



Vorbeugung gegen Erosion

Beispiele für Massnahmen für vier Betriebstypen im Kanton Freiburg



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

Grangeneuve Institut agricole de l'Etat de Fribourg IAG
Grangeneuve Landwirtschaftliches Institut des Kantons
Freiburg LIG

Direction des institutions, de l'agriculture et des forêts **DIAF**
Direktion der Institutionen und der Land- und Forstwirtschaft **ILFD**

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	3		
2	Allgemeine Grundsätze	3		
3	Massnahmen	4		
4	Definition der Betriebstypen	7		
5	Beispiele von Massnahmenplänen	8		
5.1	Betriebstyp 1: Ackerbau mit Kartoffeln oder Gemüsekulturen		8	
5.1.1	1a: Ohne Vieh		8	
5.1.2	1b: Mit Vieh		9	
5.2	Betriebstyp 2: Betrieb mit Vieh und hohem Anteil an unkrautsensiblen Kulturen: Rüben, Sonnenblumen, Tabak, Mais...			10
5.3	Betriebstyp 3: Hauptsächlich Getreide und Weiden mit einem kleinen Anteil an Mais, Raps oder Erbsen			11
5.4	Betriebstyp 4: Nur Weide			12

1 Vorbemerkung

Die vorgeschlagenen Massnahmen in diesem Dokument dienen als Beispiele und stellen keinen abschliessenden Massnahmenplan dar. Sie sollen dabei helfen, den Boden als wichtigste Ressource des Landwirts vor Erosion zu schützen. Dabei muss jeder Betrieb alle Massnahmen auf seine Situation anpassen.

2 Allgemeine Grundsätze

Die vorgeschlagenen Massnahmen sollen die Erosion durch einen oder mehrere der folgenden Mechanismen verringern:

- > Die Bodenbedeckung erhöhen, um die Aufprallgeschwindigkeit der Regentropfen zu bremsen und die Bodenkrümel durch die Wurzeln zusammenzuhalten.
- > Verbessern der Bodenstruktur: stabile Krümel gewährleisten eine bessere Bodenstabilität und eine bessere Versickerung des Wassers, im Vergleich zu einem fein bearbeiteten oder verdichteten Boden.
- > Die Geschwindigkeit von abfliessendem Wasser reduzieren, durch das Einrichten von Hindernissen (Hecken, Grasstreifen, Querdämme) und das Bewirtschaften quer zum Hang.

Das Ausmass der Erosion, respektive der Menge an verlorener Erde, kann mit dem Merkblatt von AGRIDEA [Wie viel Erde geht verloren?](#) abgeschätzt werden.

3 Massnahmen

In allen Fällen von Erosion, unabhängig von der Bewirtschaftungsform, sind die folgenden vorbeugenden Massnahmen zu beachten:

- > Maximale Bodenbedeckung während des ganzen Jahres. Die ÖLN- Regeln verlangen die Aussaat einer Herbstkultur oder einer Zwischenkulturen für Parzellen, die vor dem 31. August geerntet werden. In erosionsgefährdeten Parzellen ist diese Massnahme auch für Kulturen, die nach dem 31. August abgeerntet anzuwenden.
- > Boden nicht zu stark bearbeiten: Den Fünflibertest zur Vorbereitung des Saatbeetes nutzen. Toutes les mesures proposées dans ce document sont des exemples et ne constituent pas à elles seules un plan de mesures applicables tel quel, l'objectif étant au final qu'il n'y ait pas d'érosion. Chaque exploitation doit réfléchir à l'ensemble des mesures adaptées à sa situation. Votre sol est votre outil de travail, vous avez intérêt à le préserver afin de garantir une haute productivité sur le long terme.
- > Das Gewicht des Traktors und der Maschine so stark wie möglich reduzieren.
- > Die Radlast darf bei guten Bedingungen 5 t nicht überschreiten und bei normalen Bedingungen nicht höher als 3 t sein, andernfalls besteht das Risiko Verdichtungen in der Tiefe zu verursachen. Die Befahrbarkeit des Feldes kann mit Hilfe der Expertenversion von terranimo.ch für jede Maschine abgeschätzt werden (siehe Abbildung 3).
- > Überfahrten und Bodenbearbeitung nur wenn der Boden abgetrocknet ist. Der Zustand der Bodenfeuchte kann mit einer Spatenprobe und für einige Standorte des Kantons in Echtzeit auf www.bodenmessnetz.ch abgerufen werden.
- > Arbeiten quer zum Hang.
- > Wichtige Vorsichtsnahmen zum Pflügen, wenn dies wirklich nötig ist: Angepasste Einstellung des Pfluges, Onland-Pflug.

