

Nachführung Inventar Fruchtfolgeflächen:

Nachführungskonzept

Version 1.2 vom 14.01.2021, erg. 02.03.2021

Impressum

Auftragnehmer

Lorenz Ruth	Explorant GmbH Wildhainweg 4 3012 Bern lorenz.ruth@explorant.ch 077 465 92 25
-------------	---

Auftraggeber

Felix Schibli	Amt für Landwirtschaft, Amtsleitung
---------------	-------------------------------------

Projektausschuss

Sacha Peter	Amt für Raumplanung, Amtsleitung
Stefan Ziegler	Amt für Geoinformation, Amtsleitung
Gabriel Zenklusen	Amt für Umwelt, Amtsleitung

Fachliche Begleitung

Jennifer Jauch	Amt für Landwirtschaft, Fachbereich Natürlich Ressourcen
Norbert Emch	Amt für Landwirtschaft, Fachbereich Natürlich Ressourcen
Lorenz Eugster	Amt für Landwirtschaft, Fachbereich Agrarpolitische Massnahmen
Brigitte Schelble	Amt für Raumplanung, Abteilung Grundlagen / Richtplanung
Andrea Lüscher	Amt für Geoinformation
Gaby von Rohr	Amt für Umwelt, Abteilung Boden

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage	5
2. Inventar FFF	5
2.1. Spezialfälle.....	7
2.2. Überwachung FFF / Controlling.....	9
3. Datenmodell FFF.....	9
3.1. Kantonales Datenmodell	11
4. Nachführung FFF	14
4.1. Periodizität der Nachführung	14
4.2. Nachführung technisch	14
4.2.1. GIS-Prozess «FFF-Berechnung»	15
4.2.2. Qualitätssicherung (QS)	21
4.3. Publikation des Inventars	21
4.4. Organisatorischer Ablauf der Nachführung	22
5. Historisierung	22
6. FFF-Reporting	23
6.1. Flächenauswertung	23
6.2. Auswertung räumliche Veränderung des Inventars	24
7. Umsetzung.....	25
7.1. Grundlagendaten	25
7.2. Datenmodell	25
7.3. Prozess Nachführung FFF	26
7.4. «FFF-Berechnung»	26
7.5. QS-Prozess (Qualitätssicherung).....	26
7.6. Publikation.....	26
7.7. Reporting	27
8. Quellen.....	28
Anhang	28

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: UML-Diagramm MGDM «Fruchtfolgeflächen gemäss Sachplan FFF»	9
Abbildung 2: UML-Diagramm Publikationsmodell Fruchtfolgeflächen	11
Abbildung 3: UML-Diagramm Erfassungsmodell Fruchtfolgeflächen	12
Abbildung 4: Abfüllen des MGDM aus dem kantonalen Publikationsmodell.....	13
Abbildung 5: Prozessvariante zur Nachführung FFF.....	15
Abbildung 6: Ablauf Berechnung	17
Abbildung 7: Zuständigkeit Nachführung	22
Abbildung 8: Beispiel eines Berichtes mit Flächensummen je Gemeinde	23

Glossar

Begriff	Beschreibung
AfU	Amt für Umwelt des Kt. Solothurn
AGI	Amt für Geoinformation des Kt. Solothurn
AI	Aggregationsinfrastruktur der Kantone. Austausch- und Publikationsplattform für harmonisierte Geodaten zwischen Kantonen und dem Bund
ALW	Amt für Landwirtschaft des Kt. Solothurn
ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
ARP	Amt für Raumplanung des Kt. Solothurn
BFF	Biodiversitätsförderflächen
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BoKa	Bodenkartierung, Amt für Umwelt
FFF	Fruchtfolgeflächen. Sie umfassen das ackerfähige Kulturland sowie die ackerfähigen Naturwiesen
GIS	Geografisches Informationssystem
GSZ2	Grundwasserschutzzone 2
MGDM	Minimales Geodatenmodell. Harmonisierte Minimalanforderungen an Geobasisdatensätze von Bund und Kantonen
MJPNL	Mehrjahresprogramm Natur und Landschaft
OPR	Ortsplanungsrevision
PMP	Projektmanagementplan Nachführung FFF
QGIS	Open Source GIS-Software
RPV	Raumplanungsverordnung
VBBo	Verordnung über Belastungen des Bodens
VSB	Verzeichnis über schadstoffbelastete Böden

1. Ausgangslage

Das Bevölkerungswachstum und der Wandel unserer Lebensgewohnheiten führten seit den 1950er Jahren zu einem starken Druck auf das Kulturland. Das Raumplanungsgesetz des Bundes von 1979 wollte die rasante und unkoordinierte Siedlungsausdehnung in der Schweiz bremsen und für die Landwirtschaft genügend geeignetes Kulturland erhalten. Der Begriff «Fruchtfolgeflächen» (FFF) wurde 1986 in der Raumplanungsverordnung (RPV) definiert. Darin wurde zudem ein Mindestumfang an FFF für Zeiten gestörter Nahrungsmittelzufuhr festgelegt, und es wurden Vorgaben für die Kantone zur Sicherung der FFF gemacht.

Der erste Sachplan FFF stammt aus dem Jahr 1992. Er spezifiziert die Vorgaben für die Sicherung der FFF und legt entsprechende Grundsätze fest. Dieser Sachplan wurde überarbeitet und liegt nun in der Version 2020 vor¹. Das Ziel ist nach wie vor die langfristige Sicherung der besten Landwirtschaftsböden der Schweiz in ihrer Qualität und Quantität sowie eine Zuweisung der kantonalen Flächenanteile. Für den Kanton Solothurn beträgt das Kontingent 16'200 ha FFF.

In Kanton Solothurn fand im Jahr 2016 eine Neuerhebung aller Fruchtfolgeflächen statt. Die Grundlage dafür bildete die Vollzugshilfe 2006 des ARE zum Sachplan FFF². Diese Neuerhebung der FFF im Kanton Solothurn hat ergeben, dass die gestellte Anforderung weiterhin erfüllt werden kann: Im aktuellen GIS-Datensatz FFF (Stand 31.12.2016) werden 16'883 ha FFF im Inventar ausgewiesen. Das ARE genehmigte die Methode zur Neuerhebung und das Inventar FFF des Kantons Solothurn am 4. September 2017.

2. Inventar FFF

Das Inventar der Fruchtfolgeflächen (Stand 2016) ist der Bestand aller FFF-tauglichen Böden. Die Erhebung der Flächen erfolgte für den ganzen Kanton Solothurn einheitlich GIS-gestützt. Dabei wurden die FFF gemeindeweise, parzellenscharf und, wo vorhanden, auf Grundlage der kantonalen Bodenkartierung ausgeschieden. Feldbegehungen in Zusammenarbeit mit lokalen Sachkundigen wurden nur bei Unklarheiten durchgeführt.

Nach der GIS-Erstberechnung wurde das Inventar bisher nicht mehr verändert. Der Planungsauftrag im kantonalen Richtplan³ verlangt aber, dass das Inventar laufend nachgeführt wird. Das Inventar soll also den Ist-Zustand möglichst aktuell abbilden, damit der Bestand besser überwacht und Veränderungen erkannt werden können. Neben der Abnahme von Flächen (z.B. wegen Einzonungen) ist es auch möglich, dass neue Böden – die den geforderten Kriterien entsprechen – in das Inventar aufgenommen werden.

Im FFF-Inventar sind alle Landwirtschaftsböden im Kanton mit FFF-Qualität auszuweisen. Das FFF-Inventar stellt demnach eine Brutto-Betrachtung dar: Es werden sämtliche Böden, welche die nachfolgenden Kriterien erfüllen, im Inventar geführt.

¹Sachplan Fruchtfolgeflächen:

<https://www.aren.admin.ch/dam/are/de/dokumente/raumplanung/dokumente/bericht/b1-sachplan-fruchtfolgeflächen-08052020.pdf.download.pdf/b1-sachplan-fruchtfolgeflächen-08052020.pdf>

²Vollzugshilfe Sachplan FFF:

https://www.aren.admin.ch/dam/are/de/dokumente/raumplanung/publikationen/sachplan_fruchtfolgeflächenfff-vollzugshilfe2006.pdf.download.pdf/sachplan_fruchtfolgeflächenfffvollzugshilfe2006.pdf

³Kantonaler Richtplan. Siehe L-1.2.2:

https://so.ch/fileadmin/internet/bjd/bjd-arp/Richtplanung/pdf/Richtplantext/L-1_2.pdf

Anforderungen und Kategorien von FFF

Kriterium	geeignete FFF	bedingt geeignete FFF
Klimazone	A / B / C / D1-4	
Hangneigung	≤ 18%	> 18% und ≤ 25%
Schadstoffe gemäss VBBö	≤ Prüfwert	
Pflanzennutzbare Gründigkeit (PNG)	≥ 50 cm	(siehe Nutzungseignungsklasse)
Nutzungseignungsklasse	1-5	6, wenn <ul style="list-style-type: none"> Wasserhaushaltsgruppe p, u und falls drainiert w mit PNG 30-50 cm Wasserhaushaltsgruppe d und w, falls nicht drainiert mit PNG 40-50 cm
Zusammenhängende Fläche	0.25 ha (bzw. 0.05 ha bei zusammenhängenden Flächen unterschiedlicher Qualität)	

Als «geeignete FFF» werden alle Böden eingestuft, welche die Qualitätskriterien erfüllen. Bei den «bedingt geeigneten FFF» handelt es sich um Böden, welche die Ausscheidungskriterien in einzelnen Parametern knapp nicht erfüllen, aber dennoch eine gewisse FFF-Qualität und pflanzenbauliche Bedeutung aufweisen. Diese sind mit Faktor 0.5 an das Inventar anrechenbar.

