



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

NABO

Monitoring von Böden und deren Bewirtschaftung

Thomas Gross (thomas.gross@agroscope.admin.ch)

Michael Müller (michael.mueller@agroscope.admin.ch)

**Tagung der Nationalen Bodenbeobachtung
19. Mai 2022**

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



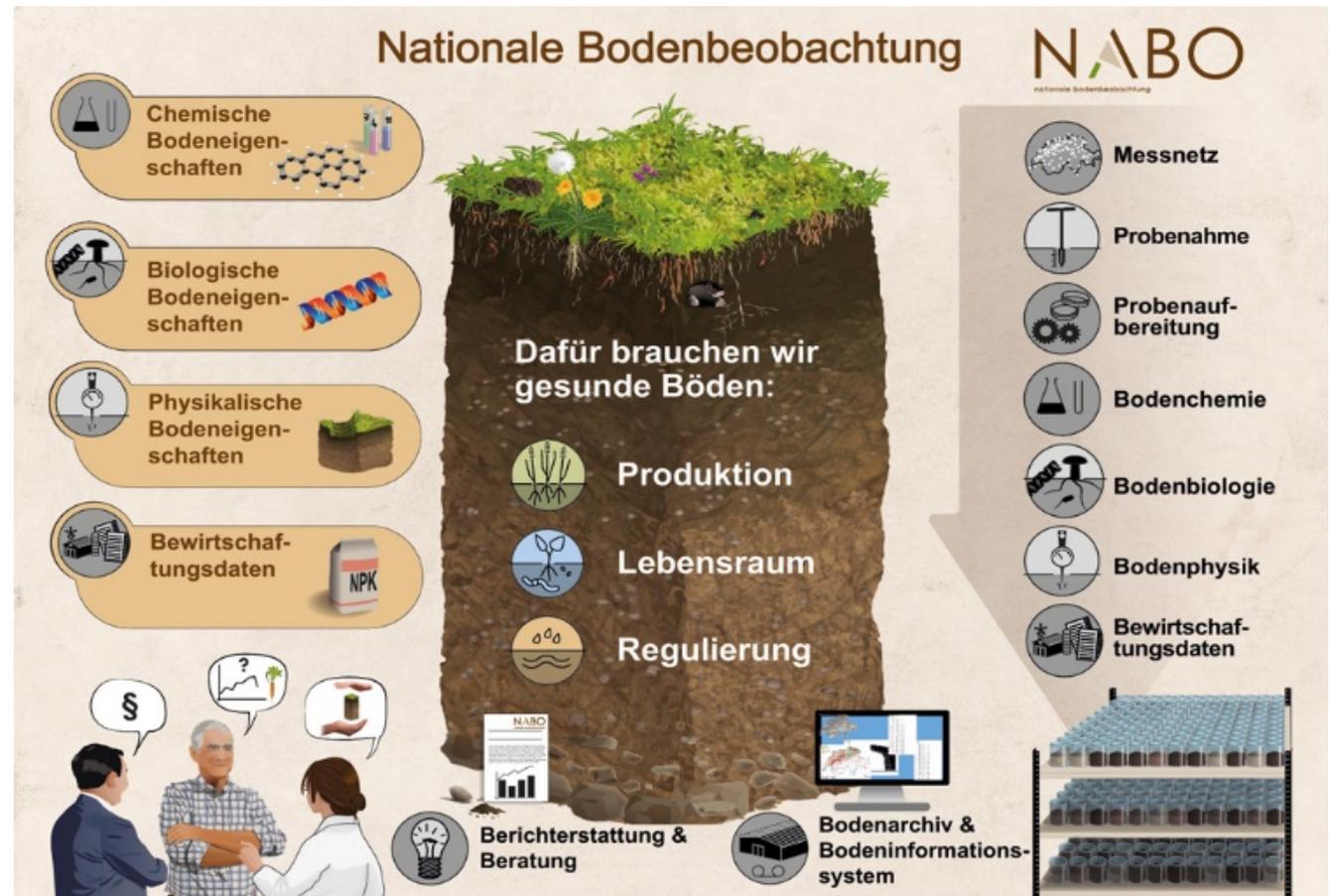
Die Nationale Bodenbeobachtung der Schweiz