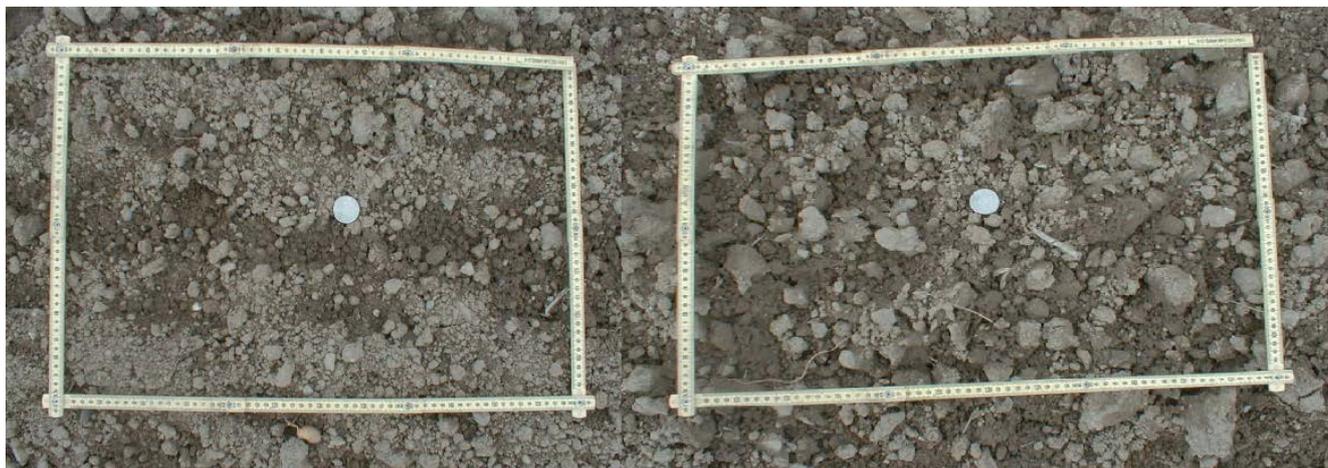


Abb. 1: Fünflibertest. Es sollten mindestens 20 fünflibergrosse Schollen und einige die grösser sind vorhanden sein. Links ist der Boden zu fein, was die Erosionsgefahr erhöht. Rechts ist der Boden nicht zu fein aber auch nicht grob.
Bild: Grangeneuve

