nach Art. 48 und 49 der Freisetzungsverordnung lässt sich kein relevantes Vollzugsdefizit herleiten.

Durch die kantonalen Fachstellen kaum zu kontrollieren sind jedoch vor allem jene "Basiskulturen", die von Verbrauchern für eigene Zwecke vermehrt und direkt an andere Verbraucher weitergegeben werden (keine Produktebewilligung), sowie Produkte, die illegal vertrieben, z.B. nicht oder falsch deklariert in die Schweiz eingeführt werden. Hinweise auf illegal vertriebene Produkte sind bei den Recherchen zu dieser Studie nicht aufgetaucht.

Auch ohne relevantes Vollzugsdefizit empfehlen die Autoren den Ostschweizer Fachstellen für biologische Sicherheit, im Rahmen der Marktüberwachung:

– die korrekte Deklaration der mikrobiellen Zusammensetzung und die korrekte Anwendung bewilligter Produkte, durch welche Organismen in die Umwelt gelangen, stichprobenartig zu überprüfen und
– sich beispielsweise mit einer halbjährlichen Recherche per Internet einen Überblick über die laufenden Entwicklungen zu verschaffen und damit auch Hinweise für das illegale Inverkehrbringen von Produkten, mit denen unerwünschte Mikroorganismen in die Umwelt gelangen könnten, zu erhalten.

Zur Übersichtsliste im Anhang ist folgendes zu bemerken: Die Excel-Tabelle ist als interaktives, dynamisches Arbeits-/Hilfsmittel gedacht, also in erster Linie in elektronischer Form zu verwenden. Von grossem Wert sind sicher die aufgeführten Links. Daneben kann aber auch mit entsprechenden Filtern der Inhalt der einzelnen Spalten sortiert werden.

Dr. Anne Eckhardt und Dr. Valentin Küng, 21. Januar 2008

1 Einleitung

1.1 Anlass

Das absichtliche Ausbringen von Organismen in die Umwelt umfasst ein sehr breites Anwendungsspektrum. Eine spezifische Anwendung ist beispielsweise die biologische Schädlingsbekämpfung mit Mikroorganismen.
Bei den Anwendungen mit Organismen gibt es Bereiche, bei denen eine Gefährdung von Mensch, Tier und Umwelt nicht auszuschliessen ist. Wenn diese Einsatzbereiche nicht in einer spezifischen Verordnung geregelt sind, fallen sie ganz allgemein unter die Einschliessungs- und/oder Freisetzungsverordnung und damit in Teilbereichen unter den Vollzug der kantonalen Behörden. Im Kanton Zürich ist dies die Sektion Biosicherheit des AWEL.
Im Auftrag der Ostschweizer Fachstelle für biologische Sicherheit hat die Sektion Biosicherheit des AWEL entschieden, im Rahmen der vorliegenden Studie eine Übersicht von Produkten bzw. Anwendungen mit Organismen, die heute oder in absehbarer Zukunft in der Umwelt eingesetzt werden, erstellen und eine Risikoabschätzung vornehmen zu lassen. Dabei soll die Spannbreite der Produkte und Anwendungen aufgezeigt und auf sich abzeichnende Tendenzen hingewiesen werden. Die Liste wird breit und beispielhaft erstellt und nach verschiedenen Subkriterien strukturiert.
Aufgrund der recherchierten Produkteliste und der Risikoabschätzung der in den einzelnen Produkten enthaltenen Mikroorganismen werden – möglicherweise vorhandene – Vollzugsdefizite identifiziert und Vorschläge für Erweiterungen und/oder Vertiefungen der Vollzugsaufgaben formuliert.

1.2 Rechtliche Grundlagen

Der Umgang mit Organismen in der Umwelt, insbesondere mit gentechnisch veränderten, pathogenen oder gebietsfremden Organismen, ist in der Freisetzungsverordnung FrSV geregelt. Wer gentechnisch veränderte Organismen, pathogene Organismen oder gebietsfremde wirbellose Kleintiere für den Umgang in der Umwelt erstmals oder für eine neue Verwendung in Verkehr bringen will, benötigt eine Bewilligung (Art.25). Pathogene Organismen sind Organismen, die beim Menschen, bei Nutztieren und Nutzpflanzen, bei der Wildflora oder -fauna oder bei anderen Organismen Krankheiten verursachen können, sowie gebietsfremde Organismen, die zugleich pathogen sind (Art.3). Es besteht kein direkter Zusammenhang mit der (Risiko-) Gruppe, der die Organismen zugehören, da diese Gruppierung in erster Linie auf der Humanpathogenität basieren. Wer gentechnisch veränderte Organismen, die zum Inverkehrbringen zugelassen sind, direkt in die Umwelt ausbringt, muss dies dem BAFU spätestens zwei Wochen nach dem Ausbringen gemäss Art.32 melden.

Die Einhaltung der Sorgfaltspflicht beim Umgang mit Organismen in der Umwelt wird nach Art. 49 der FrSV durch die Kantone überwacht.

In Art. 47 und 48 der FrSV ist festgehalten, bei welchen Produkten oder Anwendungen, durch die Organismen in die Umwelt gelangen, eine nachträgliche Kontrolle (Marktüberwachung) durchgeführt werden muss.

Den kantonalen Vollzugsbehörden obliegt nach Art. 47 der FrSV die Marktüberwachung für diejenigen Produkte, die von den eidgenössischen Behörden nach spezifischen Gesetzen und Verordnungen zugelassen worden sind. Dies sind:

- das Heilmittelgesetz vom 15. Dezember 2000 (SR 812.21) bei Arzneimitteln
- das Lebensmittelgesetz vom 9. Oktober 1992 (SR 817.0) bei Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen
- die Waldverordnung vom 30. November 1992 (SR 921.01) bei pflanzlichem Vermehrungsmaterial für ausschliesslich forstwirtschaftliche Verwendungen
- die Saatgut-Verordnung vom 7. Dezember 1998 (SR 916.151) bei pflanzlichem Vermehrungsmaterial für alle übrigen Verwendungen
- die Pflanzenschutzmittelverordnung vom 18. Mai 2005 (SR 916.161) bei Pflanzenschutzmitteln, die gentechnisch veränderte Organismen enthalten
- die Dünger-Verordnung vom 10. Januar 2001 (SR 916.171)
- die Futtermittel-Verordnung vom 26. Mai 1999 (SR 916.307)
- das Heilmittelgesetz (SR 812.21) bei immunologischen Arzneimitteln für den tierärztlichen Gebrauch
- die Pflanzenschutzverordnung vom 28. Februar 2001 (SR 916.20) bei der Einfuhr von nicht gentechnisch veränderten nicht besonders gefährlichen Schadorganismen für Kulturen der Landwirtschaft und des produzierenden Gartenbaus
- die Biozidprodukteverordnung vom 18. Mai 2005 (SR 813.12)

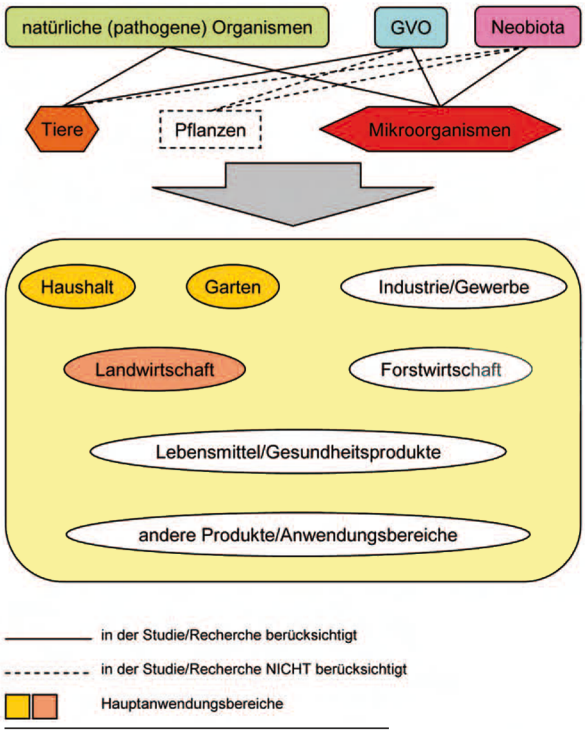
Die Aufgabe der Kantone ist es, gemäss Aufgabenzuweisung in den jeweiligen Verordnungen die Einhaltung der behördlichen Auflagen und Anforderungen zu überprüfen. Für die nachträgliche Kontrolle (Marktüberwachung) von in Verkehr gebrachten Organismen, die nicht nach Artikel 47 kontrolliert werden, sind nach Art. 48 der FrSV die Kantone (alleine) zuständig. Wenn die kantonalen Behörden bei der Marktüberwachung auf nicht bewilligte Produkte mit gentechnisch veränderten, pathogenen oder gebietsfremden Organismen (oder anderen problematischen Organismen) stossen, müssen sie dies dem BAFU gemäss Art. 48, Abs. 3 und 4 der FrSV melden. Dies gilt auch für Produkte, die zwar über eine Bewilligung verfügen, aber aus anderen Gründen nicht rechtskonform auf den Markt gebracht wurden, z.B. aufgrund mangelhafter Informationen für die Endverbraucher. Nach Art.52 der FrSV ordnen die Kantone die erforderlichen Massnahmen zur Bekämpfung an und, soweit erforderlich und sinnvoll, zur künftigen Verhütung des Auftretens von Organismen, welche Menschen, Tiere oder die Umwelt schädigen oder die biologische Vielfalt oder deren nachhaltige Nutzung beeinträchtigen könnten. Sie können auch einen öffentlich zugänglichen Kataster über die Standorte der Organismen erstellen.

1.3 Geltungsbereich und Kriterien für die Auswahl von Produkten mit Organismen

Bei vielen Produkten, die Mikroorganismen enthalten, wird in der Werbung hervorgehoben, dass es sich um *„natürliche oder natürlich vorkommende, lebende (Mikro-)Organismen“* handelt. Damit soll vermutlich eine gewisse Harmlosigkeit suggerieren werden. Diese Verknüpfung gilt so nicht, werden doch Infektionskrankheiten ausschliesslich durch natürlich vorkommende Mikroorganismen (inkl. Viren) verursacht!
Die überwiegende Artenzahl an Mikroorganismen ist allerdings tatsächlich harmlos für Mensch, Tier und Umwelt. Diese Organismen werden der (Risiko-)Gruppe 1 zugeordnet.