FFF werden in der Regel landwirtschaftlich genutzt und sind der Landwirtschaftszone zugewiesen. Es sind gewisse Ausnahmen zulässig, diese sind im folgenden Kapitel Spezialfälle aufgeführt. Unter Berücksichtigung der Nutzung werden die Inventarflächen in drei Kategorien unterteilt:

Anrechenbarkeit	Beschreibung
100% anrechenbare Fläche	<ul style="list-style-type: none"> «geeignet» Korrekte Nutzung/Zone Anrechenbarkeit = 1
bedingt anrechenbare Fläche	<ul style="list-style-type: none"> «bedingt geeignet» Korrekte Nutzung/Zone Anrechenbarkeit = 0.5
nicht anrechenbare Fläche	<ul style="list-style-type: none"> «geeignet» oder «bedingt geeignet» Nicht erlaubte Nutzung/Zone Anrechenbarkeit = 0

Anhand dieser Kategorien kann schliesslich der Nettowert FFF berechnet werden (kantonales FFF-Kontingent). Dieser muss für den Kanton Solothurn mindestens 16'200 ha betragen. Alle Böden der Kategorie «100% anrechenbare Flächen» werden vollständig dem Kontingent angerechnet, die «bedingt anrechenbare Flächen» werden mit einem Faktor von 0.5 dem FFF-Inventar angerechnet. Als «nicht anrechenbare Flächen» (Faktor 0) gelten z.B. Böden, welche die Anforderung zwar erfüllen, aber einer Reservezone zugewiesen sind oder in einer GSZ2 liegen. Sie werden im Inventar geführt, aber nicht dem Kontingent zugerechnet.

2.1. Spezialfälle

Als Spezialfälle gelten Flächen mit einer speziellen Nutzung. Die folgende Liste beschreibt die Spezialfälle und deren Anrechenbarkeit ans kantonale FFF-Inventar⁴:

Fall	Beschreibung	Anrechenbar
Abbaugelände, Depo- nien	Der Materialabbau oder die Deponie verläuft in aller Regel in Etappen von mehreren Jahren, so dass gleichzeitig noch nicht beanspruchte Flächen, offene Flächen und bereits rekultivierte Flächen vorkommen. Noch nicht beanspruchte, landwirtschaftlich genutzte Flächen können angerechnet werden. Ebenfalls rekultivierte Flächen (siehe unten).	Teilflächen
Golfplätze	<i>Abweichend vom Sachplan FFF:</i> FFF in Golfplätzen werden im Inventar aus- geschlossen, aber nicht angerechnet (Faktor 0)	Nein
Freizeitanlagen	<i>siehe Sachplan</i>	Nein
Familiengärten	<i>siehe Sachplan</i>	Nein
Gewächshäuser Hors- sol	<i>siehe Sachplan</i>	Nein
Gewächshäuser boden- gebundene Produk- tion, ganzjährige Foli- entunnel	<i>siehe Sachplan</i>	Nein
Temporäre Folientun- nel, Mulchfolien	Kein dauerhaft geschützter Anbau (örtliche Verschiebung im Rahmen der Fruchtfolge). Temporäre Folientunnels (ohne fixe Funda- mente) und Mulchfolien wechseln im Rah- men der Fruchtfolge jedes Jahr ihren Stand- ort. Somit ist eine Umstellung auf die Ziel- kulturen in Jahresfrist möglich und die Aus- wirkungen auf den Boden geringer als bei permanenten Gewächshäusern und Tunnels.	Ja
Obstkulturen, Beeren	Obst ist im Ernährungsplan als Grundnah- rungsmittel vorgesehen; Rodung und Wie- deranbau kann zu Bodenermüdung führen.	Ja
Reben	Nach der Entfernung der Rebstöcke ist ein Anbau der Zielkulturen innerhalb Jahresfrist möglich. Reben werden wegen der Hangneigung selten auf FFF angebaut, wes- halb sie flächenmässig kaum ins Gewicht fal- len. In älteren Rebbaugeländen 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.	Ja

⁴ Sachplan Fruchtfolgeflächen; Erläuterungsbericht:

<https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/raumplanung/dokumente/bericht/b2-erläuterungsbericht-sp-fff-08052020.pdf.download.pdf/b2-erläuterungsbericht-sp-fff-08052020.pdf>

Baumschulen, Christbaumkulturen, Hochstammige Obstgarten	Nach der Entfernung der Wurzelstöcke ist ein Anbau der Zielkulturen innerhalb Jahresfrist möglich.	Ja
Rasengewinnung	<i>siehe Sachplan</i>	Nein
BFF, Massnahmen ohne Bodenabtrag	Biodiversitätsförderflächen gemäss DZV (extensiv oder wenig intensiv genutzte Wiesen, Buntbrachen, Rotationsbrachen, Ackerschonstreifen, etc.)	Ja
BFF, Massnahmen mit Bodenabtrag	<i>siehe Sachplan</i>	Nein
Gewässerräume	FFF im Gewässerraum können dem kantonalen Kontingent angerechnet werden, sind aber separat auszuweisen. Ausgenommen sind Flächen, die für bauliche Massnahmen des Hochwasserschutzes sowie der Revitalisierung definitiv beansprucht werden. Diese können nicht angerechnet werden. Überschwemmungsflächen (inner- und ausserhalb des Gewässerraums) können in der Regel weiterhin als FFF gelten, auch, wenn eine extensive Nutzung vorgeschrieben wird.	Ja, sofern nicht verbaut; wird im Inventar separat aus- geschieden
Rekultivierte Flächen	Eine Anrechnung ans kantonale Inventar erfolgt, sobald eine Rekultivierung erfolgreich abgeschlossen ist (inkl. Folgebewirtschaftung) und die Fläche die FFF-Qualität (gemäss Sachplan G6) erfüllt. Eine Rekultivierung mit anschliessender extensiver Folgenutzung dauert in der Regel mindestens vier Jahre.	Ja
Gewässerschutzzonen (kantonale Vorgabe)	GSZ2 können als FFF ausgewiesen werden, sind aber nicht anrechenbar (Faktor 0).	Nein
Belastete Standorte (kantonale Vorgabe)	Böden im Verzeichnis der belasteten Standorte werden grundsätzlich als nicht FFF ausgeschieden. In Einzelfällen kann eine Fläche nach einer altlastenrechtlichen Beurteilung als FFF ausgeschieden werden.	Teilflächen

2.2. Überwachung FFF / Controlling

Über den Sachplan FFF sind die Kantone verpflichtet, ihre Geodaten zu den FFF mindestens jährlich auf den 1. Januar zu aktualisieren. Alle vier Jahre muss dem ARE bezüglich Lage, Umfang und Qualität der kantonalen FFF Bericht erstattet werden⁵. Der Kanton Solothurn erstattet 2022 zum ersten Mal Bericht (zusammen mit der Berichterstattung über die Richtplanung). Die Berichterstattung ans ARE umfasst:

1. Geodaten, publiziert auf der Aggregationsinfrastruktur (AI) der Kantone. Für den Geodatensatz ist das minimale Geodatenmodell (Geobasisdatensatz Nr. 68 Fruchtfolgeflächen) massgebend.
2. Einen Bericht, der aufzeigt, wie sich die FFF in den vergangenen Jahren entwickelt haben, wie der Kanton mit den FFF umgeht, und welche Massnahmen zur langfristigen Sicherung des Kontingents festgelegt wurden.

Für den geforderten Bericht sollen Kennzahlen zur Entwicklung der FFF direkt aus den kantonalen Raumdaten abgeleitet und aufbereitet werden können. Diese bilden das Mengengerüst im Bericht.

Um der Problematik der FFF im raumplanerischen Kontext Rechnung tragen zu können, müssen die Daten auch in allen relevanten kantonalen GIS-Systemen eingebunden werden (Web GIS Client, SOBAU).

3. Datenmodell FFF

Die Fruchtfolgeflächen (ID 68) sind Bestandteil des Geobasisdatenkatalogs des Bundes. Deshalb wurde ein minimales Geodatenmodell (MGDM) erarbeitet und publiziert⁶.