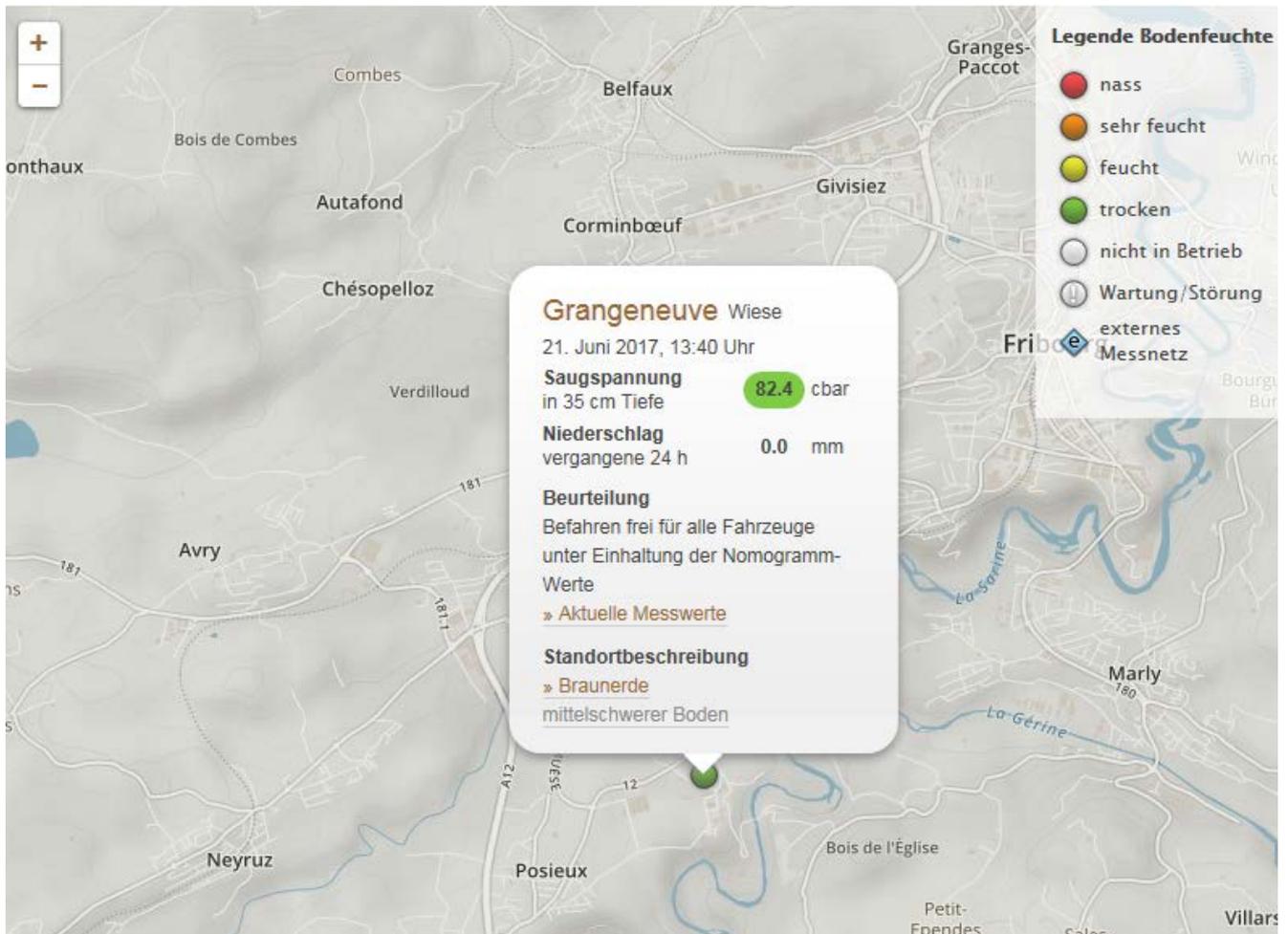


Abb. 2: Ein Tensiometer am Standort Grangeneuve ermöglicht die Bodenfeuchte zu messen und zeigt auf, ob eine Bodenbearbeitung möglich ist. Drei weitere Stationen in anderen Bezirken folgen. Quelle: www.bodenmessnetz.ch

- > Auf einen ausreichenden Humusgehalt achten. Im Fall eines ungenügenden Gehaltes mehr Ernterückstände liegen lassen, den Boden weniger intensiv bearbeiten, den Einsatz von organischen Düngemitteln erhöhen oder wenn möglich den Anteil stark humuszehrender Kulturen auf dieser Fläche reduzieren. Der Humusanteil sollte etwa 17% des Tongehaltes ausmachen.
- > Wenn nötig kalken, um die Stabilität der Bodenstruktur zu verbessern.
- > Begrünung von Gräben oder Mulden, Ansaat von Grasstreifen oder Streifenanbau, um die Parzellen zu unterteilen und damit die Hanglänge zu reduzieren, Hecken pflanzen.

Das Verdichtungsrisiko mit wenigen Klicks abschätzen mit Terranimo

Ergebnis einer Partnerschaft zwischen dem HAFL und einer Gruppe aus der Universität Aarhus in Dänemark. Dieses kostenlose und benutzerfreundliche Werkzeug hilft abzuschätzen, ob eine Maschine den Boden beschädigen wird oder nicht.