Die vorliegende Studie fokussiert sich auf die im Handel erhältlichen Produkte, welche (lebende) Mikroorganismen enthalten und die zugleich nicht schon durch eine andere Verordnung als die ESV oder FrSV geregelt sind. Damit konzentriert sich die Studie auf Produkte, welche möglicherweise Krankheitserreger für Mensch und/oder Tier und/oder Pflanzen enthalten oder neben Krankheit eine andere schädliche oder lästige Auswirkung auf Mensch, Tier und Umwelt entfalten können. Diese Organismen werden generell der Gruppe 2 oder 3, bei Viren teilweise gar der Gruppe 4, der höchsten (Risiko-) Gruppe zugeordnet.[1]

Abbildung 1: Überblick zur Auswahl und Anwendung organismenhaltiger Produkte



Quelle: AWEL, A. Brandes und D. Fischer, 2007

[1] Die Einteilung in die Gruppen 1 bis 4 erfolgt auf der Ebene der Spezies und teilweise Subspezies. Die Organismenliste differenziert nicht zwischen den unterschiedlichen Eigenschaften von Stämmen oder zwischen lokalen und ausserkontinentalen Isolaten, obwohl dies für die unterschiedliche Pathogenität und Virulenz relevant sein kann. Deshalb sind bei der Risikobewertung neben der Gruppenzugehörigkeit immer auch stammspezifische Eigenschaften und die Herkunft der Isolate mit zu berücksichtigen.

2 Produkteliste

2.1 Inhalt

Die beiliegende Liste von Produkten und Anwendungen, die Organismen enthalten, spiegelt gemäss Auftrag des AWEL die Breite des Spektrums solcher Produkte und Anwendungen wider. Die Liste stützt sich vor allem auf Recherchen in Verzeichnissen des Bundes, die über Internet einsehbar sind, Recherchen in der Fachliteratur und zu Produktinformationen im Internet. Sie ist vor allem als Grundlage für die elektronische Marktüberwachung gedacht und wurde für die direkte Bearbeitung am Computer optimiert.

Die nach Bedürfnissen der Risikoabschätzung strukturierte Liste umfasst ca. 70 Produkte. Zahlreiche Produkte, die Organismen enthalten, werden in der Landwirtschaft und im Gartenbau eingesetzt. Aufgrund der Vielzahl der Pflanzenschutzmittel, die Organismen enthalten, wurden in der Liste – exemplarisch – nur die derzeit zugelassenen Produkte mit Anfangsbuchstaben A aufgeführt.

Die weiteren Pflanzenschutzmittel (Buchstaben B bis Z) sind in einer öffentlich zugänglichen Datenbank des BLW unter www.psa.blw.admin.ch/ gut dokumentiert. Bodenverbesserer, Kompostierhilfen und Pflanzenstärkungsmittel unterstehen in der Regel der Düngerverordnung. Biozide Wirkstoffe, Biozidprodukte, Zubereitungen und gefährliche Stoffe, die beim Bundesamt für Gesundheit erfasst wurden, sind unter http://www.parchem.bag.admin.ch/webinfo/global/default.aspx erfasst. Dort kann nach näheren Angaben über ein Produkt gesucht werden, sofern bereits erste Informationen wie Produktname oder Hersteller vorhanden sind. Informationen zu Bewilligungsgesuchen und Behördenentscheiden für das Inverkehrbringen von gentechnisch veränderten (GVO) oder pathogenen Organismen (PO) sind im öffentlichen Verzeichnis "Inverkehrbringen" des BAFU unter www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01760/01761/index.html?lang=de enthalten.

Zu Arzneimitteln für Menschen und Tiere wurde keine eingehende Recherche durchgeführt, da hier eine langjährige und verhältnismässig strenge Bewilligungspraxis existiert und kaum Organismen in die Umwelt gelangen können. Das Gefährdungspotenzial wird entsprechend als gering eingestuft. Zu Lebensmitteln wurde ebenfalls keine eingehende Recherche durchgeführt, da eine grosse Vielfalt von Produkten existiert, deren Gefährdungspotenzial bei Freisetzung in die Umwelt als gering eingeschätzt wird. Die verschiedenartigen Lebensmittel sind in den produktespezifischen Verordnungen umschrieben. Produkte, die nicht in diesen Verordnungen aufgeführt sind, benötigen eine Bewilligung durch das BAG. Informationen über die in den letzten Jahren erteilten Bewilligungen finden sich unter www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung/00171/00465/01911/index.html?lang=de. Die Ergebnisse der Untersuchungen der kantonalen Behörden bei Lebensmitteln werden in deren Jahresberichten veröffentlicht.

Bei der Recherche zeigte sich, dass vereinzelt Produkte mit Mikroorganismen angeboten werden, die von den Verbrauchern weiter kultiviert und vermehrt werden, z.B. "Basislösungen" von effektiven Mikroorganismen (vgl. 3.2.1). Solche Kulturen werden unter anderem zur Herstellung oder "Aufwertung" von Lebensmitteln beim Verbraucher eingesetzt. Dabei ist davon auszugehen, dass die Mikroorganismen in der Regel von Personen weiter kultiviert und teilweise auch direkt an andere Verbraucher abgegeben werden, die nicht fachkundig sind. Unkontrollierte Veränderungen in der Zusammensetzung der Kulturen, aus denen Risiken für die Verbraucher resultieren könnten, sind damit nicht auszuschliessen.

Die Futtermittelliste, Liste der zugelassenen Zusatzstoffe und Diätfuttermittel sowie die entsprechenden Listen GVO-haltiger Produkte gemäss Futtermittel-Verordnung sind unter www.alp.admin.ch/themen/00587/00626/index.html abrufbar. Die Zusatzstoffliste umfasst auch Proteinprodukte aus Mikroorganismen, die lebende Organismen enthalten können. Das Gefährdungspotenzial dieser zugelassenen Produkte wird als gering eingestuft. Genauere Informationen über die in der GVO Futtermittelliste enthaltenen Produkte sind über www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01760/01761/index.html?lang=de verfügbar. Die Ergebnisse der Untersuchungen der Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux bei Futtermitteln werden in deren Jahresberichten veröffentlicht. Zusätzlich werden die Daten des Futtermittelbereiches im jährlichen Agrarbericht des Bundesamtes für Landwirtschaft publiziert.

Tiere, Pflanzen und Saatgut wurden nicht eingehender untersucht, da das vorliegende Projekt vor allem auf mikroorganismenhaltige Produkte und Anwendungen ausgerichtet ist. Die Einfuhr von pflanzlichem Vermehrungsmaterial, vor allem von Saatgut, wird von BAFU und BLW bewilligt. Für die Einfuhr lebender Pflanzen sind das BVET und der Eidgenössische Pflanzenschutzdienst (EPSD) des BLW zuständig. Bei pflanzlichem Vermehrungsmaterial für ausschliesslich forstwirtschaftliche Verwendungen gilt die Waldverordnung.

Bei der Recherche wurden – im Einklang mit den Auskünften von Experten des AWEL – keine Produkte mit Organismen gefunden, die in der Schweiz umwelttechnisch, z.B. zur Altlastensanierung, genutzt werden. Eine Ausnahme stellen Wasseraufbereitungsmittel dar. Wasseraufbereitungsmittel müssen gemäss Chemikaliengesetzgebung zugelassen werden. Mikroorganismen werden durch das Chemikaliengesetz jedoch nur als Wirkstoffe erfasst, sofern sie als Biozidprodukt oder Pflanzenschutzmittel verwendet werden. Wasch- und Reinigungsmittel müssen gemäss Chemikaliengesetzgebung zugelassen werden. Dabei werden Organismen offenbar nicht erfasst. Frostschutzmittel unterstehen der Chemikaliengesetzgebung. Mikroorganismen können beispielsweise als Frostschutzmittel für Pflanzen eingesetzt werden. In der Literatur finden sich verschiedentlich Hinweise auf solche Anwendungen, z.B. in Obstplantagen oder im Gemüseanbau. Für Anwendungen in der Schweiz konnte jedoch kein konkretes Produkt identifiziert werden. Als Hilfsmittel zur Produktion von Kunstschnee ist in der Schweiz „Snowmax“ auf dem Markt. Hinweise auf weitere Produkte wurden nicht gefunden. „Snowmax“ enthält lediglich abgetötete Organismen.

2.2 Fazit

Die öffentlich zugänglichen Dokumentationen liefern vor allem im Bereich der landwirtschaftlichen Anwendungen eine gute Übersicht über Produkte mit Organismen. Eine vollständige, systematische Marktübersicht aller Produkte und Anwendungen von Organismen ist wegen der Vielfalt der möglichen Produkte und ihrer Anwendungsbereiche nicht möglich. Hinweise auf mögliche weitreichende Veränderungen in den kommenden Jahren bestehen vor allem im Bereich der Umwelttechnik.

Durch die kantonalen Fachstellen kaum zu kontrollieren sind

- "Basiskulturen", die von Verbrauchern für eigene Zwecke vermehrt und direkt an andere Verbraucher weitergegeben werden
- Produkte, die illegal vertrieben, z.B. nicht oder falsch deklariert in die Schweiz eingeführt werden

sowie die damit verbundenen Risiken.

3 Risikoabschätzung

3.1 Fokus für die Risikoabschätzung

Ein erster Schritt für die Risikoabschätzung besteht im Festlegen der (Risiko-) Gruppe, in die ein Organismus eingeteilt ist. Die Gruppe entspricht der Gefährlichkeit des Organismus. Nach Art. 8 der ESV heisst dieser Zuordnungsschritt *Risikobewertung*. Für die meisten Organismen existiert diese Einteilung bereits. Sie ist in den so genannten BAFU-Organismenlisten[2] publiziert.

Für die Risikoabschätzung sind die Verwendungsarten, Verwendungsmenge, Verwendungshäufigkeit etc. eines Organismus, der in einem Produkt verwendet wird, mit einzubeziehen. Dies bedeutet beispielsweise, dass ein humanpathogener Mikroorganismus in der Blumenvase in einem Spitalzimmer ein anderes Risiko darstellt, als wenn er in einem Komposthaufen vorkommt.