Bodeneigenschaften

(direktes Bodenmonitoring)

Bodennutzung

(indirektes Bodenmonitoring)





Messnetz: Monitoring-Standorte

- Auf > 100 Standorten alle fünf Jahre Bodenproben seit 1985 (derzeit 114 Standorte)
- Von ausgewählten landwirtschaftlichen Standorten jährlich Bewirtschaftungsdaten



NABO-Standorte mit Bewirtschaftungsdaten:

■	Ackerbau	27
●	Grasland	12
◆	Spezialkulturen	7

NABO-Standorte ohne Bewirtschaftungsdaten:

■	Ackerbau	5
●	Grasland	24
◆	Spezialkulturen	5
▲	Wald	28
★	Andere	6



Wertschöpfungskette des Bodenmonitorings



Probenahme

1	1	6	6	11	11	16	16	2
1	1	6	6	11	11	16	16	2
2	2	7	7	12	12	17	17	2
2	2	7	7	12	12	17	17	2
3	3	8	8	13	13	18	18	2
3	3	8	8	13	13	18	18	2
4	4	9	9	14	14	19	19	2
4	4	9	9	14	14	19	19	2
5	5	10	10	15	15	20	20	2
5	5	10	10	15	15	20	20	2

Demonstration Probenahme pedologische Tiefenproben (Horizontproben) (Ramon Zimmermann)

Ausblick praktischer Teil:



Proben-
aufbereitung



Demonstration Probenahme und Aufbereitung Flächenmischproben und Volumenproben (Daniel Suter)



Bodenbiologie



Bodenarchiv &
Bodeninformations-
system



Demonstration Probenaufbereitung Tiefkühlproben (-20°C) (Daniel Wächter)



Erhebung von Bewirtschaftungsdaten

Jährlich erhoben pro Parzelle:

-  Hof-, Mineral- und Recyclingdünger
-  Pflanzenschutzmittel
-  Bodenbearbeitung
-  Fruchtfolge
-  Ernteerträge

- Plausibilisierung und Rückfragen, durch **ausgebildete Landwirte**
- Einschätzung der **Datenqualität**

Ackerbau-Parzelle an NABO-Standort B083:



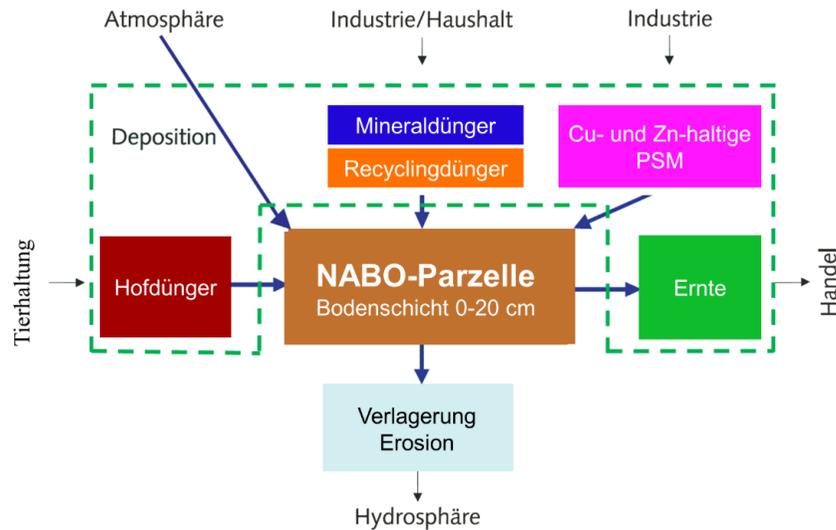
Abbildung: Wächter et al. (2021) Nationale Bodenbeobachtung. Kurzportrait der Standorte. Nationale Bodenbeobachtung, Agroscope, Zürich-Reckenholz

Monitoring von Böden und deren Bewirtschaftung | NABO-Tagung, 19.5.2022

Thomas Gross & Michael Müller



Stoffflussanalyse: Oberflächenbilanzierung



Umgesetzt in



- Berechnet pro Fläche (ha) und Jahr (a) auf Parzellenebene
- **Datenbank zu Stoffkonzentrationen** primär aus nationalen Studien und eigenen Analysen (insb. Hofdünger)
- **Unsicherheitsanalyse** mit einer stochastischen Methode
 - Datenqualität Bewirtschaftungsdaten
 - Verteilung Konzentrationsdaten