1. Maschine wählen ?

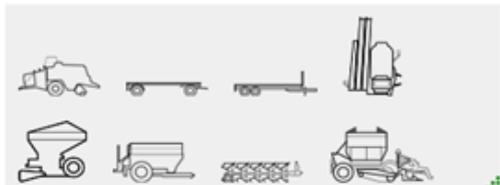
Traktoren



Selbstfahrende Geräte

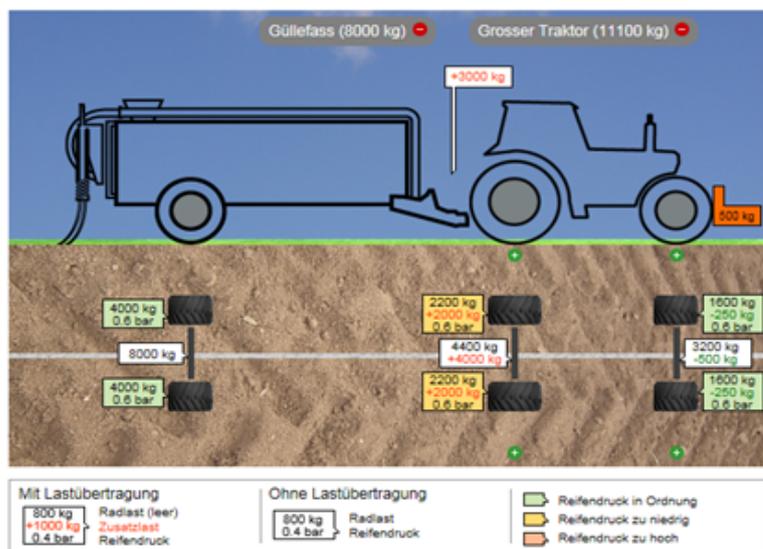


Anhänger



Berechnung der Lastübertragung

Klicke auf eines der Reifensymbole, um dessen Rad, Radlast und Reifendruck zu verändern.



2. Rad konfigurieren ?

Wählen Sie die passenden Parameter für das aktuelle Rad.

einseitig ändern Standard Reifen
 beidseitig ändern Reifen-Assistent
 Reifenkategorie: Anhängerreifen
 Reifenbezeichnung: Twin Radial
 Hersteller: Trelleborg (Pirelli)
 Dimension (Lastindex): 750R30.5 (181)
Datenblatt drucken

3. Textur ?

Automatisch nach Standardböden
 Standardboden: CH6
Assistent starten
 Google Maps Suche
 Textur manuell eingeben

Resultate ?

Entscheidungsdiagramm Druck vs. Festigkeit Kontaktdruck Bodendruck

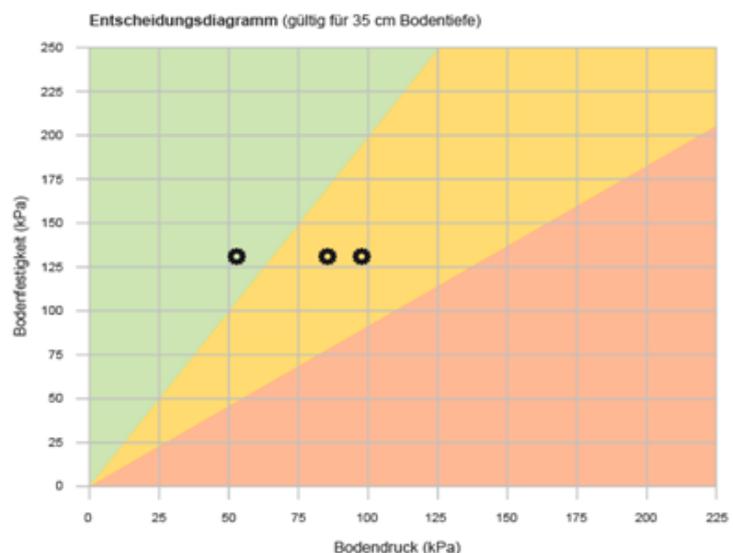


Abb. 3: Das gratis Online-Tool Terranimo kann das Verdichtungsrisiko auf den Parzellen abschätzen.