---

[2] Richtlinie – Einstufung von Organismen: Parasiten. 2003. 40 S. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/index.html?action=show_publ&lang=de&id_thema=6&series=VU&nr_publ=4400

Richtlinie – Einstufung von Organismen: Bakterien. 2003. 176 S. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/index.html?action=show_publ&lang=de&id_thema=6&series=VU&nr_publ=4401

Richtlinie – Einstufung von Organismen: Pilze. 2004. 115 S. http://www.bafu.admin.ch/publikationen/index.html?action=show_publ&lang=de&id_thema=6&series=VU&nr_publ=4402

Am Beispiel von konkreten Produkten, bei denen die mikrobielle Zusammensetzung deklariert ist oder eruiert werden kann, wird die entsprechende Risikoeinschätzung vorgenommen. Zudem werden in Kapitel 3.4 eine grobe Risiko-Nutzen-Abwägungen durchgeführt und ein Quervergleich mit anderweitig gesetzlich geregelten oder auch nicht geregelten Anwendungsbereichen von Organismen hergestellt.

3.2 Risikobewertung: Feststellen der Risikogruppe

3.2.1 „Effektive Mikroorganismen“ EM

Über die mikrobielle Zusammensetzung von so genannt „Effektiven Mikroorganismen“ EM gibt es nur selten genauere Angaben, obwohl Tausende von Webseiten existieren, die sich auf EM beziehen und entsprechende Produkte verkaufen. Internetseiten, die etwas detailliertere Angaben zu einzelnen Mikroorganismen von EM machen, sind:

– http://www.eminfo.info/moreem1.html - Culture

– http://www.scdworld.com/shop/product.cfm?product_id=040101.

Generelles zu EM, inklusive Verweise auf mindestens zwei Patente mit explizit deklarierten Zusammensetzungen von Mikroorganismen finden sich auf:

– http://www.eminfo.info/index.html.

In *Wikipedia*[3] findet sich unter „Effektive Mikroorganismen“ folgender Text:

> *Die Nutzung von Effektiven Mikroorganismen wird von ihren Vertretern auch als EM-Technologie bezeichnet. Es handelt sich um eine wissenschaftlich nicht abgesicherte Methode der landwirtschaftlichen Bodenverbesserung und Pflanzenbehandlung durch Einbringen von bzw. Besprühen mit einer Mischung von Mikroorganismen, die vor allem aus Milchsäurebakterien, Hefen und Nichtschwefelpurpurbakterien besteht.*

In den wenigen wissenschaftlichen Publikationen, in denen überhaupt Experimente mit EM beschrieben sind, werden die Gemische der Organismen als „Black box“ behandelt und nicht auf einzelne Arten hin analysiert. Entweder wird bei Formowitz *et al.* (2005)[4] von EM-

[3] http://de.wikipedia.org/wiki/Effektive_Mikroorganismen - _note-0

[4] Formowitz, B.; Elango, F.; Okumoto, S.; Buerkert, A. und Müller, T. (2005) Wie wirken "effektive Mikroorganismen" auf EM-Bokashi in der Bananenproduktion (Musa ssp.)? [Is there an effect of 'effective microorganisms' on EM-Bokashi in banana (Musa ssp.) production?]. Beitrag präsentiert bei der Konferenz: 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau - Ende der Nische, Kassel, 01.03.2005 - 04.03.2005; Veröffentlicht in Heß, J und Rahmann, G, (Hrsg.) *Ende der Nische, Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*. kassel university press GmbH, Kassel. http://orgprints.org/3627/01/3627.pdf

Stammlösungen gesprochen oder bei Mayer *et al.* (2007)[5] auf ein kommerziell erworbenes Produkt verwiesen, in dem *„laut Hersteller bis zu 80 verschiedene Mikroorganismen“* enthalten sein sollen.

Für die vorliegende Studie wurde deshalb ein grösserer Recherchieraufwand betrieben, um einigermassen stichhaltige, sich gegenseitig stützende Hinweise zu finden, welche einzelnen Mikroorganismen in EM enthalten sein können. Dabei konnten insgesamt 36 Arten eruiert werden.

Die Tabelle 1 enthält eine Zusammenstellung von Organismenarten, welche aus vier verschiedenen Quellen zu EM stammen. Die entsprechenden Referenzen bzw. Verweise finden sich in der Tabelle 2.

Tabelle 1: Mikroorganismen in Mischungen von Effektiven Organismen EM

Spezies	**Gruppe: BAFU-Bakterienliste**	**Gruppe: BAFU-Pilzliste**	**Aktuelle Nomenklatur Kommentar**
Aspergillus japonicus [4)]		**X**	
Aspergillus oryzae [1) + 4)]		**2 v**	
Bacillus subtilis [2)]	1 +		
Bacillus subtilis var. natto [3)]	(1 +)		
Bifidobacterium animalis [2) + 3)]	1		
Bifidobacterium bifidum [2) + 3)]	1		
Bifidobacterium longum [2) + 3)]	1		
Candida utilis [1) + 4)]		**2 h**	
Chlorobium limicola [4)]	1		
Chromatium okenii [4)]	1		
Lactobacillus acidophilus [2) + 3)]	1 +		
Lactobacillus buchneri [3)]	1		
Lactobacillus bulgaricus [2) + 3) + 4)]	1		*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*
Lactobacillus casei [1) + 2) + 3)]	1		
Lactobacillus delbrueckii [2) + 3)]	1		
Lactobacillus fermentum [2)]	1		
Lactobacillus plantarum [1) + 2) + 3)]	1		

[5] Mayer, Jochen; Scheid, Susanne; Widmer, Franco; Fließbach, Andreas und Oberholzer, Hansruedi (2007) Wirkungen von ‚Effektiven Mikroorganismen EM' auf pflanzliche und bodenmikrobiologische Parameter im Feldversuch [Effects of ‚Effective Microorganisms EM' on plant and microbiological parameters in a field experiment]. Beitrag präsentiert bei der Konferenz: Zwischen Tradition und Globalisierung - 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, Stuttgart, Deutschland, 20.-23.03.2007. http://orgprints.org/9691/01/9691_Mayer_Vortrag.pdf

Spezies	Gruppe: BAFU-Bakterienliste	Gruppe: BAFU-Pilzliste	Aktuelle Nomenklatur Kommentar
Lactococcus diacetylactis [2) + 3)]	–		
Lactococcus lactis [2) + 3)]	1		
Micromonospora chalcea [4)]	1		
Mucor hiemalis [1) + 4)]		1(p) oder **2(h)**	in Wikipedia falsch als *M. hienalis* referenziert
Nocardia asteroides [4)]	**2**		
Pediococcus halophilus [4)]	1		
Propionibacterium freudenreichii [4)]	1		
Rhodobacter sphaeroides [1)]	1		
Rhodococcus rhodochrous [4)]	1		
Rhodopseudomonas palustris [1) + 2) + 3)]	1		
Rhodopseudomonas sphaeroides [2) + 4)]	1		*Rhodobacter sphaeroides*
Rhodospirillum rubrum [4)]	1		
Saccharomyces cerevisiae [1) + 2) + 3) + 4)]		1(TA) oder **2(h,v)**	
Saccharomyces lactis [4)]		–	
Streptococcus faecalis [4)]			*Enterococcus faecalis*
Streptococcus lactis [1) + 4)]	1		*Lactococcus lactis subsp. lactis*
Streptococcus thermophilus [2) + 3)]	1		
Streptomyces albus [4)]	1		
Streptoverticillium baldaccii [4)]			*Streptomyces baldaccii*

Legende (aus der Bakterien- und Pilzliste des BAFU)

1 Organismen, die kein oder ein vernachlässigbar kleines Risiko aufweisen.

2 Organismen, die ein geringes Risiko aufweisen.

\+ In Einzelfällen als Krankheitserreger nachgewiesen oder vermutet, überwiegend bei erheblich abwehrgeminderten Menschen; Identifizierung der Art oft nicht zuverlässig.

TA Arten, von denen Stämme seit langem ohne erkennbares Risiko für technische Anwendungen zum Einsatz kommen. Entsprechend den Kriterien zur Einstufung können diese Stämme somit der Gruppe 1 zugeteilt werden.

h In der Literatur belegte pathogene Wirkung auf den Menschen, einschliesslich Personen mit Immunschwäche. Die Arten werden grundsätzlich den Gruppen 2 und 3 zugeordnet.

v In der Literatur belegte pathogene Wirkung auf Wirbeltiere (Säugetiere ohne Mensch, Vögel, Fische, Reptilien und Amphibien). Die Arten werden grundsätzlich den Gruppen 2 und 3 zugeordnet.

n Pathogen für Nichtwirbeltiere bzw. Wirbellose

p? Fraglich pflanzenpathogen. Nach heutigem Kenntnisstand kann noch nicht endgültig entschieden werden, ob der Organismus pflanzenpathogen ist.

X Noch ohne Einstufung.

Tabelle 2: Quellen bzw. Referenzen für Zusammensetzung der EM-Stammkulturen

Auflistungen einzelner Arten für die Zusammensetzung der EM-Stammkulturen	
1)	Organismen, die nach Szymanski und Patterson (2003)[6] hauptsächlich in EM-Präparaten (ebenfalls in Wikipedia so aufgelistet) enthalten sind.
2)	Organismen, die nach Wikipedia (siehe oben) in der Stammkultur 1 („Haupt-EM-Mutterkultur" eines amerikanischen Herstellers) enthalten sind.
3)	Organismen, die nach Wikipedia (siehe oben) in der Stammkultur 2 („ weitere Haupt-EM-Mutterkultur" eines amerikanischen Herstellers) enthalten sind.
4)	Organismen, die in zwei Patenten[7], in denen Higa Teruo als „Erfinder" genannt ist, aufgelistet sind. Der Japaner Higa Teruo gilt als Begründer der „EM-Bewegung".