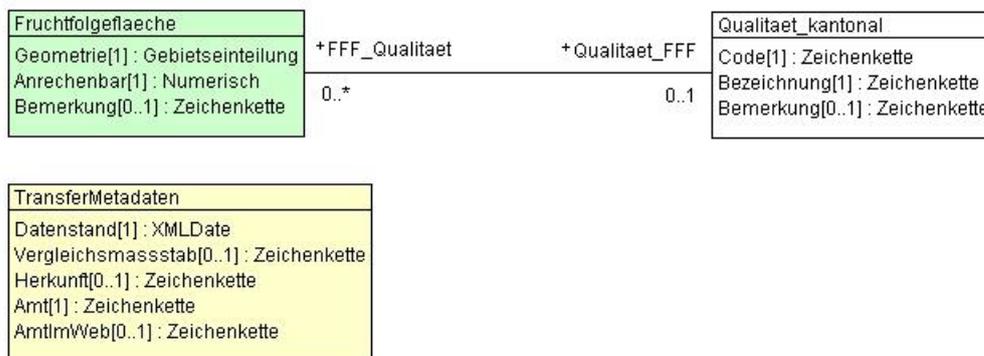


Abbildung 1: UML-Diagramm MGDM «Fruchtfolgeflächen gemäss Sachplan FFF»

⁵Art. 30 Abs. 4 Raumplanungsverordnung (RPV): <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20000959/index.html#a30>

sowie Kap. 4.6 Erläuterungsbericht Sachplan FFF: <https://www.aren.admin.ch/dam/aren/de/dokumente/raumplanung/dokumente/bericht/b2-erlaeuterungsbericht-sp-fff-08052020.pdf.download.pdf/b2-erlaeuterungsbericht-sp-fff-08052020.pdf>

⁶<https://www.aren.admin.ch/dam/aren/de/dokumente/2015/11/modelldokumentation.pdf.download.pdf/modelldokumentation.pdf>

Fruchtfolgeflaeche

Die Klasse enthält die Fruchtfolgeflächen. Die Geometrie sind Polygone, als Attribut wird zusätzlich der Anrechnungsfaktor verlangt.

Name	Kardinalität	Typ	Beschreibung
Geometrie	1	Gebietseinteilung	Die Geometrien der FFF dürfen sich nicht überlappen. Toleranz: 5 cm
Anrechenbar	1	Numerisch (0.00..1.00)	Anteil, zu welchem eine Fläche anrechenbar ist, z.B. «0.50»
Bemerkung	0..1	Zeichenkette (250)	Bemerkung, Kommentar

Qualitaet kantonal

Diese Klasse enthält die kantonalen Qualitätsangaben der Fruchtfolgeflächen. Die Verwendung dieser Klasse ist fakultativ.

Name	Kardinal.	Typ	Beschreibung
Code	1	Zeichenkette (20)	Code der kantonalen Qualitätsangabe, z.B. «Q1»
Bezeichnung	1	Zeichenkette (100)	Bezeichnung der kantonalen Qualitätsangabe, z.B. «sehr gut geeignet»
Bemerkung	0..1	Zeichenkette (250)	Bemerkung, Kommentar

TransferMetadaten

Diese Klasse enthält die Transfermetadaten. Sie dienen der raschen Information eines Datenbezügers über wesentliche Aspekte des Datensatzes.

Name	Kardinal.	Typ	Beschreibung
Datenstand	1	Datum	Stand der letzten Aktualisierung z.B. «2015-01-15»
Vergleichsmassstab	0..1	Zeichenkette (30)	Detaillierungsgrad, ausgedrückt durch den Massstab einer vergleichbaren analogen Karte oder Grafik, z.B. «5000»
Herkunft	0..1	Zeichenkette (250)	Informationen über die Herkunft der Daten, z.B. «aus Amtlicher Vermessung abgeleitet»
Amt	1	Zeichenkette (250)	Name der zuständigen Stelle, z.B. «Amt für Raumentwicklung Kanton XY»
AmtImWeb	0..1	URL	URL der zuständigen Stelle, z.B. «http://www.AMT.KANTON.ch»

3.1. Kantonales Datenmodell

Ein Datenaustausch zwischen Kantonen und dem Bund hat modellkonform zu erfolgen. Die kantonalen GIS-Daten müssen also alle Aspekte des MGD⁷ erfüllen können, damit eine Transferdatei komplett erstellt und abgefüllt werden kann. Der Kanton Solothurn nimmt die wesentlichen Punkte des MGD⁷ auf, erweitert das Modell aber um einige Attribute. Das kantonale Datenmodell wird nach den Vorgaben des AGI⁷ erstellt.

Für die FFF werden zwei kantonale Datenmodelle erstellt, das Publikationsmodell und das Erfassungsmodell. Im Erfassungsmodell können Anpassungen vom Fachamt vorgenommen werden, das Publikationsmodell dient zur Publikation des Inventars.

Publikationsmodell

Das Publikationsmodell beschreibt nur die Klasse «Fruchtfolgefläche». Diese bildet das Resultat aus der Berechnung des FFF-Inventars ab.

Fruchtfolgefläche
Geometrie[1] : Gebieteinteilung
Bezeichnung[1] : Codes
Spezialfall[0..1] : Spezialfälle
BFS_Nr[1] : CHMunicipalityCode
Datenstand[1] : Zeichenkette
Anrechenbar[1] : Numerisch
Area_aren[0..1] : Numerisch
Area_anrech[0..1] : Numerisch

Abbildung 2: UML-Diagramm Publikationsmodell Fruchtfolgeflächen

Fruchtfolgefläche

Name	Kardinal.	Typ	Beschreibung
Geometrie	1		Die Geometrien der FFF dürfen sich nicht überlappen. Toleranz: 5 cm
Bezeichnung	1	TEXT*20	Fruchtfolgeflächen Kategorie: <ul style="list-style-type: none"> • geeignet • bedingt geeignet
Spezialfall	0..1	TEXT*25	Bezeichnung der Spezialfälle: <ul style="list-style-type: none"> • Golfplatz • Gewässerraum • Reservezone • GSZ2 • Kiesgrube/Abbaugbiet • VSB • übriger Spezialfall
BFS_Nr	1	CHAdmin-Codes_V1. CHMunicipalityCode	Gemeindennummer gemäss Gemeinderegister BFS
Datenstand	1	Date	Stand der letzten Aktualisierung z.B. «2015-01-15»

⁷ Handbuch: <https://sogis.github.io/modellbasierte-datenerfassung-handbuch/index.html>

Anrechenbar	1	0.00..1.00	Gewichtungsfaktor der FFF gemäss Bund. Bei FFF welche nicht zu 100% anrechenbar sind, wird ein Gewichtungsfaktor festgelegt. Folgende Werte sind zulässig: 1: FFF 100% 0.5: FFF bedingt anrechenbar 0: FFF nicht anrechenbar (z.B. Reservezone oder Spezialfälle gem. Kap. 2.1)
Area_aren		0.00 .. 999999.99	Fläche in [AREN]
Area_anrech		0.00 .. 999999.99	anrechenbare Fläche in [AREN] (Area_aren*Anrechenbar)

Erfassungsmodell

Das Erfassungsmodell beinhaltet die Ebene «Uebersteuerung». Dieser Datensatz beinhaltet alle variablen ALW-Fachinformationen, die in den Berechnungsprozess des FFF-Inventars einfließen. Diese Daten werden von den Fachleuten des ALW von Hand erfasst. Mit der Ebene «Uebersteuerung» können Resultate aus der GIS-Berechnung, die ausschliesslich auf Grundlagendaten basiert, übersteuert werden. Die Ebene «Uebersteuerung» kann entweder die berechneten Resultate aus den Grundlagendaten verändern (Fall = 'ersetzen': Flächen ersetzen die überlagerten Flächen im berechneten Inventar) oder verwerfen (Fall = 'ausschneiden': überlagerte Flächen im berechneten Inventar werden ausgeschnitten/gelöscht).