Quelle: www.terranimo.ch

4 Definition der Betriebstypen

Vier verschiedene Beispiele von Massnahmenplänen wurden anhand von fünf Betriebstypen gemäss folgendem Schema definiert:

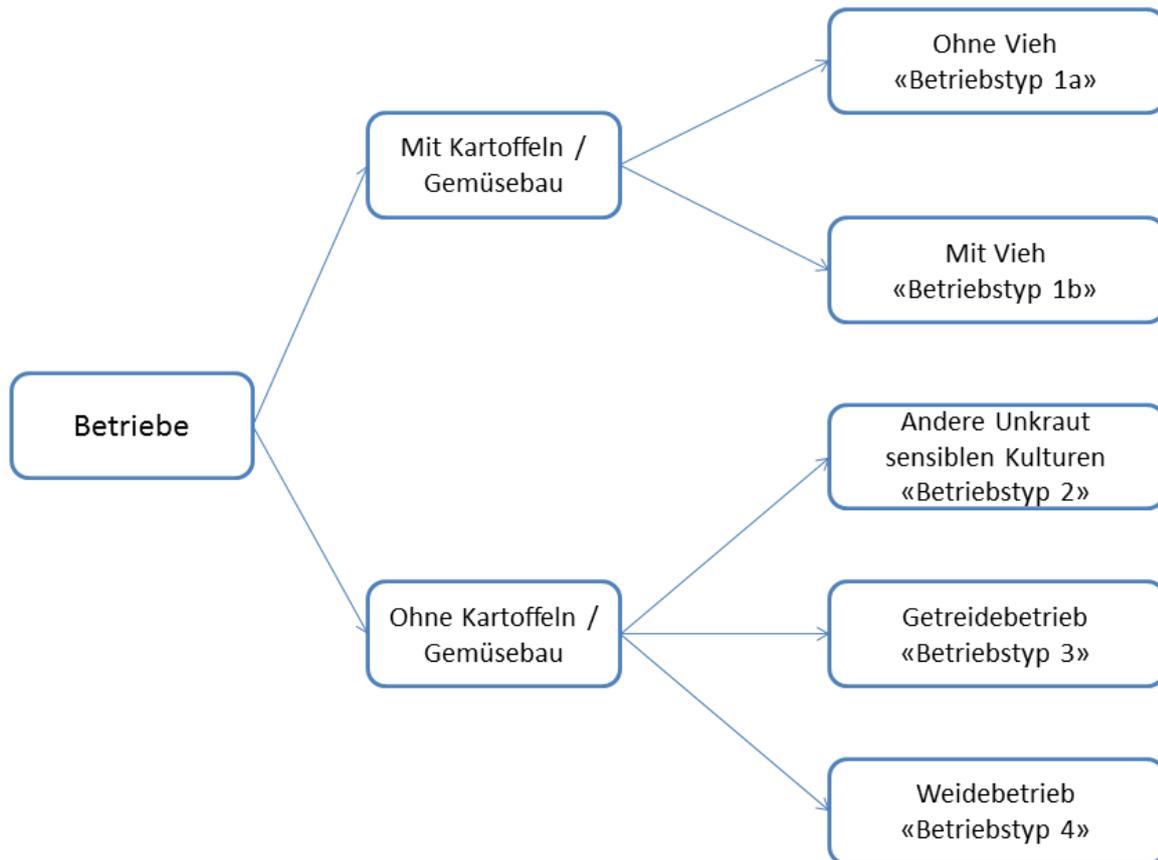


Abb. 4: Definition der Betriebstypen mit oder ohne Kartoffeln/Gemüsekulturen und ob Vieh vorhanden ist oder nicht.

