

Konzept für den Umgang mit Spezialfällen im Sachplan Fruchtfolgeflächen



Foto: S. Tobias

Schlussbericht z.Hd. der Bundesämter für Raumentwicklung und Landwirtschaft

Silvia Tobias

Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

Oktober 2018

Dieser Bericht gehört zu den Grundlagen für die Überarbeitung und Stärkung des Sachplans Fruchtfolgeflächen.

Impressum

Auftraggeber: Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) und Bundesamt für Landwirtschaft (BLW)

Projektbearbeitung: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL

Projektleitung und Autorin: Dr. Silvia Tobias

GIS-Analysen: Christian Ginzler

Digitalisierungen: David Hunziker

Literaturzusammenstellung: Christoph Utiger

Oktober 2018

Zusammenfassung

In diesem Bericht wird ein Konzept vorgeschlagen wie im Sachplan Fruchtfolgeflächen (FFF) mit Spezialfällen umgegangen werden soll. Es geht um die Frage, ob und unter welchen Bedingungen Flächen mit speziellen Nutzungen, deren Böden aber FFF-Qualität aufweisen, an die kantonalen FFF-Inventare angerechnet werden können. Solche **Spezialfälle** sind:

- Kiesgruben, Golfplätze, Freizeitanlagen, Familiengärten
- Ruderalflächen, Tümpel
- Gewächshäuser (Hors-Sol und bodengebundene Produktion), Folientunnel, Mulchfolien
- Dauerkulturen (Obst, Reben, Baumschulen, Christbaumkulturen)
- Biodiversitätsförderflächen, Gewässerräume
- Hecken, Feld- und Ufergehölze.

Das Konzept basiert auf dem Grundsatz der Expertengruppe für die Überarbeitung und Stärkung des Sachplans FFF, dass Spezialfälle auf FFF an die kantonalen Inventare angerechnet werden können, wenn der Boden **FFF-Qualität** aufweist und die **Fläche innerhalb von 12 Monaten für den Anbau der Zielkulturen** gemäss Ernährungsplan (Getreide, Raps, Zuckerrüben) verfügbar gemacht werden kann.

Die Grundlageninformationen für das Konzept stammen aus einer GIS-Analyse zum aktuellen Stand an Spezialfällen auf FFF, aus einer Literatur- und Dokumentenanalyse über die Auswirkungen der Spezialnutzungen auf den Boden sowie aus den Diskussionen von Experten aus Fachverbänden, Bundes- und Kantonsverwaltungen sowie der Forschung an einem Workshop am 22. August 2018 in Ittigen.

Aktuell machen die **Spezialfälle** auf FFF **weniger als 4% der gesamtschweizerischen FFF** aus. Den grössten Anteil haben Obstkulturen mit 3% aller Schweizer FFF (Hochstamm- und Spalierkulturen zusammen). Gewächshäuser und Folientunnel sind im Kanton Tessin auf knapp 2% der kantonalen FFF vertreten. In allen übrigen Kantonen sind weit weniger FFF mit Gewächshäusern bedeckt. Da diese Anbauweise angesichts der Klimaänderung und des Konsumverhaltens der Bevölkerung verschiedene Vorteile bringt, können Landwirte den geschützten Anbau in Zukunft auch auf FFF ausdehnen wollen.

Bei Kiesgruben, Golfplätzen, Freizeitanlagen und ökologischen Ausgleichsflächen (Ruderalflächen und Tümpel) müssen im Krisenfall mindestens Teilflächen **rekultiviert** werden, um für den Anbau der Zielkulturen verfügbar zu sein. In der Praxis haben sich bodenschonende Rekultivierungsverfahren zwar etabliert, aber dazu gehört auch eine **extensive Folgenutzung von mindestens vier Jahren**. Aus diesem Grund können frisch rekultivierte Flächen nicht innert Jahresfrist für den Anbau der Zielkulturen genutzt werden. Bei Reben und Familiengärten wurden vor allem in älteren Anlagen **hohe Schwermetallbelastungen** im Boden gemessen, die von hohen Gaben an Kunstdünger oder Pflanzenschutzmitteln stammen. Auch in Obstanlagen werden Pflanzenschutzmittel eingesetzt, aber in kleineren Mengen als bei Reben. Der **Wissensstand** über die Auswirkungen von **Gewächshauskulturen** auf den Boden ist derzeit **ungenügend**, zumindest bezüglich Studien, die für Schweizer Anbauverhältnisse gelten können. Bei Hors-Sol Kulturen wird der gewachsene Boden in der Regel mit einer Folie abgedeckt, was den Energie-, Luft- und Wasseraustausch des Bodens mit der Atmosphäre stark behindert und so das Bodenleben beeinträchtigt. Bei bodengebundenen Kulturen wurden aber ebenfalls schlechtere Werte für die Bodenmikrobiologie im Vergleich zu Ackerstandorten gemessen.

Am 22. August 2018 brachten die **Experten** die folgenden wichtigen **Punkte für die Anrechnung** der Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare ein: i) Spezialfälle auf FFF sollen weiterhin Ausnahmen sein und insgesamt nur einen kleinen Flächenanteil der FFF in Anspruch nehmen; ii) in erster Linie sollten Spezialnutzungen, die der Nahrungsmittelproduktion dienen, für eine Anrechnung an die kantonalen FFF-Inventare in Frage kommen; iii) es sollten nur Spezialfälle, die im Krisenfall einen Anbau der Zielkulturen innert 12 Monaten erlauben, angerechnet werden; iv) soweit möglich sollen die aktuellen kantonalen Anrechnungspraktiken beibehalten werden; v) Spezialfälle, bei denen noch zu wenig über die Auswirkungen

auf den Boden bekannt ist (insbesondere Gewächshäuser), sollten in der ersten Umsetzungsphase des Sachplans nicht angerechnet werden, es sind aber weitergehende Untersuchungen durchzuführen.

Aufgrund aller oben genannten Informationen wurden die folgenden **grundsätzlichen Regeln für die Anrechnung von Spezialfällen als FFF** hergeleitet:

1. Die Böden unter einer Spezialnutzung müssen FFF-Qualität aufweisen um ans FFF-Inventar angerechnet werden zu können. Die Spezialnutzung allein rechtfertigt keine Anrechnung an die kantonalen Inventare.
2. Spezialfälle auf FFF sollen in erster Linie der bodengebundenen Nahrungsmittelproduktion dienen. Für andere Nutzungen sind prinzipiell andere Flächen zu finden.
3. Im Hinblick auf die Ernährungssicherung in schweren Mangellagen sollen nur Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare angerechnet werden können, die eine Rückführung der Flächen für den Anbau der Zielkulturen innerhalb von 12 Monaten erlauben. Auch rekultivierte Flächen können erst nach Ablauf der Schonfrist wieder in die FFF-Inventare aufgenommen werden.
4. Der Stand des Wissens über die Bodenbeeinträchtigungen infolge der Spezialnutzungen ist bei der Anrechnung der Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare in dem Sinne zu berücksichtigen, dass die Entscheidung auf der sicheren Seite in Bezug auf die Erhaltung der Bodenqualität liegt. Spezialfälle, bei denen gravierende Wissenslücken bezüglich der Auswirkungen auf den Boden bestehen, sind in der ersten Umsetzungsphase des Sachplans FFF (bis 2026) nicht an die kantonalen FFF-Inventare anzurechnen. Während der ersten Umsetzungsphase des Sachplans müssen die Auswirkungen dieser Nutzungen auf den Boden wissenschaftlich untersucht werden. Aufgrund dieser Untersuchungen sollen für die zweite Umsetzungsphase definitive Regeln für die Anrechnung dieser Spezialfälle an die FFF-Inventare erarbeitet werden.
5. Bei der Regelung der Anrechenbarkeit sind die Häufigkeit der Spezialnutzungen auf FFF sowie die bisherige Anrechnungspraxis der Kantone mit zu berücksichtigen.
6. Die hier vorgeschlagenen Regeln sollen auch für bestehende Spezialfälle auf FFF gelten.

Aus der Anwendung dieser Grundsätze ergeben sich folgende **Vorschläge für die Anrechnung der einzelnen Spezialfälle** an die kantonalen FFF-Inventare:

- Kiesgruben, Materialabbaugebiete: Landwirtschaftlich nutzbare Flächen anrechnen
- Golfplätze: Landwirtschaftlich nutzbare Flächen anrechnen
- Freizeitanlagen: Nicht anrechnen
- Ruderalflächen, Tümpel: Nicht anrechnen
- Familiengärten: Nicht anrechnen
- Gewächshäuser Hors-Sol: Nicht anrechnen; wissenschaftliche Bodenuntersuchungen in erster Umsetzungsphase durchführen
- Gewächshäuser bodengebundene Produktion, ganzjährige Folientunnel: In erster Umsetzungsphase nicht anrechnen, aber wissenschaftliche Untersuchungen zu Auswirkungen auf den Boden durchführen; in zweiter Umsetzungsphase ggf. anrechnen unter besonderen Bedingungen
- Temporäre Folientunnel, Mulchfolien: An FFF-Inventare anrechnen
- Obstkulturen, Beeren: An FFF-Inventare anrechnen
- Reben: An FFF-Inventare anrechnen, sofern Boden nicht belastet ist
- Baumschulen, Christbaumkulturen: An FFF-Inventare anrechnen
- Biodiversitätsförderflächen: An FFF-Inventare anrechnen
- Gewässerräume: An FFF-Inventare anrechnen, sofern nicht verbaut; im Inventar separat ausweisen
- Hecken, Feld-, Ufergehölze: Nicht als Spezialfälle behandeln, über Abzugskoeffizienten berücksichtigen
- Gewässerrenaturierungen: Nicht als Spezialfall behandeln

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Ausgangslage und Fragestellung	6
2. Ziele und Vorgehen	6
2.1 Ziele der Studie.....	6
2.2 Vorgehen.....	7
3. Aktueller Stand der Spezialfälle auf Fruchtfolgeflächen	8
4. Auswirkungen der Spezialnutzungen auf den Boden	11
4.1 Kiesgruben, Golfplätze, Freizeitanlagen	11
4.2 Obstkulturen, Reben, Familiengärten	11
4.3 Gewächshäuser, Folientunnel, Mulchfolien	12
4.4 Baumschulen, Christbaumkulturen	13
4.5 Biodiversitätsförderflächen, Gewässerräume.....	13
4.6 Weitere Nutzungen	13
5. Praxis der Kantone	15
6. Haltung der Experten am Workshop vom 22. August 2018	17
6.1 Grundsätzliche Überlegungen.....	17
6.2 Voten zu einzelnen Spezialfällen.....	17
7. Konzept für die Anrechnung von Spezialfällen an die kantonalen FFF-Inventare.....	19
7.1 Grundsätzliche Regelungen zur Anrechnung von Spezialfällen als FFF	19
7.2 Vorschläge für die Anrechnung der einzelnen Spezialfälle zu den kantonalen FFF-Inventaren	20
7.3 Vorschlag für das Vorgehen bei der Anrechnung im Einzelfall	24
8. Fazit und Ausblick	24
8.1 Vorschläge für weitergehende Forschung	25
9. Quellen.....	25

1. Ausgangslage und Fragestellung

Im Rahmen der Überarbeitung und Stärkung des Sachplans Fruchtfolgeflächen (FFF) stellt sich die Frage, ob und wie Böden mit FFF-Qualität, die von speziellen Nutzungen betroffen sind, weiterhin als FFF angerechnet werden können. Die Frage drängt sich auf, weil viele Kantone nur noch über kleine Reserven an FFF, die über das obligatorische Kontingent hinausgehen, verfügen und gleichzeitig die Ansprüche nach besonderen Nutzungen auf Kulturland steigen.