Uebersteuerung
Geometrie[0..1] : Gebietseinteilung
Bezeichnung[0..1] : Codes
Spezialfall[0..1] : Spezialfaelle
BFS_Nr[0..1] : CHMunicipalityCode
Beschreibung[0..1] : Zeichenkette
Datenstand[0..1] : Stand
Anrechenbar[1] : Numerisch
Erfassung[0..1] : Zeichenkette
Fall[0..1] : Faelle

Abbildung 3: UML-Diagramm Erfassungsmodell Fruchtfolgeflächen

Uebersteuerung

Name	Karinal.	Typ	Beschreibung
Bezeichnung	1	TEXT*20	Fruchtfolgeflächen Kategorie: <ul style="list-style-type: none"> • geeignete FFF • bedingt geeignete FFF
Spezialfall	0..1	TEXT*25	Bezeichnung der Spezialfälle: <ul style="list-style-type: none"> • Golfplatz • Gewässerraum • Reservezone • GSZ2 • Kiesgrube/Abbauggebiet • VSB • übriger Spezialfall
Beschreibung		Text*250	Beschreibung zum Spezialfall, Hinweise auf beschränkte Gültigkeit
Datenstand	1	Date	Stand der letzten Aktualisierung z.B. «2015-01-15»

Anrechenbar	1	0.00..1.00	Gewichtungsfaktor der FFF gemäss Bund. Bei FFF welche nicht zu 100% anrechenbar sind, wird ein Gewichtungsfaktor festgelegt. Folgende Werte sind zulässig: 1: FFF 100% 0.5: FFF bedingt anrechenbar 0: FFF nicht anrechenbar (z.B. Reservezone oder Spezialfälle gem. Kap. 2.1)
Erfassung	0..1	TEXT*5	Kürzel der für die Erfassung zuständigen Person
Fall	1	TEXT*	Übersteuerungsfall: <ul style="list-style-type: none"> •ausschneiden (Fläche erscheint nicht mehr im FFF-Inventar) •ersetzen (Fläche übersteuert bisherige Fläche im FFF-Inventar)

Transfermodell

Für die Datenlieferung zum Bund via AI müssen die kantonalen Daten im MGDM «Fruchtfolgeflächen gemäss Sachplan FFF» übermittelt werden. Das Transfermodell wird mit einem GRETl-Job abgefüllt. Dieser muss noch erstellt werden. Der Quelldatensatz für die Datenlieferung ist das Publikationsmodell:

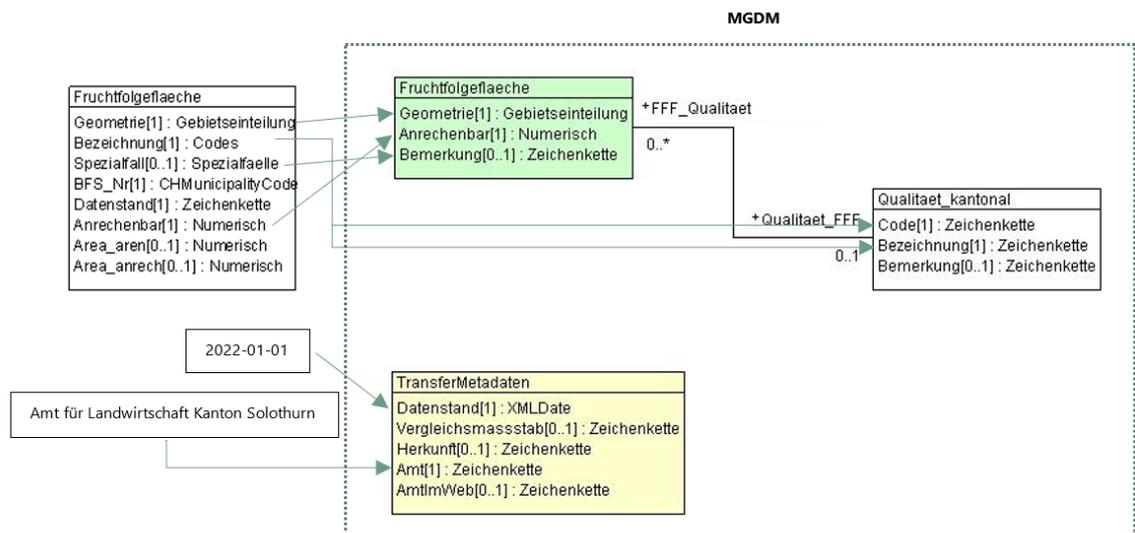


Abbildung 4: Abfüllen des MGDM aus dem kantonalen Publikationsmodell

Die MGDM-Klasse «Fruchtfolgeflaeche» wird aus der kantonalen Klasse «Fruchtfolgeflaeche» abgefüllt:

Quelle	Ziel
Geometrie	Geometrie
Anrechenbar	Anrechenbar
Spezialfall	Bemerkung

Die Klasse «Qualitaet_kantonal» wird aus der Klasse «Fruchtfolgeflaeche» abgefüllt:

Quelle	Ziel
Bezeichnung	Code
Bezeichnung	Bezeichnung

Die Klasse «TransferMetadaten» wird aus der manuellen Eingabe zweier Werte erstellt:

Quelle	Ziel
DATUM: Datenstand	Datenstand
TEXT: Amt für Landwirtschaft Kanton Solothurn	Amt

4. Nachführung FFF

Gemäss dem Planungsauftrag im kantonalen Richtplan wird das Inventar laufend nachgeführt. Gründe für Nachführungen im Inventar sind Änderungen und Aktualisierungen in den Grundlagendaten (z.B. neue Bodenkartierung, periodische Nachführung AV, Änderung im Zonenplan). Werden diese aktualisiert, muss das Inventar auf diesen Grundlagen neu gerechnet werden. Im Weiteren sind die Kantone über den Sachplan FFF verpflichtet, ihre Geodaten zu den FFF-Inventaren mindestens jährlich auf den 1. Januar zu aktualisieren.

4.1. Periodizität der Nachführung

Das Inventar soll so aktuell wie möglich sein, jedoch gilt es sowohl das Mengengerüst als auch den Aufwand für eine Nachführung zu berücksichtigen. Unter Mengengerüst versteht sich die Anzahl Ereignisse, die eine Änderung des Inventars nach sich ziehen. Da diese Ereignisse meist weder in grosser Anzahl noch in hoher Frequenz auftreten, wird eine halbjährliche Aktualisierung des Inventars als sinnvolle Periodizität betrachtet: Eine Nachführung erfolgt somit jeweils Ende Jahr mit Zeitstand auf den 01.01. (gemäss Vorgabe ARE: Sachplan FFF), die zweite Nachführung erfolgt im Sommer, mit Zeitstand jeweils auf den 01.07. Mit den Erfahrungen aus der neuen Berechnungsmethode wird sich zeigen, ob diese Periodizität in Zukunft angepasst werden muss (z.B. kürzeres Intervall oder nur noch jährliche Aktualisierung).

4.2. Nachführung technisch

Für die Nachführung des Inventars wird ein Nachführungsprozess definiert. Dieser beinhaltet mehrere Verarbeitungsschritte und Teilprozesse. Zentrales Element ist die Aktualisierung des gesamten kantonalen FFF-Inventars, also immer eine GIS-Neuberechnung des gesamten Inventars. Dieser Teilprozess – in der Folge «FFF-Berechnung» genannt – bezieht alle benötigten aktuellen Grundlagendaten und führt die Geoverarbeitungsfunktionen für die Berechnung des Inventars aus. Damit ist auch klar, dass das FFF-Inventar ein berechnetes, also modelliertes Inventar ist. Gewisse Unschärfen sind Bestandteil des Resultats, da dieses ausschliesslich aus GIS-Daten berechnet wird. Der Prozess «FFF-Berechnung» wird weiter unten detailliert beschrieben.

Neben dem Teilprozess «FFF-Berechnung» beinhaltet der gesamte Nachführungsprozess noch weitere Verarbeitungsschritte. Dies sind eine vorgängige Kontrolle der benötigten

Grundlagendaten und eine allfällige Nachbearbeitung des berechneten Resultats in GIS sowie eine Qualitätssicherung (QS).

Der Nachführungsprozess wird von Hand ausgelöst, einzelne Schritte müssen ggf. manuell ausgeführt werden: Die Aktualisierung als Kernprozess, also der Teilprozess «FFF-Berechnung», soll automatisiert ablaufen. Dies soll gewährleisten, dass die Resultate beliebig reproduziert werden können.

Der Nachführungsprozess wird soweit möglich in einem (oder wenn nötig in mehreren) GRETL-Job umgesetzt. Diesen Job gilt es zu erstellen.