3.2.2 Im Handel erhältliche Produkte mit Mikroorganismen

In der Produkteliste in der Beilage sind ca. 70 kommerziell erhältliche Produkte mit Organismen, speziell Mikroorganismen, für die absichtliche Verwendung in der Umwelt aufgeführt.
Für eine Gruppe von Produkten mit Mikroorganismen ist deren Zusammensetzung eruiert und in der Tabelle 3mit der zugehörigen (Risiko-) Gruppe aufgelistet worden.

Tabelle 3: Organismenzusammensetzung und Gruppe ausgewählter Produkte

Produkt	**Spezies**	**Gruppe: BAFU-Bakterienliste**	**Gruppe: BAFU-Pilzliste**	**Aktuelle Nomenklatur Kommentar**
Aq10, AQ10	*Ampelomyces quisqualis*		–	Mikroorg. gegen Pilze; Pilz gem. BLW-Liste
BactoFil A10[8]	*Azospirillum brasilense*	1		
	Azotobacter vinelandii	1		

[6] Szymanski, N. and Patterson, R.A. (2003) Effective Microorganisms (EM) and Wastewater Systems in *Future Directions for On-site Systems: Best Management Practice. Proceedings of On-site '03 Conference* by Patterson, R.A. and Jones, M.J. (Eds). Held at University of New England, Armidale 30th September to 2nd October 2003. Published by Lanfax Laboratories Armidale. ISBN 0-9579438-1- 4 pp 347-354

[7] US Patent 5707856; Microbiological method for disposing of organic waste materials
Issued on January 13, 1998; Inventor(s): Teruo Higa
http://www.patentstorm.us/patents/5707856-claims.html

US Patent 5698028; Composition and process for improving soil
Issued on December 16, 1997; Inventor(s): Teruo Higa
http://www.patentstorm.us/patents/5698028.html

[8] http://www.agrobio.hu/index.php?base=products&type=details&id=4

Produkt	Spezies	Gruppe: BAFU-Bakterienliste	Gruppe: BAFU-Pilzliste	Aktuelle Nomenklatur Kommentar
	Bacillus megaterium	1 +p?		
	Bacillus polymyxa	1		*Paenibacillus polymyxa*
	Pseudomonas fluorescens	1 +		
	Streptomyces albus var.	1		
BactoFil B10[9]	*Azospirillum lipoferum*	1		
	Azotobacter vinelandii	1		
	Bacillus megaterium	1 +p?		
	Bacillus circulans	1 +p?		
	Bacillus subtilis	1 +		
	Pseudomonas fluorescens	1 +		
	Micrococcus roseus var.	1		*Kocuria rosea*
Beaupro	*Beauveria brongniartii*		–	Pilz gem. BLW-Liste
Beauveria brongniartii Myzel	*Beauveria brongniartii*		–	Pilz gem. BLW-Liste
Beauveria-Schweizer	*Beauveria brongniartii*		–	Pilz gem. BLW-Liste
BICHEM DC 2000 GL (BIOSOCK®)	*Enterobacter cloacae*	**2**		Verfügung des BAFU[10]
Bio 1020	*Metarhizium anisopliae*		**2 h,v,n**	Pilz gem. BLW-Liste
Biofitac PF1	*Pseudomonas fluorescens, Stamm Biophyt Pf1*	1 +		
Casibac CP und CP10	*Bacillus-Arten (tel. Auskunft)*	1		vor allem in Gruppe 1
clean		?	?	
Engerlingspilz	*Beauveria brongniartii*		–	Pilz gem. BLW-Liste
Koni WG Koni WP	*Coniothyrium minitans*	–	–	Mikroorg. gegen Pilze (BLW-L); Zulassung der US EPA
Metapro	*Metarhizium anisopliae*		**2 h,v,n**	Pilz gem. BLW-Liste
Metarhizium Schweizer	*Metarhizium anisopliae*		**2 h,v,n**	Pilz gem. BLW-Liste
Microgermin Plus	*Verticillium lecanii*		1 TA	*Torrubiella confragosa;* Pilz gem. BLW-Liste

[9] http://www.agrobio.hu/index.php?base=products&type=details&id=4

[10] Siehe unter http://www.bafu.ch: > *Biotechnologie* > *Inverkehrbringen* > *Verzeichnis* und suche nach Verfügung C00001.

Produkt	Spezies	Gruppe: BAFU-Bakterienliste	Gruppe: BAFU-Pilzliste	Aktuelle Nomenklatur Kommentar
Mycostop	*Streptomyces griseoviridis*	1		Mikroorg. gegen Pilze (BLW-L)
Mycotal	*Verticillium lecanii*		1 TA	*Torrubiella confragosa;* Pilz gem. BLW-Liste
Naturalis-L	*Beauveria bassiana*		**2 h,n**	Pilz gem. BLW-Liste
Proradix	*Pseudomonas proradix*	–		
Rhizoplus	*Bacillus amyloliquefaciens*	1		
Rotstop	*Phlebia gigantea*	–	–	Mikroorg. gegen Pilze (BLW-L)
SR BT[11]	*Arthorobacter globiformis°*	1		° *globiformis* und nicht „*Globibormis*“, wie im Sicherheitsdatenblatt geschrieben
	Bacillus licheniformis	1 +p?		p? Fraglich pflanzen-pathogen. Nach heutigem Kenntnisstand kann noch nicht endgültig entschieden werden, ob der Organismus pflanzenpathogen ist.
	Bacillus subtilis	1+		
STINK STOP	*Bacillus-Arten (tel. Auskunft)*	1		vor allem in Gruppe 1
Terra Biosa	*Lactobacillus acidophillus, Bifidobacterium animalis, Streptococcus thermophilus, Lactobacillus casei, Lactococcus lactis subsp. lactis, Lactococcus lactis subsp. lactis biov. diacetyllactis, Leuconostoc pseudomesenteroides subsp. lactis biov. diacetyllactis, Leuconostoc pseudomesenteroides., Rhodopseudomonas palustris, Saccharomyces*	1 ausser *S. cer-evisiae*	**2** *S. cere-visiae*	Abgesehen von *Leuconostoc sp.* sind alle Organismen in der Liste für EM-Produkte zu finden.

[11] Als PDF vom AWEL zur Verfügung gestellt; Quelle: ?

Produkt	Spezies	Gruppe: BAFU-Bakterienliste	Gruppe: BAFU-Pilzliste	Aktuelle Nomenklatur Kommentar
	cerevisiae.			
VectoBac G	*Bacillus thuringiensis var. israeliensis*	1 +n		siehe Verfügung[12]
Vertalec	*Verticillium lecanii*		1 TA	*Torrubiella confragosa;* Pilz gem. BLW-Liste

Legende (aus der BAFU-Bakterien- und Pilzliste)

1 Organismen, die kein oder ein vernachlässigbar kleines Risiko aufweisen

2 Organismen, die ein geringes Risiko aufweisen

\+ In Einzelfällen als Krankheitserreger nachgewiesen oder vermutet, überwiegend bei erheblich abwehrgeminderten Menschen; Identifizierung der Art oft nicht zuverlässig.

TA Arten, von denen Stämme seit langem ohne erkennbares Risiko für technische Anwendungen zum Einsatz kommen. Entsprechend den Kriterien zur Einstufung können diese Stämme somit der Gruppe 1 zugeteilt werden.

h In der Literatur belegte pathogene Wirkung auf den Menschen, einschliesslich Personen mit Immunschwäche. Die Arten werden grundsätzlich den Gruppen 2 und 3 zugeordnet.

v In der Literatur belegte pathogene Wirkung auf Wirbeltiere (Säugetiere ohne Mensch, Vögel, Fische, Reptilien und Amphibien). Die Arten werden grundsätzlich den Gruppen 2 und 3 zugeordnet.

n Pathogen für Nichtwirbeltiere bzw. Wirbellose

p? Fraglich pflanzenpathogen. Nach heutigem Kenntnisstand kann noch nicht endgültig entschieden werden, ob der Organismus pflanzenpathogen ist.

3.2.3 Produkte mit Mykorrhiza-Pilzen

Es gibt eine Vielzahl von Mykorrhiza-Pilzen, die in Böden weit verbreitet sind und die auch als Bodenverbesserer in kommerziellen Produkten für Landwirtschaft und Garten erhältlich sind. Aus Sicht der Risikoabschätzung ist diese ubiquitäre Organismengruppe nicht relevant.

3.2.4 Produkte mit Mikroorganismen zur Güllenverbesserung

Es gibt Produkte, welche Mikroorganismen zur Güllenverbesserung[13] enthalten oder die zur Geruchsverminderung in Abwassertanks eingesetzt werden. Angaben zur mikrobiologischen Zusammensetzung solcher Produkte sind sehr allgemein; teilweise sind nitrifizierende und denitrifizierende Bakterien wie *Nitrosomona*, *Nitrospira* und *Nitrobacter* genannt, welche alle der Gruppe 1 zugehören. Mit dem Produkt Microb-Lift™ wurden Toxizitätstest mit Fischen

[12] Siehe unter http://www.bafu.ch: > *Biotechnologie* > *Inverkehrbringen* > *Verzeichnis* und suche nach Verfügung CHZ0081

[13] Beispielsweise *Microbactor* von Landor (http://www.landor.ch/deu/Microbactor_5969.aspx), das in der FiBL-Hilfstoffliste aufgeführt ist und das 6 Bakterienstämme enthalten soll, über die keine weiteren Angaben eruierbar sind.

durchgeführt[14], was jedoch keinerlei Schlussfolgerungen zu möglichen mikrobiologischen Risiken zulässt.