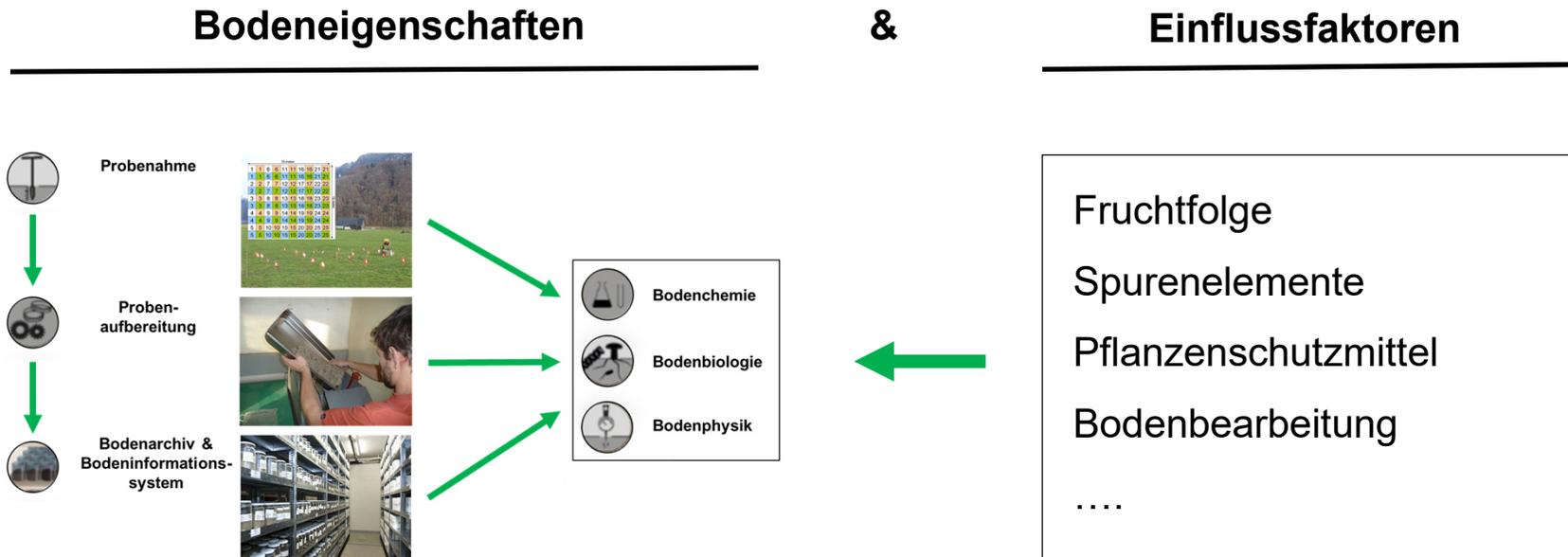
Gross et al. (2021) Stoffbilanzen für Parzellen der Nationalen Bodenbeobachtung. Nährstoffe und Schwermetalle 1985–2017. Agroscope Science Nr. 123

Monitoring von Böden und deren Bewirtschaftung | NABO-Tagung, 19.5.2022

Thomas Gross & Michael Müller



An landwirtschaftlichen Standorten



- **Kontextualisierung** von Bodenmesswerten
- **Ursachenanalyse** gemessener Veränderungen im Boden
- **Modellierung/Prognose** unter verschiedenen Szenarien (Handlungsoptionen)