Eine solche Klassifizierung führte, auf die Betriebe im Kanton Freiburg begrenzt, dazu, dass die fünf folgenden Betriebstypen definiert werden konnten:

- > **Betriebstyp 1a:** Ackerbau mit Kartoffeln oder Gemüsekulturen, ohne Vieh
- > **Betriebstyp 1b:** Ackerbau mit Kartoffeln oder Rüben und mit Vieh
- > **Betriebstyp 2:** Betriebe mit einem hohen Anteil an unkrautsensiblen Kulturen: Rüben, Sonnenblumen, Tabak, Mais...
- > **Betriebstyp 3:** Betrieb mit Vieh, hauptsächlich Getreide und Wiesen mit einem kleinen Anteil an Mais, Raps oder Erbsen
- > **Betriebstyp 4:** nur Wiesen und Weiden, Grünlandbetrieb

5 Beispiele von Massnahmenplänen

5.1 Betriebstyp 1: Ackerbau mit Kartoffeln oder Gemüsekulturen

Beispiel von Massnahmen (Ziel= Über 30% der Fläche ist bedeckt, Aufrechterhaltung eines hohen Humusanteils, abbremmen des abfliessenden Wassers zwischen den Dämmen):

5.1.1 1a: Ohne Vieh

- > Erhalten einer ausgeglichenen Humusbilanz. Denken Sie über die Vor- und Nachteile des Strohverkaufes nach: Wird das Stroh verkauft, muss es geerntet, transportiert und der Verlust an organischer Substanz ausgeglichen werden (z.B. über Kompost). Das kann mehr Arbeit und Kosten verursachen, jedoch wirtschaftlich interessanter sein, als wenn das Stroh auf dem Feld bleibt.
- > Zufuhr von Dünger oder Kompost von Nachbarbetrieben, notfalls eine Unterhalts- oder Korrekturkalkung, um die Stabilität der Bodenstruktur zu erhöhen.
- > Erstellung von Querdämmen zwischen den Dämmen für den Kartoffel- und Karottenanbau, was die Geschwindigkeit des abfliessenden Wassers deutlich senkt (Abbildung 5, links).
- > Maissaat in eine Zwischenfrucht oder Streifenfrässaat, soweit möglich begrünte Zwischenreihen. Ein Verringern des Reihenabstandes für Silomais, was eine Ernte mit einem Kemper erfordert, oder eine Untersaat (Abbildung 5, rechts), welche zwischen den Reihen deckt, ist auch möglich.
- > Förderung des pfluglosen Anbaus: Direkt- oder Mulchsaat, Streifenfrässaat oder Strip-Till für die Hackfrüchte.
- > Saat von Zwischenkulturen direkt nach der Getreideernte, um den Boden zu stabilisieren bevor der Herbstregen einsetzt. Wenn eine Stoppelbehandlung gegen ausdauernde Unkräuter durchgeführt werden muss, sollte so viel organisches Material wie möglich auf dem Acker bleiben; eine Bodenbedeckung mit Streu, mindestens 30%, ist notwendig um die Erosion effektiv zu verhindern (Abbildung 6).



Abb. 5: Links, Erstellen von Querdämmen um die Geschwindigkeit des abfliessenden Wasser in der Kartoffelkultur zu verlangsamen. Rechts, Raygras-Untersaat in einer Maiskultur.

Quellen: <https://www.schweizerbauer.ch/pflanzen/ackerbau/querdaemme-stoppen-erosion-19472.html> und <http://www.agriculteur-normand.com/actualites/fourrage-mais-ensilage-semis-de-ray-grass-sous-couvert:MH3C6EXX.html>



Abb. 6: Eine Bodenbedeckung von 30% mit Streu (wie auf dem Foto sichtbar) kann das Erosionsrisiko um 70% senken. Dies stellt die minimale Bodenabdeckung dar, damit diese Massnahme erfolgreich ist. Bild: Grangeneuve

5.1.2 1b: Mit Vieh

- > Erhöhung des Wiesenanteils in der Fruchtfolge.
- > Streifenanbau oder Errichten von Grasstreifen, um den Hang zu unterteilen.
- > Aufbau von Querdämmen im Kartoffel- und Karottenanbau, um die Geschwindigkeit des Wassers zu brechen (Abbildung 5, links).
- > Maissaat in eine Zwischenbegrünung oder Wiese, damit die Fläche zwischen den Reihen möglichst begrünt ist. Das Verringern des Zeilenabstandes für Silomais, was eine Ernte mit einem Kemper erfordert, oder eine Untersaat (Abbildung 5, rechts), welche zwischen den Reihen deckt, ist auch möglich.
- > Förderung des pfluglosen Anbaus: Direkt- oder Mulchsaat, Streifenfrässaat oder Strip-Till für Hackfrüchte.
- > Saat von Zwischenkulturen direkt nach der Getreideernte, um den Boden zu stabilisieren bevor der Herbstregen einsetzt. Wenn eine Stoppelbehandlung gegen ausdauernde Unkräutern durchgeführt werden muss, sollte so viel organisches Material wie möglich auf dem Acker bleiben; eine Bodenbedeckung mit Streu, mindestens 30%, ist notwendig um die Erosion effektiv zu verhindern (Abbildung 6).