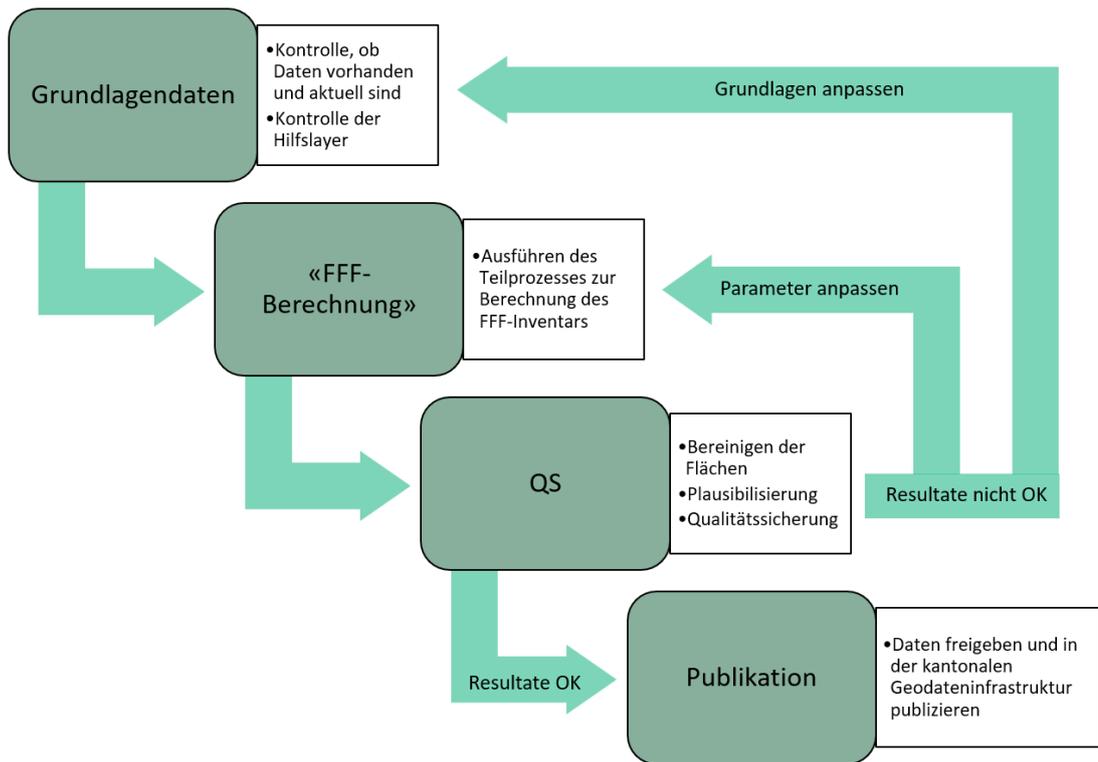


Abbildung 5: Prozessvariante zur Nachführung FFF

4.2.1. GIS-Prozess «FFF-Berechnung»

Die Berechnung der FFF-Böden wurde bisher mit dem sogenannten «Batch»⁸ durchgeführt. Es gab drei verschiedene «Batch»-Dateien, je nach vorhandenen Grundlagendaten. Kriterium war dabei, ob in den betroffenen Gemeinden eine Bodenkartierung vorhanden ist. Die «Batch»-Dateien wurde je Gemeinde ausgeführt.

Die Berechnung der FFF in besagten «Batch»-Dateien erfolgte in mehreren Phasen. In einem ersten Schritt wird die «FFF-Maske» erstellt. Diese beinhaltet – ausgehend von der amtlichen Vermessung und unter Berücksichtigung der Abzugsflächen – alle potentiellen FFF. Danach erfolgt eine qualitative Bewertung der Flächen: es werden die zu 100% anrechenbaren Flächen ausgeschieden und schlussendlich die

⁸ PHP-Skripte: fff_bodengr_batch_pg.php, fff_bodenohne_batch_pg.php, fff_bodenpkt_batch_pg.php, funktionen.php

bedingt geeigneten Fruchtfolgeflächen bestimmt. Die Methodik des «Batch» ist in der Masterarbeit von Corinne Vez detailliert beschrieben.

Die verwendeten Grundlagendaten für die Berechnung sind sowohl kantonale Geodaten als auch Geodaten des Bundes. Im Kanton Solothurn sind verschiedene Stellen für diese Grundlagendaten zuständig, insbesondere:

Zuständiges Amt	Geodatenatz
AfU	Bodenkarte Belastete Standorte Gewässerschutzzonen Verzeichnis schadstoffbelasteter Böden Abbaustellen und Deponien Gewässerraum (in Absprache mit ARP, Nutzungsplanung)
ARP	Ortsplanung Zonenplan Nutzungsplanung Kantonaler Richtplan kantonale Inventarflächen Vereinbarungsflächen Mehrjahresprogramm N+L
AGI	Amtliche Vermessung (Bodenbedeckung) Grundlagen Bund (Bundesinventare, landwirtschaftliche Eignungskarten)

Eine detaillierte Zusammenstellung der bisher verwendeten Geodaten befindet sich im Anhang.

Berechnung

Die Methodik zur künftigen Berechnung der FFF-Flächen, also der GIS-Prozess «FFF-Berechnung», soll so weit möglich von den bestehenden «Batch»-Dateien übernommen werden. Es gibt jedoch grundlegende Anpassungen:

Anpassung	Beschreibung
Räumliche Einheit	Die Berechnung soll über den gesamten Kanton erfolgen und nicht mehr je Gemeinde. Ein Verschnitt mit den Gemeinden findet erst nach der eigentlichen Berechnung statt.
Einheitliche Berechnung	Der Berechnungsprozess muss basierend auf den vorhandenen Daten die korrekte Bewertung der Flächen machen («geeignete FFF» / «bedingt geeignete FFF.») D.h., wenn eine Bodenkartierung vorhanden ist, wird diese verwendet. Wenn keine BoKa vorhanden ist, wird das bestehende FFF-Inventar (Stand 2016) als Grundlage für die Bewertung verwendet.
Spezialfälle integrieren	Die in Kapitel 2.1 definierten Spezialfälle sind in die Berechnung zu integrieren um die korrekte Anrechenbarkeit der Flächen zu bestimmen.

Bei der Berechnung geht es im Grundsatz als erstes um die Ausscheidung von Kulturland und somit aller potentiellen FFF. Anschliessend werden diese Flächen gemäss den Kriterien in «geeignete FFF» und «bedingt geeignete FFF» eingeteilt. Dies ist die Brutto-Betrachtung aller FFF. Im nächsten Schritt erfolgt die Beurteilung der Anrechenbarkeit und ggf. eine Anpassung ebendieser aufgrund von Spezialfällen.

Zuletzt soll das Resultat auf die Gemeinden verschnitten werden. Dies dient der besseren Auswertbarkeit der Resultate und bietet die Möglichkeit, zur räumlichen Filterung der Daten.

Die Methodik zur Berechnung des FFF Inventars soll wie erwähnt als solche nicht angepasst werden und aus den «Batch» Dateien soweit möglich übernommen werden. Die oben definierten Anpassungen müssen hingegen in die «FFF-Berechnung» integriert werden, so dass

- nur noch ein Prozess zur Berechnung besteht und nicht wie bisher drei „Batch“-Dateien
- die Berechnung über den ganzen Kanton erfolgt und nicht wie bisher für eine Gemeinde
- die relevanten Spezialfälle berücksichtigt werden

Ablauf Berechnung

Die folgende Abbildung zeigt schematisch die nötigen Schritte im Ablauf der Berechnung des Inventars FFF.

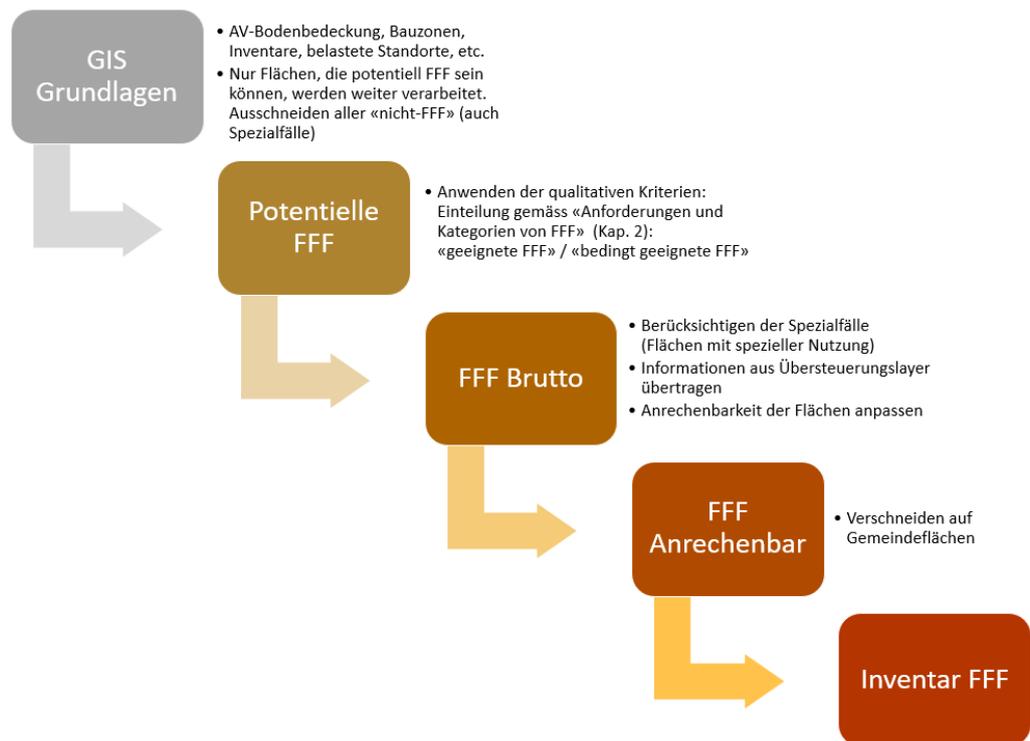


Abbildung 6: Ablauf Berechnung

GIS-Grundlagen

Die Methodik zur Aufbereitung und Filterung der Grundlagendaten (Erstellen «FFF-Maske») wird aus den bisherigen «Batch»-Dateien übernommen.