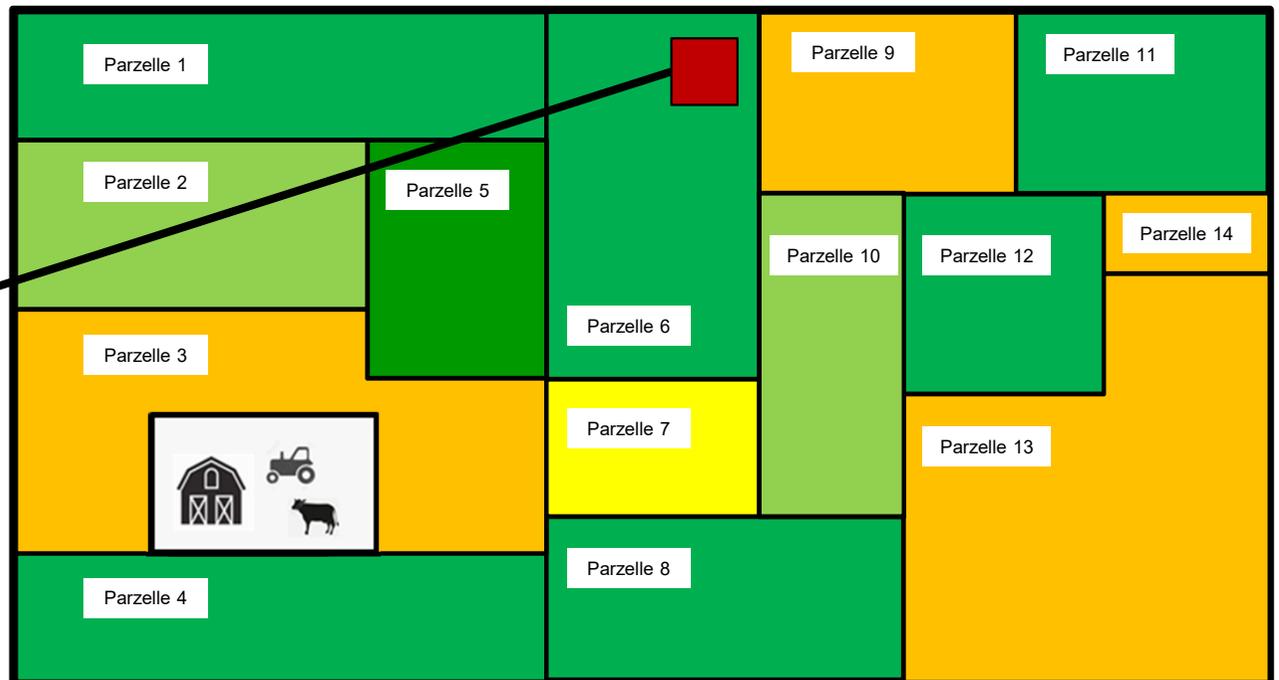
NABO-Standort, Parzelle und Betrieb

Betrieb

Parzelle

Schlag

NABO-Standort





Bewirtschaftungsdaten Workflow

Parcelle: *Pri aux Oies* Culture: *RC*
 Surface: *974,11* Variété: *SPINAXIE AB*

Précédent: *Colza* Mois: *pa*

Travail du sol (y.c. les chaumes)	Date	Stade 1)	Surface partielle	Quantité/ha	Remarques
<i>Déchaumage op. Colza</i>	<i>13.08</i>				
<i>cultivations</i>	<i>20.10</i>				<i>op. colza et H</i>
<i>Chisel Weidel 100</i>	<i>13.10</i>				<i>op. colza et H</i>

Semis interculture

Semis, plantation

Semis 2x *23-26/10* *plus inattendue 23 dans le mur*

Traitement, soins 2)	Quantité/ha	Remarques
<i>Herbicide</i>	<i>42/060</i>	
<i>Fongicide</i>	<i>2,58/0,3</i>	
<i>Fertilisant</i>	<i>1,2</i>	

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg

Fumure

résidus de récolte	Besoins selon plan de fumure	Quantité/ha	kg/ha
<i>NA 275 SK 21</i>	<i>3.4</i>	<i>243</i>	<i>67</i>
<i>NA 275 SK 17</i>	<i>14.4</i>	<i>169</i>	<i>47</i>
<i>NA 275 SK 20</i>	<i>10.5</i>		

total des apports (par ha)

Récolte 2)

28-8-21 *flexe d'origine*
Moutarde Achille *8 km/h* *délivrance 8 = 20/1/16*

1) voir échantillon du carnet 2) quantités par parcelle 3) metre H = herbicide F = fongicide I = insecticide R = racourcisseur