3.3 Relevante Organismen der Gruppe 2

Die Zielsetzung der vorliegenden Studie ist die Identifizierung von organismenhaltigen Produkten mit Schwerpunkt auf jene mit erhöhtem Gefährdungspotential, sei es aufgrund ihrer Zusammensetzung oder der Art der Anwendung.
Die Auswertung des Kapitel 3.2 ergibt einige Produkte, welche Organismen der Gruppe 2 enthalten. Sieht man von Produkt „Terra Biosa“, welches sowieso die meist unproblematische Bäckerhefe *Saccharomyces cerevisiae* enthält und die auch in der Gruppe 2 eingeteilt ist, ab, **sind alle anderen Produkte mit Organismen der Gruppe 2 bei den eidgenössischen Behörden registriert oder von diesen bewilligt worden.**
Produkte, welche sich auf EM-Stammkulturen beziehen, haben in den seltensten Fällen eine explizite Deklaration der Mikroorganismen. Im besten Falle ist von „natürlich vorkommenden, nicht-pathogenen Mikroorganismen“ die Rede.
Aufgrund der Liste in Tabelle 1 gibt es Hinweise, dass in EM-Präparaten möglicherweise pathogene Organismen vorhanden sein können. Diese sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Relevante Organismen der Gruppe

Spezies	Gruppe: BAFU-Bakterienliste	Gruppe: BAFU-Pilzliste	Kommentar, Verweise
Aspergillus japonicus [4)]		X	Sporenbildner
Aspergillus oryzae [1) + 4)]		2 v	
Candida utilis [1) + 4)]		2 h	fakultativ pathogen
Mucor hiemalis [1) + 4)]		1(p) oder 2(h)	Schimmelpilz
Nocardia asteroides [4)]	2		Lungeninfektionen http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/msds111e.html
Saccharomyces cerevisiae [1) + 2) + 3) + 4)]		1(TA) oder 2(h,v)	Bäckerhefe

Legende: siehe Tabelle 2 und Legende von Tabelle 1.

[14] http://www.microbe-lift.at/default_de.htm

3.4 Risikoabschätzung

Im Allgemeinen gilt:

1. Produkte, welche deklariertermassen Organismen der Gruppe 2 enthalten, sind bei den eidgenössischen Behörden registriert oder von diesen bewilligt worden.

2. Diese registrierten und bewilligten Produkte enthalten eindeutig insektenpathogene Organismen, die zur Schädlingsbekämpfung eingesetzt werden.

3. Produkte, welche sich auf EM-Stammkulturen beziehen, haben in den seltensten Fällen eine explizite Liste mit Mikroorganismen und können deshalb möglicherweise auch Organismen der Gruppe 2 enthalten, beispielsweise *Aspergillus japonicus, Aspergillus oryzae, Candida utilis, Mucor hiemalis, Nocardia asteroides* und *Saccharomyces cerevisiae.*[15]

4. Produkte, die sich auf EM- Stammkulturen beziehen, können und müssten für den Vollzug mit mikrobiologischen Nachweismethoden auf die Anwesenheit von *Aspergillus japonicus, Aspergillus oryzae, Candida utilis, Mucor hiemalis, Nocardia asteroides* und allenfalls auf *Saccharomyces cerevisiae* überprüft werden. Bei einem positivem Ergebnis (ausser für S. *cerevisiae*) muss eine Bewilligung beim den Bundesämtern beantragt werden.

5. Ausser *Nocardia asteroides*[16], welcher Lungeninfektionen verursachen kann, gibt es bei allen oben erwähnten Produkten und Organismenlisten keine besonders gefährlichen, humanpathogenen Organismen.
   Nocardia asteroides wird in den zwei Patenten aus den Jahren 1997 und 1998 von Teruo Higa erwähnt[17], welche sich auf mikrobiologische Methoden mit der Entsorgung von organischem Material und der Bodenverbesserung befassen.

6. Das Vorhandensein von pathogenen Organismen lässt sich in keinem Produkt mit lebenden Mikroorganismen ganz ausschliessen, weil hier – je nach Qualitätsstandard der Produktion – immer auch mit Kontaminationen gerechnet werden muss.

3.5 Risikovergleich

Produkte, welche Mikroorganismen zur Güllenverbesserung enthalten oder die zur Geruchsverminderung in Abwassertanks eingesetzt werden, sind aufgrund des Einsatzzweckes und Ortes

---

15 Der Bezug erfolgt auf Organismenlisten, die z.T. älter als 15 Jahre sind. Möglichweise werden in den aktuellen Stammkulturen neuere Erkenntnisse zur Pathogenität berücksichtigt, und die entsprechenden Organismen werden nicht mehr verwendet.

16 Siehe Material Safety Data Sheet: http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/msds111e.html

17 US Patent 5707856; Microbiological method for disposing of organic waste materials
Issued on January 13, 1998; Inventor(s): Teruo Higa
http://www.patentstorm.us/patents/5707856-claims.html

US Patent 5698028; Composition and process for improving soil
Issued on December 16, 1997; Inventor(s): Teruo Higa
http://www.patentstorm.us/patents/5698028.html

nicht weiter auf ihre Risiken für Mensch, Tier und Umwelt abzuklären, weil das „umgebende Milieu“ an sich schon aus hygienischen Gründen vorsichtig behandelt wird.

Für einen Risikovergleich ist sich ins Bewusstsein zu rufen, dass es vielfältige Quellen für natürliche und teilweise pathogene Mikroorganismen im Haushalt, Abwassersiphon, Küchenkompost, Gartenkompost, Kehricht mit Hygieneabfällen, abgestandenen Blumenwasser etc. gibt.
Im Vergleich zu den relativen Gesundheitsrisiken, die von diesen alltäglichen Quellen ausgehen, lässt sich das Risiko, welches durch den absichtlichen Einsatz von Mikroorganismen in oben aufgelisteten und analysierten Produkten zustande kommt, als vernachlässigbar einstufen.

4 Marktüberwachung und Vollzug

4.1 Kantonale Aufgaben aufgrund der gesetzlichen Grundlagen

Den kantonalen Vollzugsbehörden obliegt nach Art. 48 und 49 der FrSV die Marktüberwachung für diejenigen Produkte, die von den eidgenössischen Behörden – meist mit bestimmten Anforderungen an Qualität, Deklaration, Kennzeichnung etc. – zugelassen sind. Die Aufgabe der Kantone ist es die Einhaltung dieser Anforderungen zu überprüfen. Falls ein Hersteller von Produkten, welche meldepflichtige Mikroorganismen enthalten, diese nicht zur Zulassung meldet und damit gegen die Deklarationspflicht verstösst, so nimmt er seine Selbstkontrolle nach Art. 46 der FrSV nicht wahr. Die Überprüfung der Selbstkontrolle im Bereich der Organismen unterliegt nach Art. 46 der FrSV dem BAFU.
Wenn die kantonalen Behörden bei der Marktüberwachung auf nicht bewilligte Produkte mit gentechnisch veränderten, pathogenen oder gebietsfremden Organismen stossen, müssen sie dies dem BAFU melden (Art. 48, Abs. 3 und 4 der FrSV).
Art. 52 der FrSV verpflichtet die Kantone, die erforderlichen Massnahmen zur Bekämpfung und, soweit erforderlich und sinnvoll, zur künftigen Verhütung des Auftretens von Organismen, welche Menschen, Tiere oder die Umwelt schädigen oder die biologische Vielfalt oder deren nachhaltige Nutzung beeinträchtigen könnten, anzuordnen. Sie können auch einen öffentlich zugänglichen Kataster über die Standorte der Organismen erstellen.

4.2 Beurteilung von möglichen Vollzugsdefiziten

Aufgrund der in den Kapitel 3.3 bis 3.5 aufgelisteten Produkte, Mikroorganismen und ausgeführten Überlegungen lassen sich folgende Aussagen zu einem möglichen Vollzugsdefizit machen:

1. Für die kantonalen Aufgaben nach Art. 49 der FrSV lässt sich – bezogen auf die Verwendung von Produkten mit Mikroorganismen – kaum ein relevantes Vollzugsdefizit herleiten.

2. Für die kantonalen Aufgaben nach Art. 28 der FrSV lässt sich – bezogen auf die Kontrolle von Produkten mit Mikroorganismen – kaum ein relevantes Vollzugsdefizit herleiten.

3. Für die kantonalen Aufgaben nach Art. 52 der FrSV lässt sich – bezogen auf die Verwendung von Produkten mit Mikroorganismen – kein Vollzugsdefizit herleiten.

4.3 Möglichkeiten für Erweiterung und/oder Vertiefung der Vollzugspflichten

Aus dem obigen Kapitel 4.2 lassen sich die folgenden Konsequenzen ziehen:

1. Um den Art. 49 der FrSV zu vollziehen, könnte die korrekte Anwendung der beim BLW registrierten oder der vom BAFU bewilligten Produkte (stichprobenartig) überprüft werden; dies am besten unter Einbezug von eidgenössischen und kantonalen, landwirtschaftlichen Beratungsstellen. Die Schnittstelle zum Vollzug von Art. 47 der FrSV ist dabei zu beachten.

2. Bezogen auf Art. 48, Abs. 2, Bst. a kann durch die kantonalen Vollzugsbehörden stichprobenartig die mikrobiologische Zusammensetzung von kommerziellen Produkten mit Organismen überprüft werden, insbesondere um sicherzustellen, ob die Vorschriften über die Information der Abnehmerinnen und Abnehmer (FrSV Art. 5) eingehalten werden. Dies bedeutet die Überprüfung des Wahrheitsgehalts der Deklaration von *„nicht-pathogenen Mikroorganismen“* falls dies überhaupt so deklariert ist. Finden sich trotzdem pathogene Organismen, muss das Produkt bei den Bundesbehörden registriert oder bewilligt werden und der Kanton nach Art. 48, Abs. 3 und 4 der FrSV den Bund informieren. Wenn die Ursache bei mangelnden Hygiene- oder Qualitätsstandards liegt, muss das Kantonale Laboratorium informiert und einbezogen werden. Die Qualität der Produkte betrifft nicht nur die erwünschte mikrobielle Zusammensetzung der Produkte, sondern auch die unerwünschte Zusammensetzung, sprich Kontaminationen, welche möglicherweise aus Organismen der Gruppe 2 bestehen kann. Ein Kontaminationsscreening nach total *Coliformen, E. coli, Salmonella, Staphylococcus aureus und Clostridium perfringens* etc. kann bei Herstellern und Lieferanten von mikroorganismenhaltigen Produkten für den Haushalts- und Gartenbereich in Betracht gezogen und stichprobenartig durchgeführt werden.

3. Bezogen auf den Art. 52 der FrSV sind zurzeit für kommerzielle Produkte mit Mikroorganismen keine Vollzugsaufgaben wahrzunehmen.

4.4 Zukünftige Aufgaben für Vollzugsbehörden

Aus momentaner Sicht scheint es für die Vollzugsbehörden keine anderen, neuartigen Fragestellungen zu geben, als diejenigen, die sich nicht schon in letzten Jahren gestellt haben. Insbesondere stehen dabei der Einkauf von Produkten via Internet und der internationale Handel mit mikroorganismenhaltigen Produkten im Vordergrund.