Bei diesen «Spezialfällen» handelt es sich um Flächen mit FFF-Qualität,

- die nicht landwirtschaftlich genutzt werden (z.B. Kiesgruben, Golfplätze, Familiengärten),
- die der Produktion von Dauerkulturen (z.B. Obst, Reben, Beeren, Baumschulen) dienen,
- die der Produktion von Kulturen in ganzjährig geschütztem Anbau (Gewächshaus, Hochtunnel, Treibbeet) dienen,
- denen Nutzungseinschränkungen auferlegt sind (z.B. Gewässerraum, Biodiversitätsförderflächen),
- die bestockt sind (Hecken, Ufer- und Feldgehölze), aber nicht zum Wald gemäss Waldgesetz (WaG) gehören.

Die Expertengruppe zur Überarbeitung und Stärkung des Sachplans FFF macht zum Umgang mit Spezialfällen folgende Empfehlungen:

- «Beim Umgang mit Spezialfällen gilt der Grundsatz, dass Flächen ans kantonale FFF-Inventar angerechnet werden können, sofern der Boden die Kriterien für die Qualität der FFF weiterhin erfüllt. Voraussetzung ist, dass der Boden im Krisenfall innerhalb einer Vegetationsperiode wieder für die Produktion von Nahrungsmitteln zur Verfügung steht.» (Empfehlung 9)
- «Gewächshäuser können den FFF angerechnet werden, sofern der Boden die qualitativen Voraussetzungen als FFF erfüllt.» (Empfehlung 10)
- «Flächen im Gewässerraum, welche die FFF-Kriterien erfüllen, sollen an das kantonale Inventar angerechnet werden können. Die zurzeit geltende Übergangsregelung soll als definitiver Standard festgelegt werden.» (Empfehlung 11)

2. Ziele und Vorgehen

2.1 Ziele der Studie

Das Ziel der Studie war die Entwicklung eines **Konzepts für dem Umgang mit Spezialfällen im Sachplan FFF**.

Der Auftrag enthielt die folgenden Punkte:

1. Eine Übersicht über den **aktuellen Stand** an Spezialfällen auf FFF
2. Einen Vorschlag für die Regelung der **Anrechenbarkeit** von Spezialfällen an die kantonalen FFF-Inventare:
 - Grundsatzregelung
 - Regelung für die einzelnen Spezialfälle;
3. Einen Vorschlag für den **Vollzug** der Anrechnung:
 - Einzelfallprüfung: zu erbringende Nachweise, Beweislast
 - Sicherstellung der Erhaltung der Bodenqualität als FFF;
4. Empfehlungen für das weitere Vorgehen bei **Wissenslücken**.

Für alle weiteren Überlegungen in diesem Bericht gilt als **Grundvoraussetzung** für die Anrechenbarkeit der Spezialfälle als FFF, dass der Boden **innerhalb von 12 Monaten** für den Anbau der **Zielkulturen** gemäss

Ernährungsplan 1990 zur Verfügung gestellt werden kann. Zu diesen Zielkulturen gehören vorab Brotgetreide, Kartoffeln, Raps und Zuckerrüben (Zimmermann et al., 2018).

2.2 Vorgehen

Es wurde in verschiedenen Schritten vorgegangen:

GIS-Analyse zum aktuellen Stand an Spezialfällen auf FFF:

In den Datensätzen des topographischen Landschaftsmodells TLM der Swisstopo wurden die hier betrachteten Spezialnutzungen identifiziert und mit dem schweizweiten Datensatz der FFF verschnitten. Fälle, die im TLM nicht enthalten sind wie teilweise Gewächshäuser, Folientunnels und Mulchfolien, wurden aus Luftbildern entnommen und der Anteil dieser Flächen, der auf FFF lag, wurde digitalisiert.

Literatur- und Dokumentenrecherche über die Auswirkungen der Spezialnutzungen auf den Boden:

Die nötigen Eingriffe in den Boden bei den verschiedenen Spezialfällen wurden aus Richtlinien und Leitfäden von Behörden oder Fachverbänden abgeschätzt. Zudem suchten wir nach wissenschaftlichen Untersuchungen über die Einflüsse von Dauer- und Gewächshauskulturen auf den Boden. Es sollten nur die Auswirkungen auf den Boden berücksichtigt werden, die bei der in der Schweiz üblichen fachlichen Praxis vorkommen. Daher wurden Studien, die sich schlecht auf Schweizer Verhältnisse übertragen lassen, bei der Erstellung des Konzepts für die Anrechenbarkeit der Spezialfälle nur bedingt berücksichtigt.

Workshop mit der erweiterten Expertengruppe zur Überarbeitung des Sachplans FFF:

Am Workshop vom 22. August 2018 machten und diskutierten die Experten Vorschläge für die Anrechenbarkeit der einzelnen Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare. Die Diskussionen liefen auf der Basis von Informationen über den aktuellen Stand an Spezialfällen auf FFF und die Auswirkungen auf den Boden. Die Experten brachten insbesondere die Anrechnungspraktiken der Kantone sowie Voraussetzungen aus der landwirtschaftlichen Praxis ein.

Erarbeitung eines Konzepts für die Anrechenbarkeit von Spezialfällen als FFF und den Vollzug:

Aufgrund der vorangegangenen Arbeitsschritte wurde ein Konzept für die Anrechenbarkeit der Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare entwickelt. Dieses Konzept berücksichtigt neben wissenschaftlichen Erkenntnissen aus der Literatur- und Dokumentenrecherche auch praktische Argumente, die die Experten am Workshop einbrachten, sowie die aktuelle Häufigkeit der Spezialfälle. Zudem wurde ein Vorschlag für das Vorgehen bei der Anrechnung (Vollzug) und den Nachweis der Bodenqualität erarbeitet.

Vorschläge für den Umgang mit Wissenslücken:

Am Schluss dieses Berichtes werden Vorschläge für weitergehende Untersuchungen bei wichtigen Wissenslücken gemacht. Dies betrifft insbesondere Gewächshäuser und Folientunnels. Diese Vorschläge wurden im Austausch mit den Verantwortlichen des Projekts «Eigenschaften und Fruchtbarkeit von Gewächshausböden» (Dr. Beatrice Kulli, ZHAW), welches im Auftrag des BAFU durchgeführt wird, entwickelt. Resultate dieses Projekts sind Ende 2019 zu erwarten

3. Aktueller Stand der Spezialfälle auf Fruchtfolgeflächen

Die folgenden Tabellen zeigen die Resultate aus der GIS-Analyse zum aktuellen Stand an Spezialfällen auf FFF. Insgesamt machen die Spezialfälle einen Anteil von weniger als 4% der Schweizer FFF aus. Den grössten Anteil an **Spezialnutzungen** machen die Obstkulturen mit 3% der gesamtschweizerischen FFF aus, wovon knapp die Hälfte (1.4%) mit Intensivobstkulturen (Spalierobst) bedeckt ist (Tabelle 1). Die meisten Obstkulturen auf FFF finden sich im Wallis, wo über ein Fünftel der FFF aus Obstkulturen, insbesondere Spalierobst, besteht. In den Kantonen Basel-Stadt, Basel-Landschaft und Thurgau sind 5% bis 8% der FFF mit Obstkulturen bedeckt.

Tabelle 1 Spezialnutzungen auf Fruchtfolgeflächen

Kanton	FFF (brutto)* (ha)	Obstbau Spalier & Hochstamm (Arealstatistik 2004/09)		Spalierobst (TLM 2017)		Reben (TLM 2017)		Schreber- gartenareal (TLM 2017)		Baumschulen (TLM 2017)	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
ZH	49740	1223	2.5	237	0.5	208	0.4	26	0.1	209	0.4
BE	84253	1269	1.5	369	0.4	1	0.0	2	0.0	129	0.2
LU	29441	1115	3.8	199	0.7	9	0.0	1	0.0	33	0.1
UR	262	1	0.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.1
SZ	3573	101	2.8	11	0.3	1	0.0	0	0.0	10	0.3
OW	639	12	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
NW	580	16	2.8	1	0.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0
GL	347	5	1.4	0	0.0	0	0.0	0	0.1	0	0.0
ZG	3886	76	2.0	20	0.5	0	0.0	0	0.0	7	0.2
FR	36378	203	0.6	33	0.1	0	0.0	0	0.0	33	0.1
SO	19599	595	3.0	343	1.7	1	0.0	0	0.0	8	0.0
BS	262	14	5.3	3	1.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0
BL	9868	756	7.7	462	4.7	15	0.2	2	0.0	17	0.2
SH	8907	37	0.4	8	0.1	2	0.0	7	0.1	5	0.1
AR	969	18	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
AI	365		0.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
SG	15043	1069	7.1	234	1.6	3	0.0	14	0.1	29	0.2
GR	7322	75	1.0	31	0.4	327	4.5	4	0.1	5	0.1
AG	48175	1285	2.7	361	0.7	13	0.0	6	0.0	104	0.2
TG	38756	3101	8.0	1592	4.1	16	0.0	24	0.1	127	0.3
TI	3978	37	0.9	8	0.2	181	4.5	2	0.0	1	0.0
VD	79482	1563	2.0	927	1.2	60	0.1	16	0.0	84	0.1
VS	8105	1858	22.9	1733	21.4	67	0.8	40	0.5	1	0.0
NE	7300	22	0.3	6	0.1	8	0.1	0	0.0	5	0.1
GE	8527	158	1.9	77	0.9	21	0.3	2	0.0	44	0.5
JU	18182	128	0.7	38	0.2	7	0.0	0	0.0	1	0.0
CH	483939	14737	3.0	6693	1.4	940	0.2	147	0.0	850	0.2

* Die angegebenen Flächen der FFF entsprechen der gesamten Ausdehnung der FFF der Kantone (Quelle: Shapefile des ARE). Diese Flächen sind grösser als die offiziellen Bestände an FFF der Kantone und der Schweiz, weil die Kantone bestimmte FFF, insbesondere unter Spezialnutzungen, nicht zu 100% an ihre FFF-Inventare anrechnen.

Reben auf FFF sind nur in den Kantonen Graubünden und Tessin bedeutsam, wo sie 4.5% der FFF ausmachen. Schweizweit beträgt die Fläche der FFF, die mit Reben bedeckt ist lediglich 0.2%. So verhält es sich auch bei Baumschulen (Tabelle 1).