→ Potentielle FFF

Die Kriterien zur qualitativen Bewertung der Böden wird vorgenommen. Überall wo eine Bodenkartierung vorliegt, wird die Bewertung aus den BOKA-Daten erstellt (Kriterien für «geeignet» und «bedingt geeignet» werden aus den «Batch»-Dateien übernommen).

Wo keine BoKa vorhanden ist, wird der bisherige Stand des Inventars für die Bewertung verwendet. Es werden also die Werte aus dem Attribut «Bezeichnung» auf die neu gerechneten Geometrien übertragen. Damit dies alles auf das neue Datenmodell konfiguriert werden kann, muss das bestehende Inventar 2016 in das neue Schema migriert werden (siehe dazu auch Kapitel 7.1).

Flächen, die nicht zugewiesen werden können, sollen innerhalb einer gewissen Toleranz (z.B. 10 Aren) dem angrenzenden Polygon zugeordnet werden und müssen falls ausserhalb der Toleranz von Hand bearbeitet werden.

→ FFF Brutto

In diesem Schritt werden die Spezialfälle (siehe nachfolgende Tabelle) in das Inventar übertragen. Dabei geht es vor allem um eine Anpassung des Attributs «Anrechenbar», in dem die Anrechenbarkeit aufgrund der speziellen Nutzung korrigiert wird. Ebenso werden die ALW-Fachinformationen aus der «Uebersteuerung»-Ebene integriert.

→ FFF Anrechenbar

Zuletzt erfolgt ein Verschnitt mit den Gemeinden und das Übertragen der Gemeinenummer (BFS-Nr) auf die Geometrien.

→ Inventar FFF

Dieses Resultat wird im Schema des Publikationsmodells in der Edit-Datenbank unter dem Namen "alw_fruchfolgefleaechestage" (Kontrollumgebung) ausgegeben.

GIS-Daten Spezialfälle

Die definierten Spezialfälle sollen über Grundlagendaten abgewickelt und in die Berechnungsmethode integriert werden. Dabei ist zu beachten, dass nicht alle Spezialfälle im selben Berechnungsschritt verwendet werden (siehe Abbildung 6: Ablauf Berechnung). Alle Spezialfälle, die als Aufgabe «keine FFF» haben, müssen bereits beim Schritt «Potentielle FFF» greifen, die Fälle, welche die Anrechenbarkeit beeinflussen greifen erst im Schritt «FFF Anrechenbar».

Die folgende Tabelle listet die Spezialfälle mit deren Aufgabe in der Berechnung des Inventars auf. Die Zuständigkeit benennt das Amt, welches für die Daten verantwortlich ist (Aktualisierung, Publikation).

Fall	Zuständig	Aufgabe	Datensatz
Abbaugelände, Deponien	AfU	Ein Hilfslayer bildet ab, wo Abbauflächen innerhalb des Abbauperimeters und Deponien liegen und wie diese im Inventar ausgeschrieben und bewertet werden. (Ev. kann auch die neue Anwendung "Abbaustellen" genutzt werden. Dies muss abgeklärt werden.) keine FFF oder «Spezialfall»: Abbaugelände «Anrechenbar»: 0, 0.5, 1	Neuer Datensatz muss erstellt werden. (ev.: "afu_abbaustellen_pub" "abbaustelle" oder Hilfslayer)
Gewächshäuser	ALW	Abzug der fixen, nicht anrechenbaren Gewächshäuser (bodenunabhängige Produktion). Hinweis: "geschützte Kulturen mit festem Fundament" werden in den Agrardaten erhoben. Periodische Prüfung durchführen und AV Bodenbedeckung korrigieren. keine FFF	agi_mopublic_pub" "mopublic_bodenbedeckung
Familiegärten (generell Böden in VSB)	AfU	Typen, die erfahrungsgemäss Prüfwertüberschreitungen aufweisen, müssen als "Nicht-FFF" behandelt werden. Das sind: Familiengärten, Rebbau (ehemals), Gärtnerei, korrosionsgeschützte Objekte (Stahlmasten, Stahlbrücken, Umspannwerke), Flugplatz keine FFF oder «Spezialfall»: VSB «Anrechenbar»: 0, 0.5, 1	afu_schadstoffbelastete_böden" "schdstofflstd_bden_siedlungsgebiet
Sportanlagen	ARP	Grundsätzlich sind Sportanlagen nicht FFF berechtigt. Golfplätze werden jedoch ausgeschrieben als FFF (parkanlage_humusiert), sind aber nicht anrechenbar (0%) «Spezialfall»: Golfplatz «Anrechenbar»: 0 Reitplätze bzw. die umgebenden Flächen, die FFF-Qualität aufweisen und planerisch dauerhaft gesichert sind, können mit dem Layer «Uebersteuerung» korrigiert werden.	agi_mopublic_pub" "mopublic_bodenbedeckung

Rasenge- winnung	ALW	Flächen können mit der Ebene «Uebersteuerung» korrigiert werden. Informationen über die betroffenen Betriebe müssen bei AfU Bodenschutz eingeholt werden oder können möglicherweise auch aus GELAN übernommen werden. keine FFF	"alw.fruchtfolge- flaechen" . "uebersteuerung"
Gewässer- schutzzo- nen	AfU	FFF in GSZ2 ausscheiden, aber mit 0% anrechenbar (da Bruttobetachtung von Bund gefordert). Der Schutz des Trinkwassers muss gewährleistet bleiben. «Spezialfall»: GSZ2 «Anrechenbar»: 0	afu_gewaesser- schutz" . "gwszonen_gws- zone"
Rekulti- vierte Flä- chen	AfU	Rekultivierte Flächen werden in Bodenkartierung aufgenommen. Wenn diese den Anforderungen genügen werden sie ins FFF-Inventar aufgenommen, sonst nicht. Die Berechnung erfolgt dabei über die ordentlichen Grundlagen Bodenkartierung. keine FFF oder anrechenbar: 0, 0.5, 1	afu_isboden_pub.boden- einheit
Gewässer- raum	AfU (in Ab- sprache mit ARP)	rechtskräftige Gewässerräume (aus Nutzungsplanung) werden übernommen, nicht ausgeschiedene werden modelliert (aus Layer "Ökomorphologie der Fliessgewässer"). keine FFF oder «Spezialfall»: Gewässerraum «Anrechenbar»: 0, 0.5, 1	Neuer Datensatz muss erstellt werden. (ev. MGDM Gewässer- raum oder Hilfslayer)
Belastete Standorte	AfU	Böden im Verzeichnis der belasteten Standorte werden grundsätzlich als nicht FFF ausgeschieden. In Einzelfällen kann eine Fläche aufgrund einer altlastenrechtlichen Beurteilung als FFF ausgeschieden werden. keine FFF oder «Anrechenbar»: 0, 0.5, 1	"afu_altlasten" . "belastete_stand- orte"
Reservezo- nen	ARP	Die Bezeichnung von Reservezonen und ggf. weiteren Spezialzonen aus der Nutzungsplanung werden auf das FFF-Inventar übertragen, sofern die Anforderungen an eine längerfristige landwirtschaftliche Nutzung gewährleistet sind. «Spezialfall»: Reservezone «Anrechenbar»: 0	arp_npl_pub.nutzungs- planung_grundnut- zung

ALW- Uebersteu- erung	ALW	<p>Informationen, die aus Beschlüssen, ALW-internen Entscheiden oder Feldbegehungen festgelegt wurden, können so auf Folgejahre übertragen werden. Damit können Gebiete ausgeschieden werden, in denen eine ALW-interne Bodenbeurteilung stattgefunden hat.</p> <p>keine FFF oder «Anrechenbar»: 0, 0.5, 1</p>	<p>Neuer Datensatz muss erstellt werden.</p> <p>"alw.fruchtfolgeflaechen". "uebersteuerung"</p>
-----------------------------	-----	--	---

4.2.2. Qualitätssicherung (QS)

Nach der «FFF-Berechnung» werden die Resultate im Modell «alw_fruchtfolgeflaechen_stage» in der Kontrollumgebung der EDIT-Datenbank ausgegeben. Diese Resultate müssen nun noch validiert und ggf. bereinigt werden.

1. Sofern eine Flächenbereinigung noch nicht automatisch in der «FFF-Berechnung» erfolgt, muss eine Aggregation von Flächen und das Entfernen von Kleinstflächen unter einer gewissen Grösse als erster QS-Schritt vorgenommen werden.
2. Die Anpassungen aus der Ebene «Uebersteuerung» sollten keine unbeabsichtigten Verstösse gegen Bauzonen oder AV-Bodenbedeckung zur Folge haben. Dies kann gelöst werden, in dem ein temporärer Verschnitt (Union) des Berechnungsschritts «FFF Brutto» mit dem Layer «Uebersteuerung» gemacht wird. Alles ausserhalb «FFF Brutto» ist ein potentieller Verstoss.
3. Die Resultate werden plausibilisiert. Dies kann mit einem Mengenvergleich zum vorangehenden Zeitstand geschehen. Bei über- oder unterschreiten eines Schwellenwerts (z.B. $\pm 1\%$ je Gemeinde) werden die Daten genau geprüft.
4. Stichproben werden gemacht. Dies kann auch über definierte Beobachtungspunkte erfolgen, das heisst, es wird immer an diesen definierten Punkten das neue Resultat mit dem vorangegangenen Stand verglichen.