Bei den wichtigen Anwendungsbereichen im Garten, bei Teichanlagen, im Schwimmbecken und in der landwirtschaftlichen Anwendung bei der Schädlingsbekämpfung oder aber bei der Bodenverbesserung und Güllebehandlung scheint sich in absehbarer Zeit nichts zu ändern. Grundlegende Fortschritte werden am ehesten im Bereich Umwelttechnik erwartet. Zudem könnten neue Entwicklungen im parawissenschaftlichen resp. Esoterik-Bereich zu Veränderungen der Marktsituation führen.

4.5 Elektronische Marktüberwachung

Wichtig für die kantonalen Vollzugsbehörden ist es, von den wichtigen Neuerungen bei den zukünftigen Anwendungen mikroorganismenhaltiger Produkte Kenntnis zu haben.
In Form einer elektronischen Marktüberwachung können die Links zu den Internetseiten von Händlern, aber auch Bewilligungsbehörden, wie sie in der Produkteliste in der Beilage zur Verfügung stehen, halbjährlich auf Neuerungen überprüft werden. Auch die in der vorliegenden Studie eingefügten, aktivierbaren Links können zu diesem Zweck genutzt werden. Von besonderer Bedeutung sind zu diesem Zweck die Internetseiten der Bundesbehörden:

BAFU: http://www.bafu.ch: > *Biotechnologie* > *Inverkehrbringen* > *Verzeichnis*

BAG: www.parchem.bag.admin.ch/webinfo/global/

BLW: http://www.psa.blw.admin.ch/index_de_4_1.html
–> siehe: „Lebende Organismen (gegen Pilze)“ und „Lebende Organismen (Pilze)“

Mit einer regelmässigen, halbjährlichen Kenntnisnahme der Neuregistrierungen und Entwicklungen, vor allem im Bereich der Landwirtschafts- Garten-, Schwimmbad- und Teichprodukte, lässt sich so ein Bild über die laufenden Entwicklungen und möglichen Organismenzusammensetzungen gewinnen.

Anhang: Produkte mit Organismen, speziell Mikroorganismen, für die absichtliche Verwendung in der Umwelt

Produkte mit Organismen, speziell Mikroorganismen, für die absichtliche Verwendung in der Umwelt

Zuhanden: Sektion Biosicherheit, AWEL, Kanton Zürich
Erstellt am: 04.07.2007
Mutiert am: 12.01.2008
Legende:

- **a:** A = Hilfsmittel für Garten und Landwirtschaft; B = Nahrungs- und Futtermittel; C = Reinigungsmittel; E = "universeller Einsatz"; X = Sonstige
- **b:** Jahr / Monat
- **c:** G = Garten; H = Haushalt; I = Industrie u. Gewerbe; L = Landwirtschaft; F = Forstwirtschaft; N = Nahrungsmittelherstellung; X = andere
- **d:** Umweltbereiche: L = Luft; W = Wasser; B = Boden; Ö: Biosphäre
- **e:** Deklaration des Herstellers resp. Importeurs in Anführungszeichen
- **f + g:** FrSV = Freisetzungsverordnung (spez. Art. 28 Marktüberwachung); HMG = Heilmittelgesetz; LGV = Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung; WaV = Waldverordnung; SaatgV = Saatgut-Verordnung; PSV= Planzenschutzverordnung; FMBV = Futtermittelbuchverordnung; ChemV: Chemikalienverordnung; VBP: Biozidprodukteverordnung DüBV = Düngerbuchverordnung
- **h:** Möglichst Zulassungs- bzw. Registrierungsnummer angeben
- **generell:** – wenn keine Angaben bzw. Informationen

Produkt			a) Kategorie	b) Erfassung	c) Anwendungsbereich	d) Umweltbereich	e) Enthaltene Organismen	f) untersteht möglicherweise der/den Verordnung/en	g) untersteht eindeutig der Verordnung	h) Zulassung / Registrierung in der Schweiz	i) Verweis auf weitere Informationen	Link zum Hersteller / Importeur	Informationen zum Produkt (Link): Sicherheitsdatenblatt, Gebrauchanweisung, Zusammensetzung etc.
Name	**Hersteller**	**Importeur / Vertreiber**											
Adalia	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0708	G	Ö	Adalia bipunctata, Larven und Adulte Räuberischer Käfer		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5765	Für Gebrauch im Garten zugelassen	www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6856.html
Ag10	-	Intrachem Bio (International) SA Quai de Cologny 34 1223 Cologny	A	0708	L	Ö	Ampelomyces quisqualis, Sporenpräparat, Pilz		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5675	Für Behandlung von Reben zugelassen	www.intrachembio.com/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6111.html
AQ10	-	Intrachem Bio (International) SA Quai de Cologny 34 1223 Cologny	A	0708	L	Ö	Ampelomyces quisqualis, Sporenpräparat, Pilz		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 6118	Für Behandlung von Reben zugelassen	www.intrachembio.com/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_7090.html
Algenkiller	UNIPOND SWISS AG Wallisellerstr. 30 b, 8152 Glattbrugg	Nephro Swiss GmbH Wallisellerstr. 30b 8152 Glattbrugg	A / C	0708	H, G	W	"natürliche lebende nitrifizierende Mikroorganismen und natürliche lebende denitrifizierende Mikroorganismen (3x10h8 pro g)"	ChemV, VBP		SZID 252408 Registriernummer CHZN0031	Für Garten- und Schwimmteiche	www.biobird.ch/algenkiller-de.htm	www.parchem.baq.admin.ch/webinfo/global/Detail.aspx?CoTyp=B&SZID=252408&BezName=ALGENKILLER
Ambly Pack	Hatto und Patrick Welte Maurershorn 18a D-78479 Reichenau	Hatto und Patrick Welte Hauptstrasse 148 8272 Ermatingen	A	0708	L	Ö	Amblyseius cucumeris, Larven und Adulte, Raubmilbe		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5387	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.welte-nuetzlinge.de/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6202.html
Amblyseus cucumeris	-	Leu + Gygax AG Fellstrasse 15 413 Birmenstorf	A	0708	L	Ö	Amblyseius cucumeris, Larven und Adulte, Raubmilbe		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4423	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.leugygax.ch/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4348.html
Amblyseus cucumeris	-	Omya (Schweiz) AG Fellstrasse 15 413 Birmenstorf	A	0708	L	Ö	Amblyseius cucumeris, Larven und Adulte, Raubmilbe		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4719	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.omya.com/d/agro.htm	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4683.html
Amblyseus cucumeris	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0708	L	Ö	Amblyseius cucumeris, Larven und Adulte, Raubmilbe		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4707	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4751.html
Amblyseus cucumeris SR	-	Omya (Schweiz) AG Fellstrasse 15 413 Birmenstorf	A	0708	L	Ö	Amblyseius cucumeris, Larven und Adulte, Raubmilbe		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4799	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.omya.com/d/agro.htm	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4880.html
Amykor Wurzel-Vitalgranulat und Wurzel-Vitalkapseln	AMykor GmbH Kühlturmstr. Geb. 25.34.00 Areal B-West D-06803 Greppin	SINTAGRO AG Postfach 50 4624 Härkingen	A	0707	L, G	B	"VA-Mykorrhizakulturen"	DüBV				www.sintagro.ch/	FIBL-Hilfsstoffliste 2007: 31
Anthocoris	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0708	L	Ö	Anthocoris nemoralis, Adulte, räuberische Wanze		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 6148		www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_7169.html
Aphelinius abdominalis	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0708	L	Ö	Aphelinus abdominalis, Adulte, Parasitische Schlupfwespen		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4901	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4972.html
Aphelinius abdominalis	-	Omya (Schweiz) AG Fellstrasse 15 413 Birmenstorf	A	0708	L	Ö	Aphelinus abdominalis, Adulte, Parasitische Schlupfwespen		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5010	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.omya.com/d/agro.htm	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_5087.html
Aphidius colemani	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0708	L	Ö	Aphidius colemani, Adulte und Puppen, parasitische Schlupfwespen		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4904	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4757.html
Aphidius colemani	-	Omya (Schweiz) AG Fellstrasse 15 413 Birmenstorf	A	0708	L	Ö	Aphidius colemani, Adulte und Puppen, parasitische Schlupfwespen		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4903	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4757.html
Aphidius ervi	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0708	L	Ö	Aphidius ervi, Adulte, Parasitische Schlupfwespen		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5617	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.omya.com/d/agro.htm	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4878.html
Aphidoletes aphidimyza	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0708	L	Ö	Aphidoletes aphidimyza, Puppen, Gallmücken		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4906	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4755.html
Aphidoletes aphidimyza	-	Omya (Schweiz) AG Fellstrasse 15 413 Birmenstorf	A	0708	L	Ö	Aphidoletes aphidimyza, Puppen, Gallmücken		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4905	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.omya.com/d/agro.htm	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4879.html
Aphi-Pack Aa	Hatto und Patrick Welte Maurershorn 18a D-78479 Reichenau	Hatto und Patrick Welte Hauptstrasse 148 8272 Ermatingen	A	0708	L	Ö	Aphidoletes aphidimyza, Puppen, Gallmücken		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5085	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.welte-nuetzlinge.de/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6145.html