Freizeitflächen wie Golfplätze, Sportanlagen oder Campingplätze sind kaum auf FFF zu finden (Tabelle 2). Schweizweit machen sie weit weniger als 1% der gesamten FFF aus. Wenn FFF für Freizeitflächen genutzt werden, dann am ehesten für Golfplätze. In den Kantonen Solothurn, St. Gallen, Obwalden und Wallis machen Golfplätze 0.6% bis 1.6% der kantonalen FFF aus (Tabelle 2).

Tabelle 2 Freizeitflächen auf Fruchtfolgeflächen aus TLM 2017

Kanton	FFF (brutto)* (ha)	Golfplätze		Sportplätze		Pferde- rennbahnen		Campingplätze	
		(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
ZH	49740	59.6	0.1	11.3	0.0	14.0	0.0	3.9	0.0
BE	84253	220.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
LU	29441	1.6	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0
UR	262	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
SZ	3573	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
OW	639	5.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
NW	580	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GL	347	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ZG	3886	0.1	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FR	36378	14.1	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SO	19599	116.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BS	262	0.0	0.0	0.6	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
BL	9868	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
SH	8907	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AR	969	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AI	365	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SG	15043	88.3	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GR	7322	0.1	0.0	0.1	0.0	0.7	0.0	0.5	0.0
AG	48175	62.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0
TG	38756	88.8	0.2	9.2	0.0	13.1	0.0	0.6	0.0
TI	3978	0.0	0.0	3.6	0.1	0.0	0.0	2.7	0.1
VD	79482	1.1	0.0	17.3	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
VS	8105	131.1	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0
NE	7300	0.9	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
GE	8527	6.2	0.1	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
JU	18182	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
CH	483939	796.1	0.2	47.0	0.0	27.7	0.0	16.7	0.0

* Die angegebenen Flächen der FFF entsprechen der gesamten Ausdehnung der FFF der Kantone (Quelle: Shapefile des ARE). Diese Flächen sind grösser als die offiziellen Bestände an FFF der Kantone und der Schweiz, weil die Kantone bestimmte FFF, insbesondere unter Spezialnutzungen, nicht zu 100% an ihre FFF-Inventare anrechnen.

Gewächshäuser wurden gemäss dem TLM-Datensatz bislang noch kaum auf FFF erstellt (Tabelle 3). Im Tessin findet sich die grösste Gewächshausfläche, die im TLM-Datensatz enthalten ist, und bedeckt knapp 1% der kantonalen FFF. Ein weiteres Prozent der Tessiner FFF ist mit Folientunnels bedeckt. In Zürich, Bern und Aargau, den für den Gemüseanbau wichtigsten Kantonen, liegen die Gewächshaus- und Folientunnelflächen auf FFF unter 1%. Mulchfolien wurden entsprechend den Digitalisierungen ebenfalls zu einem verschwindend kleinen Anteil auf FFF angebracht (Tabelle 3).

Tabelle 3 Gewächshäuser, Folientunnel und Folien auf Fruchtfolgeflächen

Kanton	FFF (brutto)* (ha)	Gewächshäuser (TLM 2018) (ha) (%)		digitalisierte Daten (2015/16)					
				Gewächshäuser (nicht im TLM) (ha) (%)		Folientunnel (ha) (%)		Folien (ha) (%)	
ZH	49740	1.6	0.0	1.1	0.0	27.0	0.1	24.2	0.0
BE	84253	4.3	0.0	0.0	0.0	31.5	0.0	107.6	0.1
LU	29441	3.1	0.0						
UR	262	0.0	0.0						
SZ	3573	0.0	0.0						
OW	639	0.0	0.0						
NW	580	0.0	0.0						
GL	347	0.0	0.0						
ZG	3886	0.4	0.0						
FR	36378	10.6	0.0						
SO	19599	0.2	0.0						
BS	262	0.0	0.0						
BL	9868	0.3	0.0						
SH	8907	0.1	0.0						
AR	969	0.0	0.0						
AI	365	0.0	0.0						
SG	15043	2.3	0.0						
GR	7322	1.4	0.0						
AG	48175	23.1	0.0	0.8	0.0	8.4	0.0	0.1	0.0
TG	38756	14.4	0.0						
TI	3978	31.6	0.8	0.0	0.0	45.0	1.1	30.6	0.8
VD	79482	15.5	0.0						
VS	8105	13.6	0.2						
NE	7300	0.0	0.0						
GE	8527	1.7	0.0						
JU	18182	0.5	0.0						
CH	483939	124.6	0.0						

* Die angegebenen Flächen der FFF entsprechen der gesamten Ausdehnung der FFF der Kantone (Quelle: Shapefile des ARE). Diese Flächen sind grösser als die offiziellen Bestände an FFF der Kantone und der Schweiz, weil die Kantone bestimmte FFF, insbesondere unter Spezialnutzungen, nicht zu 100% an ihre FFF-Inventare anrechnen.

Aus den GIS-Analysen lässt sich schliessen, dass die Kantone bislang sehr zurückhaltend waren in der Bewilligung von Spezialfällen auf FFF. Einzig Obstkulturen sind auf FFF nennenswert verbreitet. Der Bedarf nach Anlagen für den geschützten Anbau von Gemüse (Gewächshäuser, Folientunnel, Mulchfolien) kann in Zukunft jedoch steigen. Einerseits besteht auf dem Markt eine hohe Nachfrage nach einheimischem Gemüse, andererseits sichert der witterungsgeschützte Anbau die Erträge insbesondere bei Trockenheit oder Starkniederschlagsereignissen. Es ist damit zu rechnen, dass die Gemüseproduktion auch in der Schweiz vermehrt in geschütztem Anbau stattfinden wird und daher die Baugesuche für Gewächshäuser oder ganzjährige Folientunnels auf FFF zunehmen werden.

4. Auswirkungen der Spezialnutzungen auf den Boden

4.1 Kiesgruben, Golfplätze, Freizeitanlagen

Diese Spezialnutzungen führen zu Terrainveränderungen, bei denen der Ober- und Unterboden entfernt wird. Eine Rückführung dieser Flächen in die ackerbauliche Nutzung für die Zielkulturen gemäss Ernährungsplan 1990 bedingt die **Rekultivierung** der Böden. Dasselbe gilt auch für ökologische Ausgleichsmassnahmen in der Landwirtschaft wie Ruderalflächen und Tümpel. Die Rekultivierungspraxis hat hinsichtlich des Bodenschutzes in den vergangenen 25 Jahren beachtliche Fortschritte gemacht. Dank diverser Handbücher, Leitfäden und Richtlinien des Bundesamts für Umwelt (BAFU) und verschiedener Kantone konnte sich eine bodenschonende Rekultivierungstechnik etablieren (z.B. Bellini, 2015; Baudirektion und Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich, 2003). Der Einsatz professioneller Bodenkundlicher Baubegleitungen gewährleistet zudem die sachgerechte Ausführung und Kontrolle der Rekultivierungen.

Zu einer bodenschonenden Rekultivierung gehört nicht nur die Durchführung der Schütтарbeiten nur bei abgetrocknetem Boden, sondern auch eine **Schonzeit** des frisch rekultivierten Bodens von **mindestens vier Jahren**, während derer er nur extensiv und mit leichtem Gerät bewirtschaftet werden darf. Hier stellt sich das Problem für eine Anrechnung dieser Spezialnutzungen als FFF. Obschon mit der heutigen Rekultivierungstechnik durchaus Böden von FFF-Qualität wiederhergestellt werden können, können die rekultivierten Flächen **nicht innerhalb eines Jahres** für den intensiven Anbau der **Zielkulturen** gemäss Ernährungsplan genutzt werden, da sonst die Gefahr von Schadverdichtungen besteht.

Bei Kiesgruben und Golfplätzen gibt es allerdings auch Flächen, auf denen der gewachsene Boden nicht verändert wurde. Gerade bei Kiesgewinnungsgebieten, die in Etappen abgebaut werden, liegen offene Gruben, rekultivierte Flächen und Flächen mit gewachsenem Boden, die erst in folgenden Etappen abgebaut werden, nebeneinander. Diese **Flächen auf gewachsenem Boden** können bei geeigneter Parzellenanordnung innerhalb von 12 Monaten für den Anbau der Zielkulturen verfügbar gemacht werden.

4.2 Obstkulturen, Reben, Familiengärten

Im **Obstbau** kennt man die Erscheinung der «Bodenermüdung», wenn Obstkulturen gerodet und anschliessend dieselbe Kultur wiederangebaut wird (e.g. Kviklys et al., 2008). Dies äussert sich in einem wesentlich schlechteren Wachstum der Folgekultur. Grundsätzlich könnten im Krisenfall Obstkulturen gerodet und die Fläche innerhalb von 12 Monaten für den Anbau der Zielkulturen zur Verfügung gestellt

werden. Die Effekte der Bodenermüdung sprechen allerdings gegen eine Rodung, falls die Versorgungskrise nur wenige Jahre dauern sollte. Zudem ist ein gewisser Anteil an Obst im Ernährungsplan 1990 enthalten.

Auf **Rebflächen**, insbesondere in älteren Anlagen, wurden **erhöhte Kupferkonzentrationen im Boden** gemessen, die auf die Bekämpfung von Pilzkrankheiten zurückzuführen sind (Brunetto et al., 2016; AGIR, 2017). Auch im Obstbau werden kupferhaltige Mittel für den Pflanzenschutz eingesetzt. Allerdings wurden auch in der Vergangenheit weniger grosse Mengen ausgebracht als im Rebbau. Mit den heute zulässigen Dosen an Pflanzenschutzmitteln im Obst- und Rebbau sollte eine problematische Belastung des Bodens ausgeschlossen sein (mündliche Auskunft von A. Naef, Agroscope Wädenswil).

Das Problem der **Schwermetallbelastungen im Boden** spielt eine grosse Rolle bei **Familiengärten**, insbesondere bei älteren Anlagen. Der Hauptgrund sind übermässige Gaben an Kunstdünger und Pflanzenschutzmitteln, häufig aus Unwissenheit der Hobbygärtner (Kahle, 2000; Institut für terrestrische Ökologie, 2004). Aufgrund dieser Erfahrungen gelten für die Pächter von Kleingärten heute strengere Bewirtschaftungsvorschriften (z.B. Grün Stadt Zürich, 2011). Bei den Familiengärten gibt es zudem versiegelte Flächen für Wege oder Gartenhäuschen, die im Bedarfsfall entsiegelt werden müssten.