Der exakte QS-Prozess muss noch definiert werden. Dieser wird auch von der vorangehenden «FFF-Berechnung» beeinflusst: je mehr QS-Prozesse (z.B. Flächenbereinigung) bereits in der Berechnung abgehandelt werden können, um so schlanker wird die nachfolgende manuelle QS.

4.3. Publikation des Inventars

Nach der Kontrolle und QS des neu gerechneten Inventars muss der Datensatz in die Publikationsumgebung verschoben werden (Publikationsmodell), damit er im Web-GIS-Client und in der kantonalen Geodateninfrastruktur verfügbar ist. Zuständig für das Auslösen der Publikation ist das ALW. Die Publikation erfolgt nach Prüfung des neu gerechneten Datensatzes durch das Aus- oder Weiterführen eines GRETJ-Jobs. Diesen Job gilt es zu erstellen.

Zudem muss der Jahresstand vom 01.01. via AI an das ARE geliefert werden. Dazu müssen die kantonalen FFF-Daten MGDM-konform aufbereitet und in die AI der Kantone hochgeladen werden. Diese Schnittstelle (GRETJ-Job) muss ebenfalls erstellt und konfiguriert werden, damit die Daten als INTERLIS-Transferdatei gemäss dem MGDM modellkonform übermittelt werden können.

4.4. Organisatorischer Ablauf der Nachführung

Die Nachführung des FFF-Inventars basiert auf einer Neuberechnung der FFF-Flächen. Diese Neuberechnung («FFF-Berechnung») wird auf bestehenden Grundlagendaten erstellt, deren Hoheit im Besitz von verschiedenen kantonalen Stellen (Fachämter) liegt. Als Konsequenz ergibt dies verschiedene Zuständigkeiten bei der Nachführung:

Die kantonalen Fachämter sind für die Aufbereitung, die Pflege und Aktualisierung sowie für die modellkonforme Publikation der Grundlagen zuständig. Mit der Publikation der aktualisierten Daten wird auch die Zuständigkeit übertragen: Die Neuberechnung und Publikation des FFF-Inventars erfolgt durch das ALW.

Der folgende Prozess zeigt die Zuständigkeiten auf:

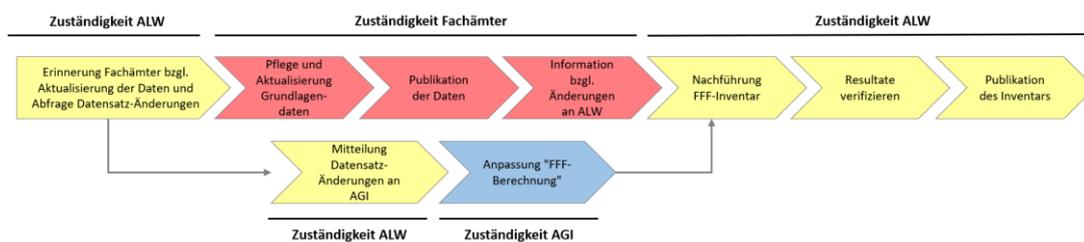


Abbildung 7: Zuständigkeit Nachführung

Das ALW wird die zuständigen Fachämter rechtzeitig vor der FFF-Berechnung auf die Aktualisierung der Grundlagendaten aufmerksam machen und etwaige Attributänderungen abfragen, damit diese dem AGI gemeldet werden können. Danach kann die Berechnung der FFF auf den neusten Grundlagendaten erfolgen und die Aktualität des FFF-Inventars ist gewährleistet. Der genaue Prozessablauf muss noch festgelegt werden, auch die Abstimmung der FFF-Berechnung per 01.01. und allenfalls auch per 01.07. mit den Nachführungsturnusse der einflussenden Grundlagendaten der Fachämter.

5. Historisierung

Pro Jahr werden per 01.01. und 01.07. eine aktuelle Berechnung des Inventars vorgenommen. Jeweils die Berechnung zu Beginn eines Jahres soll als Jahresstand gespeichert und archiviert werden. Dies erfolgt als INTERLIS-Transferdatei des kantonalen Publikationsmodells. Diese gespeicherten Zeitstände werden zentral abgelegt und können bei Bedarf in QGIS importiert, dargestellt und ausgewertet werden. Damit kann jeweils von jedem Jahr ein entsprechendes Abbild des damaligen Inventars erstellt werden.

Im GRETTL-Job für die Publikation des Inventars (siehe Kapitel 4.3) soll eine Funktion (auswählbarer Parameter) für die Historisierung der Daten eingebaut werden. Wird dies Option gewählt, führt der Job neben der Publikation der Daten zeitgleich eine Historisierung des Zeitstands aus. Die Daten werden also als INTERLIS-Transferdatei lokal abgespeichert.

6. FFF-Reporting

Um Aussagen zum Zustand und zu Veränderungen des Inventars machen zu können, müssen gewisse Kennzahlen aufbereitet werden. Das FFF-Reporting soll zwei Bereiche abdecken: die Flächenauswertung und die räumliche Veränderung des Inventars. Da das Reporting nur alle vier Jahre dem ARE übermittelt werden muss, gilt es, das Mengengerüst im Auge zu behalten: Anstelle der Konfiguration eines vollautomatisierten Reports ist es eventuell zielführender, stattdessen eine detaillierte Anleitung für eine händische Auswertung z.B. in QGIS oder Excel zu erstellen.

6.1. Flächenauswertung

Die Flächenauswertung soll eine summarische Übersicht über die FFF-Flächen im Kanton erstellen. Dabei gilt es, die Inventarflächen gemäss ihrer Anrechenbarkeit mit dem Gewichtungsfaktor aufzurechnen. Das Resultat gibt die Teil- und Gesamtsumme aller FFF wieder. Dabei sollen die Teilsommen je Gemeinden erstellt werden können.

FFF je Gemeinde			
Gemeinde	FFF	Fläche [Aren]	Fläche anrechenbar [Aren]
Aedermannsdorf			
	FFF nicht anrechenbar	88	0
	FFF bedingt anrechenbar	5619	2810
	FFF 100%	10128	10128
Summe [Aren]		15835	12938
Aeschi (SO)			
	FFF nicht anrechenbar	181	0
	FFF bedingt anrechenbar	4122	2061
	FFF 100%	26447	26447
Summe [Aren]		30750	28508

Abbildung 8: Beispiel eines Berichtes mit Flächensummen je Gemeinde

Für die Flächenauswertung muss eine tabellarische Auswertung der Attribute «BFS_Nr», «Bezeichnung», «Anrechenbar» «Area_aren» und «Area_anrech» erfolgen. Eventuell kann das Attribut «Spezialfall» auch noch beigezogen werden. Damit ist eine feinere Unterteilung der unterschiedlichen FFF und Fälle machbar. Danach gilt es diese Daten je Gemeinde und Fall zu gruppieren und die Flächensummen zu berechnen. Das Resultat sollte mindestens die in Abbildung 8 aufgeführten Fälle (FFF) auflisten. Eine mögliche technische Umsetzung eines Reports ist mit einer ODBC-Verbindung in Excel oder mit dem Ausführen von Geoverarbeitungswerkzeugen direkt in QGIS denkbar.

6.2. Auswertung räumliche Veränderung des Inventars

Für das Richtplanreporting und die Berichterstattung ans ARE sollen neben den Flächensummen auch Vergleiche und Auswertungen über die räumliche Veränderung des FFF-Inventars gemacht werden können. Diese Resultate gilt es in geeigneter Form abzulegen. Mit den als INTERLIS-Dateien abgelegten Zeitständen ist eine Visualisierung der Veränderung technisch einfach möglich: Mit räumlichen Überlagerungsfunktionen können zwei Zeitstände des Inventars verglichen und die Zu- und Abnahme berechnet und dargestellt werden (z.B. QGIS-Geoverarbeitung «Union»). Diese Resultate geben aber ausschliesslich Netto-Veränderungen wieder und lassen vorerst keine Schlüsse auf «qualitative» Veränderungen zu. Es ist also nicht direkt ersichtlich, aus welchen Gründen Flächen aus dem Inventar ausgeschieden bzw. hinzugekommen sind. Die Veränderungen können aber, wie die Flächenauswertung, je Gemeinde gruppiert werden. So ist eine Überprüfung der Flächen, die z. B. in eine Gemeinde mit kürzlich abgeschlossener Ortsplanungsrevision liegen, möglich, was wiederum gewisse «qualitative» Rückschlüsse zulässt⁹.