Aphi-Pack Am	Hatto und Patrick Welte Maurershorn 18a D-78479 Reichenau	Hatto und Patrick Welte Hauptstrasse 148 8272 Ermatingen	A	0708	L	Ö	Aphidius colemani, Adulte, parasitische Schlupfwespen		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5084	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.welte-nuetzlinge.de/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6197.html
Aphi-Pack A abd	Hatto und Patrick Welte Maurershorn 18a D-78479 Reichenau	Hatto und Patrick Welte Hauptstrasse 148 8272 Ermatingen	A	0708	L	Ö	Aphelinus abdominalis, Adulte, parasitische Schlupfwespen		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5385	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.welte-nuetzlinge.de/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6146.html
Aphipar	-	Leu + Gygax AG Fellstrasse 15413 Birmenstorf	A	0708	L	Ö	Aphidius colemani, Adulte, parasitische Schlupfwespen		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4902	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.leugygax.ch/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4872.html
Aphipar	Hatto und Patrick Welte Maurershorn 18a D-78479 Reichenau	Hatto und Patrick Welte Hauptstrasse 148 8272 Ermatingen	A	0708	L	Ö	Aphidius colemani, Adulte, parasitische Schlupfwespen		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5094	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.welte-nuetzlinge.de/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6231.html
BactoFil Professional 1 und 2 Bacto Fil for Greens	-	Agro.bio. Bleicherweg 45 8002 Zürich	A	0707	L, G, X	B	"Mikroorganismen" "Bodenmikroorganismen"	DüBV				www.agrobio.info/	FIBL-Hilfsstoffliste 2007: 31
Beauveria brongniartii Myzel	LBBZ Arenenberg Fachstelle Pflanzenschutz und Ökologie 8268 Mannenbach-Salenstein	LBBZ Arenenberg Fachstelle Pflanzenschutz und Ökologie 8268 Mannenbach-Salenstein	A	0709	L, G	Ö	Beauveria brongniartii		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4575		www.lbbz.tg.ch/xml_53/internet/de/info.cfm	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_3880.html
Beauveria-Schweizer	Eric Schweizer AG Maienstrasse 8 3612 Steffisburg	Eric Schweizer AG Maienstrasse 8 3612 Steffisburg	A	0709	L, G	Ö	Beauveria brongniartii		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4574		www.ericschweizer.ch/index.cfm/fuseaction/show/path/1-610.htm	www.psa.blw.admin.ch/index_de_9_3_10127.html
BICHEM DC 2000 GL (BIOSOCK®)	-	IVA-Biotechnology Case postale 12 1932 Les Favres-Bovernier	C	0707	I, X	W	Enterobacter cloacae (Gruppe 2), verschiedene Mikroorganismen der Gruppe 1 aus Bodenproben		FrSV	Verfügung C0001 des BAFU	www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01760/01761/index.html www.kantonslabor-bs.ch/files/berichte/FragmentAnalyse.pdf	-	
Bio 1020	-	Intrachem Bio (International) SA Quai de Cologny 34 1223 Cologny	A	0709	L, G	B	Metarhizium anisopliae		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 6191		www.intrachembio.com/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_7389.html
Biofitac PF1	Biophyt AG Schulstrasse 13 5622 Mellikon	Biophyt AG Schulstrasse 13 5622 Mellikon	A	0707	L, G	B	"Pseudomonas fluorescens Stamm "Biophyt PF1"	DüBV				www.biophyt.ch/	FIBL-Hilfsstoffliste 2007: 31
Bioli Bac	Uhlmann Eyraud S.A. 28, Chemin du Grand-Puits 1217 Meyrin	Uhlmann Eyraud S.A. 28, Chemin du Grand-Puits 1217 Meyrin	C	0712	H, I	W	"Enzymes spécifiques, micro-organismes, substances nonioniques, substances alimentaires et de remplissage"	ChemV		SZID 209 152		www.uhlmann.ch/	www.parchem.bag.admin.ch/webinfo/global/Detail.asp?CoTyp=Z&SZID=209152&BezName=Bioli+Bac
Carpovirusine	Stähler Suisse SA Henzmannstrasse 17A 4800 Zofingen	Stähler Suisse SA Henzmannstrasse 17A 4800 Zofingen	A	0708	L	Ö	Apfelwicklergranulose-Virus, Entomopathogenes Virus		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4894		www.staehler.ch/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4900.html, http://www.staehler.ch/pdf/smb/carpovirusine_1_d.pdf
Carpovirusine	vermutlich Stähler Suisse SA Henzmannstrasse 17A 4800 Zofingen	Méoc SA Route Cantonale Case Postale 48 1906 Charrat	A	0708	L	Ö	Apfelwicklergranulose-Virus, Entomopathogenes Virus		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 6123		www.meoc.ch/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_7301.html
Casibac CP und CP10	Casanova Biotech Zugerstrasse 35 6318 Walchwil	Casanova Biotech Zugerstrasse 35 6318 Walchwil	A	0707	L, G	B	"Bodenbakterien"	DüBV				www.casibac.ch/	FIBL-Hilfsstoffliste 2007: 28
clean	Biobird (keine weiteren Angaben gefunden)	Nephro Swiss GmbH Wallisellerstr. 30b 8152 Glattbrugg	A / C	0708	G	W	"aktive Hochleistungsbakterien"	ChemV, VBP		Keine Zulassung unter parchem gefunden	Für Regentonnen und Zisternen	www.biobird.ch/regenwasser-de.htm	
Coop Oecoplan Biocontrol Nützlinge gegen Blattläuse	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Coop Non Food Industriestrasse 17 4612 Wangen b/Olten	A	0708	G	Ö	Adalia bipunctata, Larven und Adulte Räuberischer Käfer		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 6295	Für Gebrauch im Garten zugelassen	www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6856.html
Coop Oecoplan Biocontrol Präparat gegen Obstmaden	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Coop Non Food Industriestrasse 17 4612 Wangen b/Olten	A	0708	G	Ö	Apfelwicklergranulose-Virus, Entomopathogenes Virus		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 6297	Für Gebrauch im Garten zugelassen	www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_7587.html
Effektive Organismen Em·a und weitere Produkte	-	EM Schweiz AG Tittisstr. 11 6020 Emmenbrücke	E	0707	G,H,L,N	L,B,W,Ö	"über 80 verschiedene Arten von aeroben und anaeroben Mikroorganismen, vor allem Hefen, Milchsäurebakterien und Photosynthesebakterien	DüBV, FMB, LGV				www.em-schweiz.ch/	
Effektive Organismen EM1, EM A und weitere Produkte	-	EMtech Schweiz AG Station West 3 6023 Rothenburg Niederhäuser AG Kraftfutterwerk Station West 1 6023 Rothenburg Engelis NaturShop Grossackerstrasse 102 8041 Züric und weitere	E	0707	G,H,L,N	L,B,W,Ö		DüBV, FMB, LGV		Zulassung als Bodenhilfsstoff und damit als Dünger durch BLW gemäss Angabe der Niederhäuser AG		www.emtech.ch/ www.niederhaeuser.com/ www.engelis-naturshop.ch/	
Effektive Organismen Light Matrix Organics	-	Biosa EM Schweiz Maiacherweg 4 5622 Waltenswil	E	0707	G,H,L,N	L,B,W,Ö		DüBV, FMB, LGV				-	FIBL-Hilfsstoffliste 2007: 31
Effektive Organismen Terra Biosa	-	Probiosa Tina Bläser-Nichols Kirchgasse 8 D-53347 Alfter	E	0707	G,H,L,N	L,B,W,Ö	"Lactobacillus acidophillus, Bifidobacterium animalis, Streptococcus thermophilus, Lactobacillus casei, Lactococcus lactis subsp. lactis, Lactococcus lactis subsp. lactis biov. diacetyllactis, Leuconostoc pseudomesenteroides subsp. lactis biov. diacetyllactis, Leuconostoc pseudomesenteroides., Rhodopseudomonas palustris, Saccharomyces cerevisiae"	DüBV, FMB, LGV				www.terrabiosa-em.de/	
Engerlingspilz	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0709	L, G	Ö	Beauveria brongniartii		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4573		www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4591.html
FS Rapid Rot	Mycoproducts GmbH Weiherstrasse 14 8800 Zofingen	Mycoproducts GmbH Weiherstrasse 1 4800 Zofingen	X (Sarg-verrot-tung)	0711	X	B	"Verschiedene Pilze, die aus Waldböden in Deutschland isoliert wurden"				Mycoproducts hat nach eigenen Angaben beim BAFU nachgefragt und dort die Bescheinigung erhalten, dass keine besondetre Zulassung erforderlich sei.	www.mycoproducts.com/	
Granupom neu	-	Omya (Schweiz) AG Fellstrasse 15413 Birmenstorf	A	0708	L	Ö	Apfelwicklergranulose-Virus, Entomopathogenes Virus		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4899		www.omya.com/d/agro.htm	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4909.html
Koni WG	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0709	L, G	B	Coniothyrium minitans		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 6245		www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_7270.html
Koni WP	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0709	L, G	B	Coniothyrium minitans		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 6005		www.biocontrol.ch	http://www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_7071.html
Madex 2	Andermatt Garten AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Garten AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0708	G	Ö	Apfelwicklergranulose-Virus, Entomopathogenes Virus		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4197		www.biogarten.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4272.html
Madex 3	Andermatt Garten AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Garten AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0708	G	Ö	Apfelwicklergranulose-Virus, Entomopathogenes Virus		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4195		www.biogarten.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4273.html
Mais Bt11	Syngenta International AG Postfach 4002 Basel	Syngenta International AG Postfach 4002 Basel	B	0708	N, L	Ö	gentechnisch veränderter Mais		LGV	FMBV	Verordnung des BLW über die GVO-Futtermittellisten, GVO-Futtermittelliste I	Als Lebens- und Futtermittel zugelassen. Es dürfen keine Maiskörner als Saatgut verwendet werden.	www.syngenta.com	www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01760/01761/index.html?lang=de
Mais Bt176	Syngenta International AG Postfach 4002 Basel	Syngenta International AG Postfach 4002 Basel	B	0708	N, L	Ö	gentechnisch veränderter Mais		LGV	FMBV	Verordnung des BLW über die GVO-Futtermittellisten, GVO-Futtermittelliste I	Als Lebens- und Futtermittel zugelassen. Es dürfen keine Maiskörner als Saatgut verwendet werden.	www.syngenta.com	www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01760/01761/index.html?lang=de
Mais Mon810	Monsanto Company 800 N. Lindbergh Blvd. St. Louis, MO 63167 USA	Monsanto International Sarl Rue des Vigerons 1 A 1110 Morges	B	0708	N, L	Ö	gentechnisch veränderter Mais		LGV	FMBV	Verordnung des BLW über die GVO-Futtermittellisten, GVO-Futtermittelliste I	Als Lebens- und Futtermittel zugelassen. Es dürfen keine Maiskörner in der Schweiz ausgesät werden.	www.monsanto.com	www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01760/01761/index.html?lang=de
Metapro	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0709	L, G	B	Metarhizium anisopliae		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 6423-1		www.biocontrol.ch	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_7650SP1.html