4.3 Gewächshäuser, Folientunnel, Mulchfolien

Es gibt wenige wissenschaftliche Studien, in denen die Bodenqualität unter geschütztem Anbau untersucht wurde. Chinesische Wissenschaftler entdeckten starke Nährstoff- und Schadstoffanreicherungen in Gewächshausböden (Shi et al., 2009; Hu et al., 2017). Dies ist allerdings eher auf ein schlechtes Dünge- und Pflanzenschutzmanagement als auf den geschützten Anbau selbst zurückzuführen. Da die Düngepraxis in der Schweiz nach strengen Vorschriften in Bezug auf den Umweltschutz erfolgt, sind diese Studien nicht auf Schweizer Verhältnisse zu übertragen. Biswas et al. (2017) stellten für die nordindische Provinz Himachal Pradesh fest, dass die Böden unter Gewächshäusern eine leicht höhere Bodenfruchtbarkeit aufwiesen als diejenigen unter Freilandkulturen. Sie führten dies auf die Möglichkeit gezielter Düngegaben unter geschütztem Anbau zurück. Studien aus Europa konzentrieren sich mehr auf wirtschaftliche Aspekte des Gemüseanbaus und die Energieeffizienz (z.B. Opdam et al., 2004; de Gelder et al., 2011).

Bei Untersuchungen in Schweizer **Hors-Sol Gewächshäusern** wurde festgestellt, dass der gewachsene Boden in der Regel mit einer Folie abgedeckt wird, um Unkräuter zu vermeiden. Dadurch und wegen der fehlenden Pflanzenwurzeln wird der Wasser-, Luft- und Energiehaushalt des Bodens stark beeinträchtigt und der Boden kann seine Funktion als Lebensraum für Bodenorganismen langfristig nicht mehr erfüllen (Weisskopf und Zihlmann, 2015). Zudem wird der Boden für die Erstellung der Hors-Sol Anlagen planiert, wobei Verdichtungen bis in den Unterboden zu erwarten sind (Envico, 2015). Solange der Boden während der Betriebsphase abgedeckt ist, kann er diese Verdichtungen auf keinen Fall regenerieren. Aufgrund dieser wenigen Studien kann nicht abgeschätzt werden, ob und nach wie langer Zeit ein Boden unter mehrjähriger Hors-Sol Kultur wieder für den Anbau der Zielkulturen gemäss Ernährungsplan verfügbar gemacht werden kann.

Wir fanden nur eine Studie zur Bodenqualität in Schweizer **Gewächshäusern mit bodengebundener Produktion** (Fachstelle Bodenschutz Kanton Zürich 2016). In den fünf untersuchten Gewächshäusern fielen die extrem lockere Struktur des Oberbodens infolge starker mechanischer Bearbeitung sowie die wesentlich geringere Biomasse der Bodenmikroorganismen im Vergleich zu Ackerstandorten auf. Regelmässiges Sterilisieren des Bodens zur Vermeidung bodenbürtiger Krankheiten reduziert die standorttypischen Bodenmikroorganismen zusätzlich. Die Autoren der Studie vermuten eine verminderte Bodenfruchtbarkeit in diesen Gewächshausböden aufgrund der Messwerte zu den mikrobiologischen Bodenkennwerten. Auch in

diesem Fall ist die Datenlage aber zu dünn um Aussagen über die Eignung dieser Böden für den Anbau der Zielkulturen machen zu können.

Bei dauerhaften **Folientunneln** sind dieselben Bodenverhältnisse wie bei Gewächshäusern mit bodengebundener Produktion anzunehmen. Folientunnel, die nur während der Vegetationsperiode aufgestellt werden, werden in der Regel im Rahmen der Fruchtfolge räumlich verschoben. Wegen der kurzen Zeit der Bodenbedeckung ist zu erwarten, dass die Auswirkungen auf die Bodenmikrobiologie weniger gravierend sind als bei permanenten Tunneln oder Gewächshäusern. Zu den verschiedenen Folientunneln gibt es allerdings keine Untersuchungen.

Mulchfolien werden zur Unterstützung der Freilandgemüseproduktion eingesetzt. Auch diese werden in der Regel im Rahmen der Fruchtfolge räumlich versetzt. Viele Folien sind biologisch abbaubar und werden deshalb untergepflügt anstatt vom Boden entfernt. In chinesischen Studien wurden nach dem Einsatz von Plastikfolien Rückstände von Plastikweichmachern (Phthalsäureester oder Phthalate) in den Böden entdeckt (Wang et al., 2013; He et al., 2015). Einen Typ der Phthalate (Diethylhexyl Phthalate DEHP) bezeichnet das Internationale Zentrum für Krebsforschung als krebserregend beim Menschen, andere sollen bei Ratten und Mäusen Krebs erzeugt haben (Canadian Cancer Society, 2018). Hier ist die Forschung jedoch erst am Anfang. Inwiefern Plastikweichmacher im Boden sich auf die menschliche Gesundheit auswirken können wurde noch nicht erforscht.

4.4 Baumschulen, Christbaumkulturen

Während Baumschulen in den meisten Fällen von professionellen Gärtnereien betrieben werden, betreiben einzelne Landwirte auch Christbaumkulturen auf ihrem Landwirtschaftsland. Flächen mit geringer Neigung wie die FFF sind vorteilhaft, weil die Bäume dort gerade wachsen. Im Krisenfall müssten die Kulturen gerodet und die Wurzelstöcke ausgerissen werden, um die Zielkulturen gemäss Ernährungsplan anbauen zu können. Ein Anbau der Zielkulturen innerhalb von 12 Monaten ist in diesen Fällen aber grundsätzlich möglich.

4.5 Biodiversitätsförderflächen, Gewässerräume

Für **Biodiversitätsförderflächen** gelten besondere Bewirtschaftungsverträge, die eine extensive Nutzung vorschreiben. Daher sollte die Nutzung nicht zu einer Beeinträchtigung der Bodenqualität führen. Es ist vielmehr zu beachten, dass für den Naturschutz interessante Arten oft auf extremen Böden (sehr feucht, sehr trocken, sehr nährstoffarm) vorkommen. Die Eignung der Böden als FFF muss sichergestellt werden. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, können Biodiversitätsförderflächen im Krisenfall aber sofort für den Anbau der Zielkulturen genutzt werden.

Ähnlich verhält es sich bei Flächen in **Gewässerräumen**. Diese dürfen aus Gründen des Gewässerschutzes nur extensiv bewirtschaftet werden. Einschränkungen gibt es insbesondere bei der Anwendung von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln (Art 41c GSchV; Bundesamt für Umwelt et al., 2014). Diese Flächen könnten jederzeit für den Anbau der Zielkulturen genutzt werden. Allerdings gelten die Einschränkungen bezüglich Düngung und Pflanzenschutz auch im Krisenfall. Hinzu kommt das Risiko einer Überflutung auch im Krisenfall.

4.6 Weitere Nutzungen

Hecken, Feld- und Ufergehölze können im Bedarfsfall für eine rationelle maschinelle Bewirtschaftung gerodet werden. Diese linearen Elemente dienen aber nicht nur der Biodiversität, sondern auch dem Erosionsschutz und dem Schutz der Gewässer vor stofflichen Einträgen. Eine Rodung dieser Gehölze ist daher auch im Krisenfall kritisch zu prüfen.

Gewässerrenaturierungen stellen einen irreversiblen Eingriff dar. In vielen Fällen wird der Oberboden entfernt. Nach Ar. 38a Gewässerschutzgesetz (GSchG) ist kein Rückbau dieser Nutzung vorgesehen. Eine landwirtschaftliche Nutzung dieser Flächen für den Anbau der Zielkulturen ist unter den aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen nicht möglich.

In der folgenden Tabelle sind die Erläuterungen zu den Auswirkungen auf den Boden durch die Spezialnutzungen zusammengefasst.

Tabelle 4 Bodenbelastungen infolge Spezialnutzungen bzw. Wiederherstellung für Anbau der Zielkulturen

Spezialfall	Bodenveränderungen			Kenntnisstand und Regenerationszeit
	Physikalisch	Chemisch	Biologisch	
Kiesgruben	Rekultivierung von Ober- und Unterboden	Keine, solange Boden für Rekultivierung nicht kontaminiert ist	Keine bei sachgerechter Bodenlagerung	Langjährige Rekultivierungserfahrung in Praxis >4 Jahre
Golfplätze	Terrainveränderungen für Betrieb; Rekultivierung von Ober- und ev. Unterboden	Keine, solange Boden für Rekultivierung nicht kontaminiert ist	Keine bei sachgerechter Bodenlagerung	Langjährige Rekultivierungserfahrung in Praxis >4 Jahre
Freizeitanlagen (Sportplätze, Reitplätze)	Wie Golfplatz	?	?	? >4 Jahre
Ökologische Ausgleichsmassnahmen in der Landwirtschaft (Ruderalflächen, Tümpel)	Rekultivierung, ev. Drainage nötig	?	Veränderter Bodenlebensraum im Vergleich zu Ackerboden	Langjährige Erfahrung in Praxis >4 Jahre
Familiengärten	Teilweise versiegelte Flächen für Gartenhäuschen, Wege etc.	Schwermetallbelastung aus Kunstdüngern in älteren Anlagen	?	Wiss. Studien vorhanden X Jahre? Oder irreversibel
Gewächshäuser hors-sol	Boden ohne Vegetation und ohne Licht; z.T. mit Folie abgedeckt; Teilweise versiegelt für Wege und Fundamente	Keine solange keine Nährflüssigkeit aus Hors-sol-Beeten fließt	Rückgang der biologischen Aktivität wegen fehlender Wurzeln; Abnahme der Bodenmikroorganismen	Kaum wissenschaftliche Studien für Schweizer Verhältnisse X Jahre?
Gewächshäuser bodengebundene Produktion; ganzjährige Folientunnel	Pulverisierung des Oberbodens (Strukturzerstörung); Teilweise versiegelt für Wege und Fundamente		Starke Abnahme von Mikroorganismen im Vgl. zu Ackerstandorten; Periodische Sterilisation des Bodens gegen Schadorganismen	Kaum wissenschaftliche Studien für Schweizer Verhältnisse X Jahre?
Temporäre Folientunnel; Mulchfolien (Folien werden i.d.R. untergepflügt)	Gehemmter Luft- und Feuchtigkeitsaustausch mit Atmosphäre		Wie Gewächshäuser mit bodengebundener Produktion?	Kaum wiss. Studien für Schweizer Verhältnisse ≤1 Jahr?
Obstkulturen; Beeren	Wurzelstockentfernung nötig	Bodenermüdung bei gewissen Obstarten, wenn nach Rodung wieder dieselbe Art angebaut wird	?	Wissenschaftliche Studien vorhanden X Jahre?

Reben	Wurzelstockentfernung nötig	Kupfer-Akkumulation in älteren Anlagen	?	Wissenschaftliche Studien vorhanden ≤1 Jahr oder irreversibel
Baumschulen; Christbäume	Wurzelstockentfernung nötig	?	?	Praxiserfahrung ≤1 Jahr
Biodiversitätsförderflächen	Keine	Keine	Keine	≤1 Jahr
Gewässerraum	Überflutung und Geschiebeablagerung bei Hochwasser	Verbot von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln	Keine	≤1 Jahr (Überflutungsrisiko)

5. Praxis der Kantone

Die Kantone sind unterschiedlich stark von Spezialfällen auf FFF betroffen, was aus der Bestandesaufnahme (Tab. 1–3) hervorgeht. In der Folge unterscheiden sich ihre Praktiken im Umgang mit Spezialfällen auf FFF (Planteam S AG, 2013; Messer et al., 2016). Sie sind aber in allen Fällen das Resultat einer eingehenden Interessenabwägung, weshalb sie im hier entwickelten Konzept mitberücksichtigt werden sollen.