Rohdaten

Schritt 1: Bewirtschaftungsdaten anfragen

- Feldkalender
- Parzellenblatt
- Fruchtfolgeplan
- Wiesenjournale
- Gesamtbetriebliche Nährstoffbilanz
- Tierzahlen
- Landwirtschaftliche Aktivitäten

Bearbeitung

Schritt 2: Überprüfung, Rückfragen und Ablage der Bewirtschaftungsdaten

Schritt 3: Digitale Erfassung und Plausibilisierung

Schritt 4: Export, Produkte-Codes und Einheiten

Schritt 5: Abschliessende Plausibilisierung und Korrekturen

Schritt 6: Einschätzung der Datenqualität

Ausgabe

Archiv der angefragten Daten in Papierform

Datentabellen der Parzellen inkl. Begleitparametern in AGRO-TECH

Aufbereitete Bewirtschaftungsdaten (Tabelle 1)

- Alle Aktivitäten besitzen eindeutige Identifikation (ProduktNrAgrotech und ProduktNr)
- Einheitliche Einheiten
- Keine Datenlücken
- Zwischenkulturen (teilweise)
- Unlogische und fehlerhafte Einträge entweder korrigiert oder aus Datensatz gelöscht

Gross et al. (2021) Erfassung der Bewirtschaftungsdaten im Messnetz der Nationalen Bodenbeobachtung NABO. Agroscope Science Nr. 122

Monitoring von Böden und deren Bewirtschaftung | NABO-Tagung, 19.5.2022

Thomas Gross & Michael Müller



Beispiel: Intensive Naturwiese

- **Betrieb:** Rinderaufzucht und Schweinemast, 23 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, \emptyset 2.1 DGVE/ha
- **Parzelle:** Intensive Naturwiese 2 ha, 3-4 Schnittnutzungen pro Jahr



Monitoring von Böden und deren Bewirtschaftung | NABO-Tagung, 19.5.2022

Thomas Gross & Michael Müller



Beispiel: Intensive Naturwiese

Spezifisches zur Parzelle: 20% Hangneigung, Güllegabe mit Schleppschauch und Verschlauchung, Ernten eher im späten Zustand, Schnittnutzung, hoher Grasanteil in der Wiese

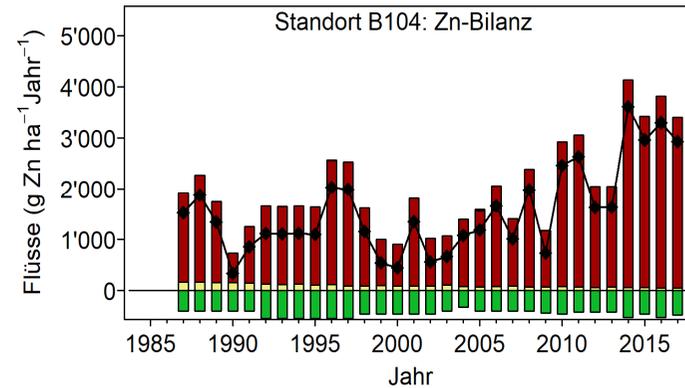


Super Aussicht



Beispiel: Intensive Naturwiese

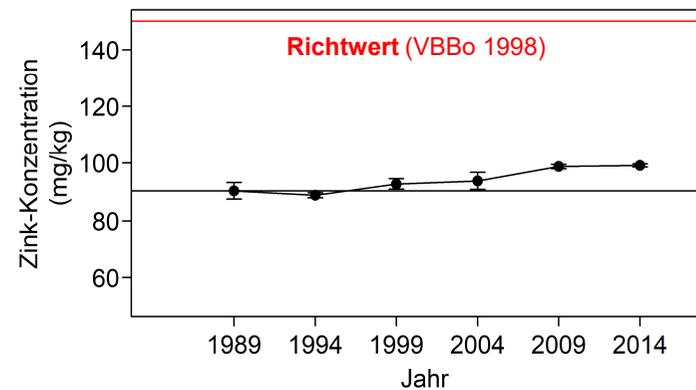
Oberflächenbilanzen



Ein- und Austräge

- Pflanzenschutzmittel
- Mineraldünger
- Recyclingdünger
- Hofdünger
- Atmos. Einträge
- Ernte
- ◆ Nettofluss