Metarhizium Schweizer	Eric Schweizer AG Industriestrasse 24 Postfach 8404 Winterthur	Samen Mauser / Eric Schweizer AG Industriestrasse 24 Postfach 8404 Winterthur	A	0709	L, G	B	Metarhizium anisopliae		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 6423		www.ericschweizer.ch/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_7650.html
Microgermin Plus	-	Omya (Schweiz) AG Fellstrasse 15413 Birmenstorf	A	0709	L, G	Ö	Verticillium lecanii		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4888	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.omya.com/d/agro.htm	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4890.html
Myco Verde	-	Otto Hauenstein Samen AG Bereich geoVerde Bahnhofstrasse 92 8197 Rafz	A	0707	L, G	B	Mykorrhiza	DüBV				www.hauenstein.ch	FIBL-Hilfsstoffliste 2007: 31
Mycosym Tri-Ton	-	Mycosym International AG Centralbahnstrasse 9 4051 Basel	A	0707	L, G	B	"Mykorrhiza-Hyphen und -Sporen"	DüBV				www.mycosym.com	FIBL-Hilfsstoffliste 2007: 28
Mycotal	-	Leu + Gygax AG Fellstrasse 15413 Birmenstorf	A	0709	L, G	Ö	Verticillium lecanii		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 4614	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.leugygax.ch/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_4631.html
Mycotal	Hatto und Patrick Welte Maurershorn 18a D-78479 Reichenau	Hatto und Patrick Welte Hauptstrasse 148 8272 Ermatingen	A	0709	L, G	Ö	Verticillium lecanii		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5090	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.welte-nuetzlinge.de/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6227.html
NATURA Kompoststarter	-	Migros Do it + Garden Migros Genossenschaftsbund Limmatstrasse 152 8005 Zürich	A	0707	G	B	-	DüBV				www.doit-garden-migros.ch/display.cfm/id/300201	
Naturalis-L	-	Intrachem Bio (International) SA Quai de Cologny 34 1223 Cologny	A	0709	L, G	Ö	Beauveria bassiana		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5515	Für gedeckte Kulturen zugelassen	www.intrachembio.com/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6139.html
Proradix	-	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0707	L, G	B	"Pseudomonas proradix"	DüBV				www.biocontrol.ch	FIBL-Hilfsstoffliste 2007: 31
Provide Verde	-	Otto Hauenstein Samen AG Bereich geoVerde Bahnhofstrasse 92 8197 Rafz	A	0707	L, G	B	Mykorrhiza	DüBV				www.hauenstein.ch	FIBL-Hilfsstoffliste 2007: 31
Rhizoplus	-	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0707	L, G	B	"Bacillus amyloliquefaciens (Dauersporen)"	DüBV				www.biocontrol.ch	FIBL-Hilfsstoffliste 2007: 31
Rotstop	Stähler Suisse SA Henzmannstrasse 17A 4800 Zofingen	Stähler Suisse SA Henzmannstrasse 17A 4800 Zofingen	A	0709	F	Ö	Phlebia gigantea		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5263		www.staehler.ch/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6130.html
Snowmax	SMI (Snow Machines Inc.) 1512 N. Rockwell Drive Midland, Michigan, USA 48642	SMI Snow Makers AG Glättemühleweg 22 3613 Steffisburg	X	0707	X	B	"Pseudomonas syringae in abgetöteter Form"		ChemV			www.snowmakers.ch/produkte/snowmax.asp	www.bafu.admin.ch/sport_tourismus/00670/00675/00676/00851/index.html?lang=de#sprungmarke0_7
Soja 40-3-2	Monsanto Company 800 N. Lindbergh Blvd. St. Louis, MO 63167 USA	Monsanto International Sarl Rue des Vigerons 1 A 1110 Morges	B	0708	N, L	Ö	gentechnisch veränderte Roundup Ready Sojabohne der Linie 40-3-2		LGV FMBV	Verordnung des BLW über die GVO-Futtermittellisten, GVO-Futtermittelliste I	Als Lebens- und Futtermittel zugelassen. Es dürfen keine vermehrungsfähigen Teile in die Umwelt gelangen.	www.monsanto.com	www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01760/01761/index.html?lang=de www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung/00171/00466/02225/index.html?lang=de&print_style=yes
SR BT	-	-	-	-	-	-	Arthrobacter globiformis, Bacillus licheniformis, Bacillus subtilis	-	-	-	-	-	-
STINK STOP	Casanova Biotech Zugerstrasse 35 6318 Walchwil	Casanova Biotech Zugerstrasse 35 6318 Walchwil	C	0707	H, G	L, W, B	"sehr stark konzentrierte natürliche Bodenbakterien"	ChemV				www.stinkstopp.ch/	
TEICH aquatop	UNIPOND SWISS AG Walliseller Str. 30 b, 8152 Glattbrugg	Nephro Swiss GmbH Wallisellerstr. 30b 8152 Glattbrugg	A / C	0708	H, G	W	"natürliche Wasser-Mikroorganismen"	ChemV, VBP		Keine Zulassung unter parchem gefunden		www.biobird.ch/teichzusaetze-de.htm	
Thripex, Thripex Plus	Hatto und Patrick Welte Maurershorn 18a D-78479 Reichenau	Hatto und Patrick Welte Hauptstrasse 148 8272 Ermatingen	A	0708	L	Ö	Amblyseius barkeri (mackenziei), Amblyseius cucumeris Raubmilben		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5083	Für gedeckte Kulturen zugelassen	http://www.welte-nuetzlinge.de/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6226.html
Vaminoc	-	Andermatt Biocontrol AG Stahlermatten 6 6146 Grossdietwil	A	0707	L, G	B	"Glomus intraradices, Pisolithus tinctorius (Mykorrhiza-Pilze, Sporen und Hyphen)"	DuBV				www.biocontrol.ch	
VectoBac®	Valent Biosciences Corporate Headquarters 870 Technology Way Libertyville, IL 60048 USA	SCAE-Valent Biosciences Sarl Rue de la Gare 36, 1260 Nyon	A	0708	L, G	W	Bacillus thuringiensis var. israeliensis		VBP	Verfügung CHZ0081 des BAFU, Registrierung CHZN0081 als Biozid		www.valentbiosciences.com/learning_center/learning_center.asp?lc_section=vectobac&flash=vectobac	www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01760/01761/index.html?lang=de
Vertalec	Hatto und Patrick Welte Maurershorn 18a D-78479 Reichenau	Hatto und Patrick Welte Hauptstrasse 148 8272 Ermatingen	A	0709	L, G	Ö	Verticillium lecanii		PSV	Eidg. Zulassungsnummer 5091	Für gedeckte Kulturen zugelassen	http://www.welte-nuetzlinge.de/	www.psa.blw.admin.ch/index_de_3_3_6228.html
VITAPOND Tuffclear	Eric Schweizer AG Industriestrasse 24 Postfach 8404 Winterthur	Samen Mauser / Eric Schweizer AG Industriestrasse 24 Postfach 8404 Winterthur	C	0708	G	W		ChemV		SZID 138957 BAG-Zulassung 1993, Nr. 86134		www.ericschweizer.ch/	Anscheinend nicht mehr auf dem Markt

Wichtigste Quellen: http://www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01760/01761/index.html?lang=de
http://www.parchem.bag.admin.ch/webinfo/global/
Internet-Produktrecherche

Nur Buchstabe A

Anmerkung: Die Herstellerangaben sind nicht immer gesichert und müssen ggf. durch Nachfrage beim Importeur resp. Vertreiber verifiziert werden.

Zusatzinformation:
BAFU-Listen unter: http://www.bafu.admin.ch/biotechnologie/01744/01753/index.html?lang=de
EPPO-List A1/A2 unter: http://www.eppo.org/QUARANTINE/quarantine.htm
CH-Quarantäne-Organismen in PSV unter: http://www.admin.ch/ch/d/sr/c916_20.html

Kanton Appenzell Innerrhoden
Amt für Umweltschutz
Gaiserstr. 8
9050 Appenzell
Tel. 071 788 93 41
Fax 071 788 93 59

Kanton Appenzell Ausserrhoden
Amt für Umwelt
Abteilung Wasser und Stoffe
Kasernenstr. 17
9102 Herisau
afu@afu.ar.ch
Tel. 071 353 65 35
Fax 071 352 28 10

Fürstentum Liechtenstein
Amt für Umweltschutz
Abteilung Stoffe und Produkte
Städtle 49
FL-9490 Vaduz
info@aus.liv.li
Tel. 00423 236 61 11
Fax 00423 236 61 99

Kanton Glarus
Umweltschutz und Energie
Postgasse 29
8750 Glarus
afu@gl.ch
Tel. 055 646 64 50
Fax 055 646 67 99

Kanton Graubünden
Amt für Natur und Umwelt
Gürtelstr. 89
7000 Chur
info@anu.gr.ch
Tel. 081 257 29 46

Kanton St. Gallen
Amt für Umwelt und Energie
Lämmlisbrunnenstr. 54
9001 St.Gallen
info@bd-afu.sg.ch
Tel. 071 229 30 88
Fax 071 229 39 64

Kanton Schaffhausen
Amt für Lebensmittelkontrolle und Umweltschutz
Mühlentalstrasse 184
8201 Schaffhausen
kantlab@ktsh.ch
Tel. 052 632 74 80
Fax 052 632 74 92

Kanton Thurgau
Kantonales Laboratorium
Spannerstrasse 20
8510 Frauenfeld
kantlab@kttg.ch
Tel. 052 724 22 64
Fax 052 724 29 05

Kanton Zug
Amt für Umweltschutz
Abteilung Abfall, Altlasten, Störfall
Aabachstrasse 5, Postfach
6301 Zug
info.afu@bd.zg.ch
Tel. 041 728 53 70
Fax 041 728 53 79

Kanton Zürich
AWEL, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft
Abteilung Abfallwirtschaft und Betriebe / Sektion Biosicherheit
Walchestrasse 2, Postfach
8090 Zürich
biosicherheit@bd.zh.ch
Tel. 043 259 32 62
Fax 043 259 39 80