Tabelle 5 Praxis der Kantone bei der Anrechnung von Spezialnutzungen zum FFF-Inventar (Umfrage des ARE) (Quelle: Messer et al., 2016: S. 81)

Spezialfälle	Anzahl Kantone, die den Spezialfall zu FFF-Inventaren...	
	...voll anrechnen	...teilweise anrechnen
Kiesgruben	5	2
Deponien	7	1
Golfplätze	5	5
Freizeitanlagen	6	0
Ruderalflächen, Tümpel	3	3
Familiengärten	3	1
Gewächshäuser (hors-sol & bodengebundene Produktion)	6	1
Streuobstwiesen	14	1
Intensivobstgärten	9	2
Reben	10	2
Dauerkulturen (Baumschulen)	11	1
Biodiversitätsförderflächen	12	3
Gewässerraum	12	4
Waffenplätze/Flugplätze	7	3
Grünflächen um Infrastrukturen	3	2
Grünflächen in der Bauzone	2	0

Die Zusammenstellung in Tabelle 5 zeigt, dass Gewässerräume, Biodiversitätsförderflächen und Streuobstwiesen von mindestens der Hälfte der Kantone mindestens teilweise zum FFF-Inventar angerechnet werden. Grünflächen in der Bauzone oder um Infrastrukturen sowie Familiengärten werden

selten ans kantonale FFF-Inventar angerechnet. Den Umgang mit Gewächshäusern auf FFF haben nur insgesamt 7 Kantone geregelt.

6. Haltung der Teilnehmenden vom am Workshop vom 22. August 2018

Die Diskussionen unter den Experten verliefen im Sinne eines Brainstormings, bei dem verschiedene Voten eingebracht und z.T. weiter diskutiert wurden. Das Resultat war eine Auslegeordnung verschiedener Argumente, die der weiteren Erarbeitung des Konzepts für den Umgang mit Spezialfällen im Sachplan FFF dienen. Es konnte, letztlich auch aus Zeitgründen, nur in wenigen Fällen ein Konsens gefunden werden.

6.1 Grundsätzliche Überlegungen

Vorab wollten die Experten festhalten, dass Spezialfälle Ausnahmen bedeuten und sich deshalb die Frage stellt, wie ausführlich die Spezialfälle im Sachplan FFF zu behandeln sind und ob nicht die Abklärung im Einzelfall der bessere Ansatz ist. Letzterem hielten die Vertreter kantonaler Verwaltung entgegen, dass die Gefahr eines grossen administrativen Aufwands besteht, wenn eine grosse Zahl an Spezialfällen im Detail zu prüfen sind. Zudem wurden einheitliche Regelungen für die ganze Schweiz gewünscht zur Vereinfachung des Vollzugs. Die Experten wünschen sich eine pragmatische Lösung, die Rechtssicherheit schafft und den Vollzug erleichtert.

Da es sich um Ausnahmen handelt, dürfen die Spezialfälle insgesamt nur einen verschwindend kleinen Flächenanteil der FFF ausmachen. Das maximale Flächenausmass für Spezialfälle kann mit dem heutigen Stand des Wissens jedoch nicht bestimmt werden. So wurde vorgeschlagen, in der ersten Umsetzungsphase des Sachplans FFF bis 2026 keine neuen Spezialfälle mehr an die kantonalen FFF-Inventare anrechnen zu lassen. Bisherige Spezialfälle auf FFF würden bestehen bleiben. Für die zweite Umsetzungsphase sollte auf der Basis besserer Kenntnisse zum Bodenzustand und den Auswirkungen der Spezialnutzungen auf den Boden der Umgang mit den verschiedenen Spezialfällen geregelt werden. Dieses zweistufige Vorgehen zur Regelung der Anrechenbarkeit sollte insbesondere auf Gewächshäuser angewandt werden, wo es noch viele Unklarheiten gibt hinsichtlich der Auswirkungen der verschiedenen Anbausysteme.

Das Hauptziel des Sachplans FFF ist nach wie vor die Ernährungssicherung in schweren Mangellagen. Aus diesem Grund sind vorab Spezialnutzungen, die der Nahrungsmittelproduktion dienen (Obstkulturen, Gewächshäuser), an die kantonalen FFF-Inventare anzurechnen. Andere Nutzungen (Freizeitanlagen, Golfplätze, Kiesgruben) sollten nicht auf FFF stattfinden. Im Hinblick darauf, dass die Nutzung im Krisenfall auf allen FFF innerhalb eines Jahres auf den Anbau der Zielkulturen gemäss Ernährungsplan umgestellt werden muss, dürften im Grunde nur Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare angerechnet werden, bei denen diese relativ kurzfristige Nutzungsumstellung ohne Schäden für den Boden möglich ist. Nach dieser Logik könnten nur Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare angerechnet werden, bei denen die Umstellung auf Ackerbau innerhalb von 12 Monaten möglich ist. Spezialnutzungen, die für den Rückbau eine Rekultivierung des Bodens mit anschliessender Schonfrist von mindestens vier Jahren benötigen, wären aus den kantonalen FFF-Inventaren auszuschliessen.

6.2 Voten zu einzelnen Spezialfällen

Kiesgruben und andere Materialabbaugebiete

Diese Nutzungen benötigen für die Rückführung in die ackerbauliche Nutzung eine Rekultivierung des Bodens und können erst nach einer entsprechenden Schonfrist für den Anbau der Zielkulturen genutzt werden. Gleichwohl gibt es in jedem Materialabbauareal Flächen der Folgeetappen, die noch landwirtschaftlich genutzt werden können, sowie rekultivierte Flächen vorrangigerer Abbauetappen. Die Experten empfehlen, die landwirtschaftlich nutzbaren Flächen in den kantonalen Inventaren anzurechnen, nicht aber die offenen Gruben.

Golfplätze, Freizeitanlagen

Auch bei Golfplätzen oder Freizeitanlagen muss der Boden rekultiviert werden, um für den Anbau der Zielkulturen bereit zu stehen. Auf Golfplätzen kann es verschiedene Flächen geben, auf denen die

Bodenhorizonte in ihrer ursprünglichen Lagerung belassen werden. Die Experten äusserten sich in die Richtung, Golfplätze mindestens teilweise an die kantonalen FFF-Inventare anrechnen zu lassen. Sie sahen jedoch Probleme beim Vollzug dieser Bestimmung. Sollen die effektiven Flächen mit FFF-Qualität angerechnet werden oder sollen Golfplätze pauschal nur zu 50% angerechnet werden? Noch grössere Bedenken äusserten die Experten im Hinblick auf den Nachweis, dass die FFF-Qualität auf den angerechneten Flächen erhalten bleibt. Bei der Anrechnung von Freizeitanlagen zu den kantonalen FFF-Inventaren waren die Experten skeptischer. Der Einfachheit halber empfahlen sie, diese wie Golfplätze zu behandeln.

Ruderalflächen, Tümpel

Die Experten empfahlen Ruderalflächen nicht anzurechnen, weil die gesamte Bodendecke fehlt. Kleinflächige Tümpel könnten allenfalls zugeschüttet und rekultiviert werden für den Anbau der Zielkulturen. Bei beiden Arten dieser Flächen handelt es sich in vielen Fällen um Naturschutzflächen, die für die landwirtschaftliche Produktion nicht in Frage kommen. Deshalb lehnten die Experten die Anrechnung dieser Flächen an die kantonalen FFF-Inventare ab.

Familiengärten

Nach den Meinungen der Experten sollten Familiengärten nicht an die kantonalen FFF-Inventare angerechnet werden, weil die Böden häufig mit Schadstoffen aus Dünge- und Pflanzenschutzmitteln belastet sind. Zudem gibt es nur sehr wenig Familiengartenflächen auf FFF, weshalb sich eine intensive Debatte darüber nicht lohnt.

Gewächshäuser (hors-sol und bodengebunden), Folientunnels, Mulchfolien

In Bezug auf Flächen mit geschützter Produktion gingen die Meinungen der Experten stark auseinander. Die Argumente für eine Anrechnung dieser Flächen an die kantonalen FFF-Inventare waren, dass i) Nahrungsmittel produziert werden, ii) mehr Kalorien als im Freilandgemüseanbau produziert werden und iii) kann bei einer Anrechnung an die FFF-Inventare auch auf die Bauweise der Gewächshäuser und die Art der Bewirtschaftung Einfluss genommen werden.

Eine differenzierte Betrachtung der verschiedenen Gewächshaus-Typen zeigte, dass die Experten gegenüber der Anrechnung von Hors-sol-Gewächshäusern eher zurückhaltend waren. Demgegenüber empfahlen die Experten, die Anrechnung von Gewächshäusern für die bodengebundene Produktion aufgrund der oben genannten Argumente zu prüfen. Wegen der grossen Unsicherheit bezüglich der Auswirkungen von Gewächshauskulturen auf die Bodenfruchtbarkeit empfahlen die Experten, die Anrechenbarkeit dieser Gewächshaus Typen erst in der zweiten Umsetzungsphase des Sachplans FFF definitiv zu regeln. Während der ersten Umsetzungsphase sollen, wie bereits erwähnt, weitere bodenkundliche Untersuchungen durchgeführt werden.

Bei den Folientunnels empfahlen die Experten eine Unterscheidung zwischen ganzjährigen Tunneln und solchen, die nur während der Vegetationsperiode bzw. maximal 9 Monate aufgestellt werden. Ganzjährige Tunnel sollten wie Gewächshäuser für die bodengebundene Produktion behandelt werden. Temporäre Tunnel und Folien werden in der Regel im Rahmen der Fruchtfolge jedes Jahr örtlich versetzt und beeinflussen die Bodenfruchtbarkeit daher vermutlich weniger stark als ganzjährige Gewächshaus- oder Tunnelanlagen.

Obstkulturen, Beeren

In diesem Fall waren die Experten der Meinung, die bisherige Praxis soll beibehalten werden und diese Kulturen sollten weiterhin an die kantonalen FFF-Inventare angerechnet werden können.

Reben

Rebflächen sollten nach Meinung der Experten weiterhin entsprechend der bisherigen Praxis an die kantonalen FFF-Inventare angerechnet werden können. Hier ist auch zu beachten, dass wegen der Hangneigung Reben eher selten sind auf FFF.

Baumschulen, Christbaumkulturen

Dieser Spezialfall wurde von keiner Gruppe ausführlich diskutiert.

Biodiversitätsförderflächen

Die Experten vertraten die Meinung Biodiversitätsförderflächen an die kantonalen FFF-Inventare anrechnen zu lassen. Voraussetzung ist allerdings, dass der Boden FFF-Qualität aufweist. Die Experten empfahlen eine periodische Überprüfung der Bodenqualität (alle 8 bis 10 Jahre).