In Ergänzung zur Berichterstattung an den Bund sollen Begründungen bzw. Ursachen (z.B. für die Beantwortung von kantonsinternen Anfragen, wie z.B. parlamentarischen Vorstössen) für FFF-Veränderungen bereits im Rahmen vorgängiger Prüfprozesse (z.B. Mitberichtsverfahren Ortsplanungen, Nutzungsplanungen oder Baugesuche) erfasst werden können. Damit kann eine aufwändige, nachgelagerte Recherche zur Ermittlung der Ursachen vermieden werden. Für diese Zwecke ist eine entsprechende Erfassungs- und Auswertemöglichkeit in der bereits bestehenden Geschäftsverwaltung SOBAU erforderlich. Das Mengengerüst der Geschäftsfälle rechtfertigt eine technische Schnittstelle zwischen SOBAU zur Applikation FFF-Nachführung nicht. Die Gegenüberstellung der FFF-relevanten SOBAU-Geschäfte mit Flächenbilanz der FFF-Nachführung ist nicht applikatorisch, sondern durch bei Bedarf durchzuführende Auswertungen sicherzustellen. Das Bau- und Justizdepartement wird für die Bearbeitung der Baugesuche ausserhalb der Bauzone (SOBAU) Erfassungs- und Auswertemöglichkeiten für die Ursachen von FFF-Veränderungen vorsehen.

⁹ Für weitere detailliertere Auswertungen könnten die Netto-Veränderungen zweier Inventar-Zeitstände gegen sog. Prüffälle (z.B. Änderung Bauzone, Vorliegen Bodenkartierung, belastete Standorte, Änderung AV, etc.) getestet werden. So kann herausgefunden werden, warum Flächen verlorengegangen sind. Für die technische Umsetzung einer solchen Inventar-Auswertung gibt es verschiedene Möglichkeiten (nicht abschliessend): Analyse in QGIS, INTERLIS-Vergleichswerkzeug, Lösung mit FME.

7. Umsetzung

Nachfolgend sind die zentralen Punkte und Aufgaben für die Umsetzung der «Nachführung Inventar Fruchtfolgeflächen» nach Themenbereich gegliedert aufgelistet.

7.1. Grundlagendaten

Die im Anhang beschriebenen Daten bilden die Grundlagen für die Berechnung des FFF-Inventars.

- Die benötigten Grundlagendaten verfügen über ein Datenmodell (teilweise noch in Arbeit. Siehe Anhang «Datengrundlage_Berechnung_FFF.xlsx»)
- Allfällige Änderungen am Datenmodell werden dem ALW gemeldet, da dies eine Anpassung in der «FFF-Berechnung» nach sich ziehen kann
- Die Grundlagendaten werden vom zuständigen Fachamt nachgeführt und aktuell gehalten

Neu zu erstellende Datenebenen:

- Gewässerraum: Dient zur Ausscheidung des Gewässerraums. AfU (in Absprache mit ARP)
- Abbaugbiet/Deponien: Regelt die Anrechenbarkeit von Flächen in Abbau und Deponiegebieten. AfU
- Uebersteuerung: kann Übersteuerungen bezüglich Bodenqualität, Nutzung etc. beinhalten. ALW
- Migration Inventar: Der Stand des FFF-Inventars von 2016 muss in das neue Datenmodell migriert werden, damit dieses in der Berechnung für die qualitative Beurteilung bei nicht vorhandener Bodenkartierung verwendet werden kann (vgl. Kapitel 4.2.1)

Attribut DM alt	Attribut DM neu
gem_bfs	BFS_Nr
fffart = 1	Bezeichnung = «geeignet» Anrechenbar = 1
fffart = 2	Bezeichnung = «bedingt geeignet» Anrechenbar = 0.5
fffart = 3	Bezeichnung = «geeignet» Spezialfall = «Reservezone» Anrechenbar = 0
fffart = 4	Bezeichnung = «geeignet» Spezialfall = «Kiesgrube/Abbaugbiet» Anrechenbar = 1
fffart = 6	Bezeichnung = «bedingt geeignet» Spezialfall = «Golfplatz» Anrechenbar = 0

7.2. Datenmodell

Das bisherige Datenmodell für die FFF wird angepasst, eine definitive Version wird in INTERLIS modelliert. Eine Kompatibilität mit dem MGDM muss gewährleistet sein.

Das kantonale Datenmodell wird nach den Vorgaben im Handbuch <https://so-gis.github.io/modellbasierte-datenerfassung-handbuch/index.html> erstellt.

Eine erste Version der Modelle findet sich im Anhang.

7.3. Prozess Nachführung FFF

Der gesamte Nachführungsprozess muss in GRETAL umgesetzt werden. Dabei muss ein oder mehrere neue Jobs erstellt werden. Diese müssen folgende Schritte abdecken:

1. «FFF-Berechnung» durchführen, Import der Daten in _stage Schema
2. Bestätigung Kontrolle durch Benutzer (manueller Task)
3. Eingabe Parameter «Historisierung» Ja/Nein durch Benutzer (manueller Task)
4. evtl. Export/Historisierung je nach Eingabe bei Punkt 3
5. Daten in Pub-DB importieren

7.4. «FFF-Berechnung»

Anstelle der bisherigen «Batch»-Dateien braucht es eine neue technische Umsetzung. Für die Umsetzung gibt es verschiedene Varianten, je nachdem, wer die Umsetzung macht (AGI, ALW, Drittanbieter). Eine Möglichkeit ist, die Berechnung mittels SQL/GRETAL-Job umzusetzen. Eine Alternative bietet das Erstellen einer FME-Workbench an. Die Lösung muss zwingend in die Geodateninfrastruktur des Kantons Solothurn passen.

- Umsetzung der Berechnungsmethode passt in die kantonalen technischen Rahmenbedingungen
- Nur noch eine Berechnungsmethode für alle Fälle (mit/ohne BoKa)
- Berechnung des Inventars erfolgt über den ganzen Kanton
- Berechnungsprozess muss zukünftig angepasst werden können (Z.B. wenn Datenebenen oder Feldnamen der Grundlagendaten geändert werden)

7.5. QS-Prozess (Qualitätssicherung)

Der QS-Prozess muss genau definiert und dokumentiert werden. Dieser kann als zusätzlicher GIS-Prozess erstellt werden oder beinhaltet z.B. eine Checkliste, die manuell abgearbeitet wird:

- Aggregation bzw. Entfernen von Kleinstflächen
- Stichproben
- Plausibilisierung und Vergleich mit letztem Zeitstand

7.6. Publikation

Die Publikation ist entweder Bestandteil des Prozesses Nachführung FFF (Kapitel 7.3) oder wird als separater GRETAL-Job erstellt.

- Importieren der Daten in die pub-DB
- Umsetzen der Option «Historisierung» GRETAL-Job für die Publikation
- GRETAL-Job zum Aktualisieren der Daten in der AI muss erstellt werden

7.7. Reporting

Muss Anforderung: Für die Flächenauswertung wird eine Bericht-Lösung erstellt und die Zu- und Abnahme wird räumlich dargestellt:

- Ausweisen der quantitativen Anzahl FFF. Aggregiert auf Stufe Gemeinde und Kantonstotal
- Darstellen der Netto-Veränderung des Inventars durch räumlichen Verschnitt von zwei Zeitständen

Kann Anforderung: Qualitative Veränderung des Inventars beschreiben und sichtbar machen

- Hilfsmittel für räumliche Auswertungen anhand von Prüffällen (siehe Kapitel 6.2) muss erstellt werden

8. Quellen

Amt für Raumplanung Kanton Solothurn (ARP): Kantonaler Richtplan, 2018. https://so.ch/fileadmin/internet/bjd/bjd-arp/Richtplanung/pdf/Richtplantext/Richtplantext_SO_2018_Internet_Voll.pdf

Bundesamt für Raumentwicklung (ARE): Sachplan Fruchtfolgeflächen, 2020. <https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/raumplanung/dokumente/bericht/b1-sachplan-fruchtfolgeflächen-08052020.pdf.download.pdf/b1-sachplan-fruchtfolgeflächen-08052020.pdf>

Bundesamt für Raumentwicklung (ARE): Sachplan Fruchtfolgeflächen Erläuterungsbericht, 2020. <https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/raumplanung/dokumente/bericht/b2-erläuterungsbericht-sp-fff-08052020.pdf.download.pdf/b2-erläuterungsbericht-sp-fff-08052020.pdf>

Bundesamt für Raumentwicklung (ARE): Vollzugshilfe Sachplan FFF, 2006. https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/raumplanung/publikationen/sachplan_fruchtfolgeflächenfffvollzugshilfe2006.pdf.download.pdf/sachplan_fruchtfolgeflächenfffvollzugshilfe2006.pdf

Vez, Corinne: Umsetzung des Sachplans Fruchtfolgeflächen (FFF) im Kanton Solothurn: eine GIS gestützte Neuberechnung. Geographisches Institut Universität Basel, 2015.

Anhang

- Datengrundlage_Berechnung_FFF.xlsx
- Publikationsmodell: SO_ALW_Fruchtfolgeflächen_Publikation_20201109.ili
- Erfassungsmodell: SO_ALW_Fruchtfolgeflächen_20201101.ili