Bodenmesswerte



- Langsamer Anstieg der Zinkgehalte im Oberboden
- Oberflächenbilanzen zur Ursachenanalyse von Veränderungen im Boden
- Korreliert mit Hofdüngereinsatz
- Verteilung auf Betrieb bzw. Futtermittelzusätze

VBBö (1998) Verordnung über Belastungen des Bodens

Monitoring von Böden und deren Bewirtschaftung | NABO-Tagung, 19.5.2022

Thomas Gross & Michael Müller



Beispiel: Ackerbau

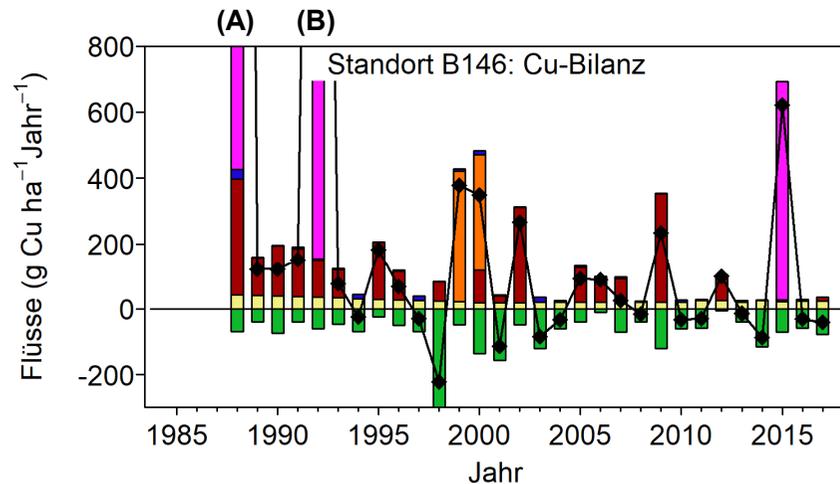
- **Betrieb:** Milchviehhaltung mit Rinderaufzucht, Acker- und Futterbau, bis 2010 mit Schweinhaltung, landwirtschaftliche Nutzfläche 52.8 ha, ab 2004 in Betriebsgemeinschaft
- **Parzelle:** Acker- und Futterbau 2.4 – 3.7 ha, \emptyset 1.2 DGVE, Importe von Hühnermist und Schweinegülle, Düngung mit Hof- und Mineraldünger, Klärschlamm bis 2000
- **Fruchtfolge:** Kunstwiese, Winterweizen (WW), Kartoffeln, WW, Raps, Silomais, Wintergerste



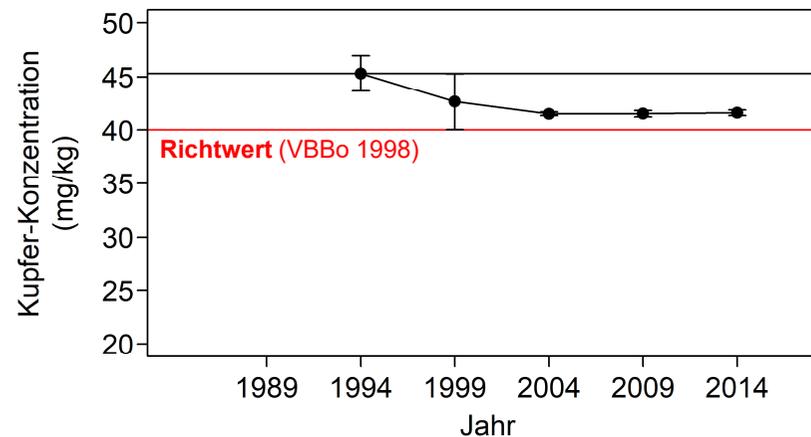


Beispiel: Ackerbau

Oberflächen-
bilanzen



Boden-
messwerte



- Stabil / leichte Abnahme der Kupfergehalte
- Grössere Veränderungen auf dem Betrieb
- Abnahme der verfügbaren Hofdünger



Zum Nachlesen



[https://ira.agroscope.ch/
de-CH/publication/46682](https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/46682)



[https://ira.agroscope.ch/
de-CH/publication/46683](https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/46683)



**Besten Dank an die teilnehmenden
landwirtschaftlichen Betriebe!**



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt
www.agroscope.admin.ch