Gewässerräume

Gewässerräume sollen nach Meinung der Experten an die kantonalen FFF-Inventare angerechnet werden können, solange sie nicht verbaut sind und die Böden FFF-Qualität aufweisen. Die Experten empfahlen, die Gewässerräume in den kantonalen FFF-Inventaren separat auszuweisen und die Bodenqualität ebenfalls alle 8 bis 10 Jahre zu überprüfen.

7. Konzept für die Anrechnung von Spezialfällen an die kantonalen FFF-Inventare

In diesem Kapitel werden die Erkenntnisse aus der Bestandesaufnahme der Spezialfälle, aus der Literaturrecherche zu den Bodenbeeinträchtigungen, aus den kantonalen Praktiken sowie aus den Experten-Diskussionen vom 22. August 2018 zu Vorschlägen für die Anrechnung der Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare synthetisiert. In einem ersten Schritt werden Grundsatzregeln hergeleitet. Aus der Anwendung dieser Grundsätze werden anschliessend Vorschläge für die Anrechenbarkeit der einzelnen Spezialfälle gemacht. Es bleibt aber zu bemerken, dass **Spezialnutzungen auf FFF** weiterhin die **Ausnahme** bleiben sollen und insgesamt nur einen **kleinen Flächenanteil** der FFF in Anspruch nehmen sollen.

7.1 Grundsätzliche Regelungen zur Anrechnung von Spezialfällen als FFF

1. Die Böden unter einer Spezialnutzung müssen FFF-Qualität aufweisen um ans FFF-Inventar angerechnet werden zu können. Die Spezialnutzung allein rechtfertigt keine Anrechnung an die kantonalen Inventare.
2. Spezialfälle auf FFF sollen in erster Linie der bodengebundenen Nahrungsmittelproduktion dienen. Für andere Nutzungen sind prinzipiell andere Flächen zu finden.
3. Im Hinblick auf die Ernährungssicherung in schweren Mangellagen sollen nur Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare angerechnet werden können, die eine Rückführung der Flächen für den Anbau der Zielkulturen innerhalb von 12 Monaten erlauben. Auch rekultivierte Flächen können erst nach Ablauf der Schonfrist wieder in die FFF-Inventare aufgenommen werden.
4. Der Stand des Wissens über die Bodenbeeinträchtigungen infolge der Spezialnutzungen ist bei der Anrechnung der Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare in dem Sinne zu berücksichtigen, dass die Entscheidung auf der sicheren Seite in Bezug auf die Erhaltung der Bodenqualität liegt. Spezialfälle, bei denen gravierende Wissenslücken bezüglich der Auswirkungen auf den Boden bestehen, sind in der ersten Umsetzungsphase des Sachplans FFF nicht an die kantonalen FFF-Inventare anzurechnen. Während der ersten Umsetzungsphase des Sachplans müssen die Auswirkungen dieser Nutzungen auf den Boden wissenschaftlich untersucht werden. Aufgrund dieser Untersuchungen sollen für die zweite Umsetzungsphase definitive Regeln für die Anrechnung dieser Spezialfälle an die FFF-Inventare erarbeitet werden.
5. Bei der Regelung der Anrechenbarkeit sind die Häufigkeit der Spezialnutzungen auf FFF sowie die bisherige Anrechnungspraxis der Kantone mitzubedenken.
6. Die hier vorgeschlagenen Regeln sollen auch für bestehende Spezialfälle auf FFF gelten.

7.2 Vorschläge für die Anrechnung der einzelnen Spezialfälle zu den kantonalen FFF-Inventaren

Die nachfolgenden Vorschläge für die Regelung der einzelnen Spezialfälle ergeben sich aus der Anwendung der oben genannten Grundsätze.

Kiesgruben, Materialabbaugebiete

Empfehlung: Die **landwirtschaftlich nutzbaren Flächen** können an die kantonalen FFF-Inventare **angerechnet** werden. Rekultivierte Flächen sind nach der Übergabe in die ortsübliche Fruchtfolge anrechenbar, d.h. nach der schonenden Folgenutzung im Anschluss an die Rekultivierung.

Begründung: Der Materialabbau verläuft in aller Regel in Etappen von mehreren Jahren, so dass gleichzeitig offene Gruben, rekultivierte Flächen und Flächen auf dem gewachsenen Boden vorkommen. Dadurch bleibt ein Teil des gesamten Materialabbaugebiets stets landwirtschaftlich nutzbar. Die technischen Möglichkeiten für und das Wissen über eine bodenschonende Rekultivierung wurden in den vergangenen 25 Jahren stark entwickelt und haben sich in der Praxis etabliert. Die aktuelle Rekultivierungspraxis gewährleistet bei sorgfältiger Anwendung die Wiederherstellung von Böden mit FFF-Qualität. Schliesslich entspricht diese Regel der Anrechnung auch der kantonalen Praxis.

Golfplätze

Empfehlung: **Flächen, auf denen keine Terrainveränderungen stattgefunden haben**, sind an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**.

Begründung: In der Regel wird das Terrain nicht auf der gesamten Fläche eines Golfplatzes modelliert. Flächen, die aufgrund der Bodenbeschaffenheit, der Neigung und Parzellenform FFF-Qualität aufweisen, sollen an die kantonalen Inventare angerechnet werden können.

Freizeitanlagen

Empfehlung: Freizeitanlagen sind **nicht** an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**.

Begründung: Für die Rückführung in die landwirtschaftliche Fruchtfolge benötigen diese Flächen eine Rekultivierung des Bodens mit anschliessender extensiver Folgenutzung von mindestens vier Jahren.

Ruderalflächen, Tümpel

Empfehlung: Derartige Flächen sind **nicht** an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**.

Begründung: Auf diesen Flächen fehlt sowohl der Ober- als auch der Unterboden. Ein Anbau der Zielkulturen würde eine Rekultivierung mit entsprechender Schonfrist voraussetzen und wäre daher nicht innerhalb von zwölf Monaten möglich. Zudem handelt es sich bei solchen Flächen oft um Naturschutzflächen.

Familiengärten

Empfehlung: Familiengärten sind **nicht** an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**.

Begründung: Die Böden von Familiengärten sind oft mit Schwermetallen aus Dünge- und Pflanzenschutzmitteln belastet.

Gewächshäuser Hors-Sol Produktion

Empfehlung: Gewächshäuser mit ganzjähriger Hors-Sol Produktion sind **nicht** an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**. Während der **ersten Umsetzungsphase** des Sachplans FFF sind jedoch eingehende **Untersuchungen** zur Entwicklung der gewachsenen Böden unter Hors-sol-Beeten durchzuführen.

Begründung: Im Boden unter Hors-sol-Kulturen sind der Energie-, Wasser- und Lufthaushalt gestört, was zum Absterben der Bodenorganismen führt. Es ist nicht bekannt, wie schnell sich die

physikalischen und biologischen Bodeneigenschaften nach dem Rückbau von Hors-sol-Kulturen erholen.

Gewächshäuser mit bodengebundener Produktion und ganzjährige Folientunnels

Empfehlung: Gewächshäuser und Folientunnel mit bodengebundener Produktion sind während der **ersten Umsetzungsphase** des Sachplans FFF noch **nicht** an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**. Während dieser ersten Phase des Sachplans FFF sind die Auswirkungen dieser Produktionsarten auf den **Boden näher zu untersuchen** und die Bedingungen, unter denen derartige Gewächshäuser und Folientunnel an die FFF-Inventare angerechnet werden können, zu klären. In der zweiten Umsetzungsphase des Sachplans FFF wird aufgrund der Untersuchungen festgelegt werden, ob diese Art der Produktion an FFF-Inventare angerechnet werden kann oder nicht.

Begründung: Für eine definitive Entscheidung über die Anrechenbarkeit dieses Spezialfalls ist der Stand des Wissens über die Auswirkungen dieser Produktionsarten auf Schweizer Böden noch ungenügend, insbesondere im Hinblick auf die Veränderungen und Erholung der bodenbiologischen Parameter. Am Workshop vom 22. August 2018 empfahlen die Experten daher, die definitive Regelung auf die zweite Umsetzungsphase des Sachplans zu verschieben und in der ersten Phase weitere wissenschaftliche Untersuchungen durchzuführen. Es sprechen verschiedene Gründe für eine Anrechnung dieser Spezialfälle: i) handelt es sich hierbei um die Produktion von Nahrungsmitteln; ii) können die Gewächshäuser und Folientunnels innerhalb weniger Monate zurückgebaut werden; iii) bringt diese Anbauart Vorteile, weil die Kulturen vor Stoffeinträgen und Witterungseinflüssen geschützt sind; iv) wird diese Anbauart in Zukunft bei veränderten klimatischen Bedingungen voraussichtlich vermehrt angewendet. Deuten die Resultate der empfohlenen Studien auf starke Bodenbeeinträchtigungen infolge dieser Nutzungsarten hin, ist von einer Anrechnung dieser Spezialfälle als FFF abzusehen.

Temporäre Folientunnels und Mulchfolien

Empfehlung: Diese Spezialfälle sind an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**. Allerdings sollten wissenschaftliche **Untersuchungen über Rückstände untergepflügter Mulchfolien** in Böden durchgeführt werden, insbesondere im Hinblick auf gesundheitsschädigende Stoffe (z.B. Plastikweichmacher).

Begründung: Temporäre Folientunnels und Mulchfolien wechseln im Rahmen der Fruchtfolge jedes Jahr ihren Standort. Somit ist eine Umstellung auf die Zielkulturen in Jahresfrist möglich und die Auswirkungen auf den Boden geringer als bei permanenten Gewächshäusern und Tunnels.

Obstkulturen, Beeren

Empfehlung: Diese Spezialfälle sind an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**.

Begründung: Obstkulturen sind aktuell der einzige flächenmässig bedeutende Spezialfall auf FFF und machen Schweiz-weit ca. 3% der FFF aus. Streuobstwiesen werden von über der Hälfte der Kantone an die FFF-Inventare angerechnet. Zudem ist Obst im Ernährungsplan 1990 enthalten und ergänzt die Zielkulturen, weshalb Obstanlagen auch im Krisenfall als solche bestehen bleiben sollten. Vor einer Umnutzung zum Ackerbau muss der Boden unter Obstanlagen auf Schadstoffbelastungen aus Pflanzenschutzmitteln geprüft werden. Es kann zur Bodenermüdung kommen, wenn nach einer Rodung wieder dieselbe Art angebaut wird. Das spricht gegen eine Rodung insbesondere, wenn eine Mangellage nur während weniger Jahre zu erwarten ist.

Reben

Empfehlung: Diese Spezialfälle sind an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**, sofern der Boden **keine erhöhten Schadstoffkonzentrationen** aufweist.

Begründung: Nach der Entfernung der Rebstöcke ist ein Anbau der Zielkulturen innerhalb Jahresfrist möglich. Reben werden wegen der Hangneigung selten auf FFF angebaut, weshalb sie flächenmässig kaum ins Gewicht fallen. In der Praxis rechnen die betreffenden Kantone Reben an ihre FFF-Inventare an. In älteren Rebanbaugebieten sind jedoch erhöhte Kupferkonzentrationen im Boden nachgewiesen worden, weshalb der Boden im Einzelfall untersucht werden muss, bevor eine Rebfläche ans kantonale FFF-Inventar angerechnet wird.

Baumschulen, Christbaumkulturen

Empfehlung: Diese Spezialfälle sind an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**.

Begründung: Nach der Entfernung der Wurzelstöcke ist ein Anbau der Zielkulturen innerhalb Jahresfrist möglich. Baumschulen und Christbaumkulturen machen zudem einen verschwindend kleinen Anteil der FFF aus.

Biodiversitätsförderflächen

Empfehlung: Biodiversitätsförderflächen sind an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**.

Begründung: Ein Anbau der Zielkulturen ist innerhalb Jahresfrist möglich. Es ist keine Verschlechterungen der Bodenqualität infolge dieser Spezialnutzung zu erwarten. Die Anrechnung entspricht auch der heutigen kantonalen Praxis.

Gewässerräume

Empfehlung: Gewässerräume sind an die kantonalen FFF-Inventare **anzurechnen**, sofern sie **nicht verbaut** sind und der Boden FFF-Qualität aufweist. Sie sind in den Inventaren **separat auszuweisen**.

Begründung: Der Umgang mit FFF in Gewässerräumen ist in Art. 41c GSchV geregelt. Ein Anbau der Zielkulturen ist in Gewässerräumen grundsätzlich jederzeit möglich, sofern keine Verbauungen zum Hochwasserschutz die Bewirtschaftung behindern. Da diese Flächen auch in Zeiten schwerer Mangellagen ihre Funktion als Gewässerräume beibehalten, besteht das Risiko von Ertragsausfällen infolge Überschwemmung oder Übersarung. Zudem können auf diesen Flächen wegen des Gewässerschutzes Dünge- und Pflanzenschutzmittel nur sehr beschränkt eingesetzt werden. Aus diesen Gründen sollten die Gewässerräume separat ausgewiesen werden.

Hecken, Feldgehölze, Ufergehölze

Empfehlung: Diese Gehölze sind **nicht als Spezialfälle** auf FFF zu behandeln, sondern mit einem **Abzugskoeffizienten** zu berücksichtigen.

Begründung: Bei diesen Fällen handelt es sich um kleinflächige oder lineare Elemente, die die Fläche der FFF wenig beeinflussen. Im Krisenfall könnten diese Gehölze zur Flurbereinigung gerodet werden. Allerdings dienen diese Landschaftselemente auch dem Erosionsschutz und dem Schutz der Oberflächengewässer vor Stoffeinträgen aus dem umliegenden Landwirtschaftsland. Daher kann es sinnvoller sein, Hecken und Ufergehölze auch im Krisenfall zu behalten als zu roden. Die Berücksichtigung über Abzugskoeffiziente im FFF-Inventar entspricht zudem der kantonalen Praxis.

Gewässerrenaturierungen

Empfehlung: Gewässerrenaturierungen stellen **keine Spezialfälle** auf FFF, sondern eine andere Nutzung dar. Sie sind hier nicht weiter zu diskutieren.

Begründung: Eine Gewässerrenaturierung auf Kosten von FFF ist ein irreversibler Eingriff, der nach Art. 38a GSchG nicht rückgängig gemacht werden kann.

Tabelle 6 Vorschläge für die Anrechnung der Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare

Spezialfall	Empfehlung	Begründung
Kiesgruben, Materialabbaugebiete	Landwirtschaftlich nutzbare Flächen anrechnen; rekultivierte Flächen erst nach Übergabe in Fruchtfolge	Abbauetappen verschieben sich örtlich; Rekultivierungstechnik ist in Praxis etabliert; Anrechnung entspricht der Praxis der Kantone
Golfplätze	Flächen ohne Terrainveränderungen anrechnen	Ein Teil der Golfplatzfläche kann FFF-Kriterien erfüllen
Freizeitanlagen	Nicht anrechnen	Rekultivierung nötig, Anbau der Zielkulturen innerhalb eines Jahres nicht möglich; keine Nahrungsmittelproduktion
Ruderalflächen, Tümpel	Nicht anrechnen	Ober- und Unterboden wurde entfernt; Rekultivierung nötig; häufig Naturschutzflächen
Familiengärten	Nicht anrechnen	Stoffliche Belastungen der Böden aus Dünge- und Pflanzenschutzmitteln
Gewächshäuser Hors-sol	Nicht anrechnen; wissenschaftliche Bodenuntersuchungen in erster Umsetzungsphase durchführen	Absterben der Bodenorganismen im gewachsenen Boden infolge Abdeckung; Erholungszeit der bodenbiologischen Parameter unbekannt
Gewächshäuser bodengebundene Produktion, ganzjährige Folientunnel	In erster Umsetzungsphase nicht anrechnen, aber wissenschaftliche Untersuchungen zu Auswirkungen auf den Boden durchführen; In zweiter Umsetzungsphase ggf. anrechnen unter besonderen Bedingungen	Kenntnisstand über Auswirkungen auf Boden, insb. biologische Parameter ungenügend für Regelung der Anrechenbarkeit; Voraussetzungen für Anrechenbarkeit müssen aufgrund wissenschaftlicher Untersuchungen festgelegt werden
Temporäre Folientunnel, Mulchfolien	An FFF-Inventare anrechnen; Wissenschaftliche Untersuchungen zu Rückständen aus untergepflügten Mulchfolien durchführen	Kein dauerhaft geschützter Anbau (örtliche Verschiebung im Rahmen der Fruchtfolge); in chinesischen Studien wurden Rückstände von Mulchfolien (Plastikweichmacher) im Boden festgestellt
Obstkulturen, Beeren	An FFF-Inventare anrechnen	Obst im Ernährungsplan; 3% der FFF sind Obstkulturen; Kantone rechnen Obstkulturen an FFF-Inventare an; Rodung und Wiederanbau kann zu Bodenermüdung führen
Reben	An FFF-Inventare anrechnen, sofern Boden nicht belastet ist	Anbau der Zielkulturen innerhalb Jahresfrist möglich; Reben auf FFF selten; Anrechnung entspricht kantonaler Praxis
Baumschulen, Christbaumkulturen	An FFF-Inventare anrechnen	Anbau der Zielkulturen innerhalb Jahresfrist möglich; kleiner Anteil an FFF
Biodiversitätsförderflächen	An FFF-Inventare anrechnen	Anbau der Zielkulturen innerhalb Jahresfrist möglich; keine Verschlechterung der Bodenqualität infolge Spezialnutzung zu erwarten; Anrechnung entspricht kantonaler Praxis
Gewässerräume	An FFF-Inventare anrechnen, sofern nicht verbaut; im Inventar separat ausweisen	Anbau der Zielkulturen jederzeit möglich; Gefahr der Überflutung in Krisenzeiten und Einschränkungen bzgl. Dünge- und Pflanzenschutzmittel
Hecken, Feld-, Ufergehölze	Nicht als Spezialfälle behandeln, sondern über Abzugskoeffizienten berücksichtigen	Lineare Elemente einfacher mit prozentualem Abzug berücksichtigen; entspricht kantonaler Praxis; können auch im Krisenfall dem Erosions- und Gewässerschutz dienen, daher separat ausweisen
Gewässerrenaturierungen	Nicht als Spezialfall behandeln	Irreversibler Eingriff; nach Art. 38a GSchG kein Rückbau geplant

7.3 Vorschlag für das Vorgehen bei der Anrechnung im Einzelfall

Nachweispflicht gemäss Verursacherprinzip

Die hier behandelten Spezialnutzungen sind in der Regel mit Eingriffen in den Boden verbunden. Daher geht es nicht nur um die Einhaltung des Raumplanungsgesetzes (RPG), sondern auch des Umweltschutzgesetzes (USG). Gemäss Art. 2 USG sind die Betreiber der Spezialnutzungen als **Zustandsstörer** zu betrachten. Somit liegt es gemäss Art. 46 Abs. 1 USG an den Betreibern nachzuweisen, dass die FFF-Qualität des Bodens während bzw. nach dem Rückbau der Spezialnutzung sichergestellt ist. Es gilt die **Beweislastumkehr**, d.h. der Zustandsstörer muss den Schutz des Bodens nachweisen und nicht die kantonale Behörde einen allfälligen Schaden am Boden.

Bestimmung der Bodenqualität für die Anrechnung

Der Boden, auf dem eine Spezialnutzung geplant ist, muss entweder bereits in einem **kantonalen FFF-Inventar** enthalten sein oder **FFF-Qualität** aufweisen. Muss der Boden nach einer Spezialnutzung für die Rückführung in die ackerbauliche Nutzung rekultiviert werden, muss der Boden nach den Vorgaben der kantonalen Rekultivierungsrichtlinien wiederhergestellt werden. Der Boden muss nach der Rekultivierung mindestens die **Qualitätskriterien für die Neuausscheidung von FFF** gemäss der Vollzugshilfe 2006 des Sachplans (Bundesamt für Raumentwicklung, 2006) erfüllen.

Bei Spezialnutzungen, die keinen Abtrag des Bodens erfordern, ist nachzuweisen, dass sich die **Bodenqualität während der Dauer der Spezialnutzung nicht verschlechtert**. Der Nachweis ist für die physikalischen, chemischen und biologischen Bodeneigenschaften zu erbringen. Die Bodenqualität ist in diesen Fällen **alle 8 Jahre** durch den Betreiber der Spezialnutzung **überprüfen** zu lassen. In dieser Zeitspanne sollten auch Zeichen schleichender Bodenveränderungen erkennbar werden. Zudem sind viele landwirtschaftliche Bewirtschaftungsverträge auf 8 Jahre ausgelegt.

8. Fazit und Ausblick

Aktuell machen die Spezialfälle weniger als 4% aller FFF in der Schweiz aus. Somit bildeten Spezialnutzungen auf FFF bisher die Ausnahme und das soll nach Meinung der Experten am Workshop vom 22. August 2018 auch weiterhin so bleiben. Eine Zunahme der Spezialnutzungen auf FFF ist wegen der Klima- und Konsumveränderungen in erster Linie bei den Kulturen in geschütztem Anbau (Gewächshäuser, Folientunnel, Mulchfolien) zu erwarten.

Das hier vorgeschlagene Konzept für die Regelung der Anrechenbarkeit der Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare geht von der Grundvoraussetzung aus, dass die Spezialnutzungen in Zeiten schwerer Mangellagen unverzüglich aufgegeben und der Boden innerhalb von 12 Monaten für den Anbau der Zielkulturen gemäss Ernährungsplan verfügbar gemacht werden kann. Somit können Spezialnutzungen, nach denen der Boden rekultiviert und anschliessend zur Vermeidung von Schadverdichtung mindestens 4 Jahre lang extensiv bewirtschaftet werden muss, nicht als FFF angerechnet werden. Es sei denn, auf dem Gelände gibt es ackerfähige Flächen wie es bei Kiesgruben und Golfplätzen vorkommt. Diese können an die kantonalen FFF-Inventare angerechnet werden. Bei allen übrigen Spezialfällen ist eine Umnutzung des Bodens zu Ackerkulturen innerhalb eines Jahres grundsätzlich möglich. Die Voraussetzung für eine Anrechnung als FFF besteht hier darin, dass die Bodenqualität den Anforderungen an FFF entspricht und durch die Spezialnutzung nicht verringert wird. Ausschlusskriterien sind z.B. hohe Schwermetallbelastungen wie bei Familiengärten und alten Rebanlagen.

Über die Auswirkungen des geschützten Anbaus auf den Boden ist derzeit zu wenig bekannt, um abschliessende Empfehlungen für die Anrechenbarkeit von Gewächshäusern für Hors-Sol oder bodengebundene Produktion sowie Folientunnel und Folien abzugeben. Hier lautet der Vorschlag, während der ersten Umsetzungsphase des Sachplans FFF bis 2026 Gewächshäuser nicht als FFF anzurechnen, aber

umfassendere Untersuchungen zu den Auswirkungen dieser Nutzungsarten auf den Boden durchzuführen. Für die zweite Umsetzungsphase des Sachplans ab 2025 soll geregelt werden, ob und unter welchen Bedingungen Gewächshäuser und ähnliches als FFF angerechnet werden können.

8.1 Vorschläge für weitergehende Forschung

Der Entwurf des Sachplans FFF sieht vor, während einer ersten Umsetzungsphase des Sachplans von 2020 bis 2026 Bodenkartierungen auf sogenannten prioritären Gebieten vorzunehmen, um die Datengrundlage für den Vollzug und für eine allfällige Flexibilisierung des Sachplans zu verbessern. Zu diesen prioritären Gebieten sind auch FFF zu zählen, auf denen neu eine Spezialnutzung (z.B. Gewächshaus oder neue Obstanlage) geplant ist. So erhält man Informationen über den Ausgangszustand der Bodenqualität vor der Spezialnutzung. Um den Sachplan FFF im Hinblick auf die Anrechnung der Spezialfälle an die kantonalen FFF-Inventare konsequent vollziehen zu können, sollte auch die Bodenqualität von FFF unter bestehenden Spezialfällen, die keine Rekultivierung für die Rückführung in die ackerbauliche Nutzung erfordern, erhoben werden¹.

Die grössten Unsicherheiten bestehen bezüglich der Auswirkungen von Kulturen in verschiedenen Gewächshäusern (hors-sol, bodengebunden) auf die Bodenqualität. Derzeit läuft an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW das Projekt «Eigenschaften und Fruchtbarkeit von Gewächshausböden», das möglichst umfassend die physikalischen, chemischen und biologischen Bodeneigenschaften untersucht.

Die bisherigen Studien kamen zum Schluss, dass vor allem die bodenbiologischen Parameter von Gewächshausböden beeinträchtigt sind. Hier gilt es herauszufinden, welche Bodenorganismen empfindlich reagieren und inwiefern dies zu einer Verringerung der Bodenfruchtbarkeit führt. Hierzu könnte ein an der Eidgenössischen Forschungsanstalt WSL entwickeltes DNA-Sequenzierungsverfahren zur Bestimmung des Erbguts komplexer Gemeinschaften von Bodenmikroorganismen nützlich sein (Frey et al., 2015). Da diese Methode eine sehr schnelle Bestimmung der genetischen Eigenschaften der mikrobiellen Gemeinschaften erlaubt, eignet sie sich nicht nur für die Forschungsarbeiten, sondern könnte auch in der Vollzugspraxis des Sachplans für den Nachweis der Bodenqualität eingesetzt werden.

Bei Gewächshäusern mit bodengebundener Produktion beobachteten die bisherigen Studien zudem eine gestörte Bodenstruktur im Oberboden. Die Bodenstruktur steht in engem Zusammenhang mit den biologischen Bodeneigenschaften. Diese Zusammenhänge sollten ebenfalls weiter erforscht werden, um gegebenenfalls die Bodenstruktur als Proxy für die Gesundheit der Lebensgemeinschaften im Boden verwenden zu können. Zudem können auf dieser Basis Empfehlungen für eine bodenschonende Bewirtschaftung gemacht sowie die Voraussetzungen für eine allfällige Anrechenbarkeit von Gewächshäusern und dergleichen als FFF hergeleitet werden.

9. Quellen

- AGIR, Arbeitsgruppe Interventionswerte und Risikobeurteilung, 2017. Faktenblatt «Bodenbelastungen in heutigen und ehemaligen Rebbergen». 3 S.
- Baudirektion und Volkswirtschaftsdirektion Kanton Zürich (Hrsg.) 2003. Richtlinien für Bodenrekultivierungen. 20 S.
- Bellini E., 2015: Boden und Bauen. Stand der Technik und Praktiken. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1508
- Biswas, D., Raina J.N., Kumar Das, K., 2017. Assessment of soil health under protected cultivation by soil quality indexing and variability analysis. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* 6:2546–2556.

¹ In Spezialfällen, bei denen der Boden rekultiviert werden muss um als FFF nutzbar zu sein, sollten die Kriterien zur Neuausscheidung von FFF gemäss Vollzugshilfe 2006 (Bundesamt für Raumentwicklung, 2006) als Minimalanforderungen an die Bodenqualität gelten.

- Brunetto, G; de Melo, GWB; Terzano, R; Del Buono, D; Astolfi, S; Tomasi, N; Pii, Y; Mimmo, T; Cesco, S. 2016. Copper accumulation in vineyard soils: Rhizosphere processes and agronomic practices to limit its toxicity. *Chemosphere* **162**: 293–307. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2016.07.104
- Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), 2006. Sachplan Fruchtfolgeflächen FFF: Vollzugshilfe 2006. 17 S.
- Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) (Hrsg.), 2014. Merkblatt Gewässerraum und Landwirtschaft. 13 S.
- Canadian Cancer Society, 2018. Phthalates. Weblink: <http://www.cancer.ca/en/prevention-and-screening/reduce-cancer-risk/make-informed-decisions/know-your-environment/phthalates/?region=on> (Zugriff 26. Sept. 2018)
- de Gelder A, Poot E.H., Dieleman J.A., de Zwart H.F., 2011. A concept for reduced energy demand of greenhouses: the next generation greenhouse cultivation in the Netherlands. International Symposium on Advanced Technologies and Management Towards Sustainable Greenhouse Ecosystems: Greensys2011 . Doi: 10.17660/ActaHortic.2012.952.68
- Envico AG, 2015. Fruchtfolgeflächen und Hors-sol-Gewächshäuser. Schlussbericht im Auftrag des Bundesamts für Raumentwicklung ARE. 15 S.
- Fachkommission Rekultivierung Kanton Bern, 1997. Merkblatt Folgebewirtschaftung rekultivierter Flächen. 2 S.
- Fachstelle Bodenschutz Kanton Zürich (Hrsg.), 2016. Bodenqualität in Gewächshäusern mit bodenabhängiger Produktion. Faktenblatt. 4 S.
- Frey, B., Widmer, F., Hartmann, M., 2015. Grossflächige Untersuchungen der Bodenbiodiversität sind endlich realisierbar. *Hotspot* **32**: 16–17.
- GSchG Gewässerschutzgesetz vom 24. Jan. 1991 (Stand 1. Jan. 2017) SR 814.20
- GSchV Gewässerschutzverordnung vom 28. Okt. 1998 (Stand 1. Juni 2018) SR 814.201
- Grün Stadt Zürich, 2011. Nutzungs- und Bauordnung für Kleingärten der Stadt Zürich (Kleingartenordnung, KGO) 18 S.
- He, L., Gielen, G., Bolan, N.S., Zhang, X., Qin, H., Huang, H., Wang, H., 2015. Contamination and remediation of phthalic acid esters in agricultural soils in China: a review. *Agron. Sustain. Dev.* **35**: 519–534. DOI: 10.1007/s13593-014-0270-1
- Hu, W., Zhang, J., Huang, B., Teng, Y., 2017. Soil environmental quality in greenhouse vegetable production systems in Eastern China: current status and management strategies. *Chemosphere* **170**: 183–195. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2016.12.047
- Institut für terrestrische Ökologie, 2004. Umgang mit Bodenbelastungen in Familiengärten der Stadt Zürich. Fallstudie Umweltnaturwissenschaften ETH Zürich.
- Kahle, P., 2000. Schwermetallstatus Rostocker Gartenböden. *Journal of Plant Nutrition and Soil Sciences* **163**: 191–196.
- Kviklys, D., Lanauskas, J., Sakalauskaitė, J., Kviklienė, N., Uselis, N., 2008. Soil exhaustion and rootstock effect on the growth of apple planting material. *Agronomy Research* **6**: 511–516.
- Messer, M.A., Bonriposi, M., Chenal, J., Hasler, S., Niederoest, R., 2016. Bewirtschaftung der besten landwirtschaftlichen Flächen der Schweiz. Kantonale Praktiken und Entwicklungsperspektiven. Bericht zH Conférence des offices romands d'aménagement du territoire et d'urbanisme (CORAT) und Schweizerischen Kantonsplanerkonferenz (KPK). 118 S.
- Opdam, JGG; Schoonderbeek, GG; Heller, EMB; et al., 2004. Closed greenhouse: A starting point for sustainable entrepreneurship in horticulture. Conference: International Conference on Sustainable Greenhouse Systems Location: Louvain, BELGIUM Date: SEP 12-16. Doi: 10.17660/ActaHortic.2005.691.61
- Planteam S AG, 2013. Sachplan Fruchtfolgeflächen: Bericht zum Stand der Umsetzung des Sachplanes. Bericht zH des Bundesamts für Raumentwicklung (ARE).
- Shi, W.M., Yao, J., Yan, F., 2009. Vegetable cultivation under greenhouse conditions leads to rapid accumulation of nutrients, acidification and salinity of soils and groundwater contamination in South-Eastern China. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.* **83**:73–84. DOI: 10.1007/s10705-008-9201-3
- Wang, J., Luo, Y., Teng, Y., Ma, W., Christie, P., Li, Z., 2013. Soil contamination by phthalate esters in Chinese intensive vegetable production systems with different modes of use of plastic film. *Environmental Pollution* **180**: 265–273. DOI: 10.1016/j.envpol.2013.05.036
- Weisskopf, P., Zihlmann, U., 2015. Gutachten zur Bodenqualität im Hors-sol Gewächshausprojekt Pimiento. Agroscope, 26 S.
- Zimmermann, A., Ferjani, A., Mann, S., Haudenschild, U., Mittelholzer, M., Müller, P., 2018. Ernährungspotenzial der landwirtschaftlichen Kulturflächen. Schlussbericht. 47 S.