5.2 Betriebstyp 2: Betrieb mit Vieh und hohem Anteil an unkrautsensiblen Kulturen: Rüben, Sonnenblumen, Tabak, Mais...

Beispiel von Massnahmen (Ziel= Über 30% der Fläche ist bedeckt, Querdämme in Kartoffel- und Karottenkulturen; um die Fliessgeschwindigkeit des Wassers zu verlangsamen, auf geneigten Flächen Wiesen bevorzugen):

- > Erhaltung eines hohen Humusanteils.
- > Verdichtung vermeiden: Besonders aufpassen mit dem Maishacker und dem Rübenroder. Unternehmer bevorzugen, die mit leichteren Maschinen arbeiten, zumal die Bedingungen im Herbst oft feucht sind.
- > Verringerung der Hanglänge: Errichten von Grasstreifen (Abbildung 7), Streifenanbau.
- > Mehr Wiesen in der Fruchtfolge, vor allem in geneigten Parzellen.
- > Hackfrüchte in Zwischenkulturen oder bei optimalen Bedingungen säen, damit die Wurzeln den Boden möglichst schnell stabilisieren.
- > Förderung des pfluglosen Anbaus: Direkt- oder Mulchsaat, Streifenfrässaat oder Strip-Till für die Hackfrüchte.



Abb. 7: Grasstreifen unterteilen die Parzelle, um den „Schneeballeffekt“ im Fall des Erosionsstarts zu verhindern. Bild: Grangeneuve

5.3 Betriebstyp 3: Hauptsächlich Getreide und Weiden mit einem kleinen Anteil an Mais, Raps oder Erbsen

Beispiel von Massnahmen (Ziel= Erosionsstart an Hängen verhindern, durch weniger Bodenbearbeitung, Verringern der Hanglänge und Weglassen von Fahrgassen):

- > Weniger Bodenbearbeitung: Direkt- oder Mulchsaat für Getreide, Streifenfrässaat oder Strip-Till für die Hackfrüchte (Abbildung 8).
- > Aufreissen der Fahrgassen in Getreidekulturen und/oder an den steilsten Stellen, quer zum Hang, die doppelte Dichte säen.
- > Mehr Wiesen in der Fruchtfolge, vor allem bei Parzellen mit starker Neigung.
- > Die Hanglänge auf maximal 100 m beschränken, idealerweise auf noch weniger.
- > Wasser, welches aus anderen Parzellen oder Infrastruktur zufließt, umleiten.



Abb. 8: Mit Strip-Till wird nur die Bodenpartie bearbeitet, in welcher gesät wird. Bild: Grangeneuve

5.4 Betriebstyp 4: Nur Weide

Beispiel von Massnahmen (Ziel= Trittschäden auf den gleichen Flächen zu limitieren)

- > Den Tierbesatz der Weidekapazität anpassen.
- > Die Tiere in den Stall holen, wenn die Wiesen aufgeweicht sind oder der Boden sehr trocken ist.
- > Ein Netz von Wegen schaffen, die den Weidezugang gewährleisten ohne immer die gleichen Stellen zu belasten.
- > Die steilsten Zonen absperren und so unzugänglich fürs Vieh machen (Abbildung 9).
- > Regelmässig die Trinkwanne und die Futterraufe umstellen, um die Bodenoberfläche nicht zu stark zu beschädigen.

Siehe auch die Broschüre von AGRIDEA [Bodenerosion im Sömmerungsgebiet: Erkennen – vermeiden – beheben](#)



Abb. 9: Um einen Erosionsstart zu verhindern sollten die steilsten Zonen abgesperrt werden.

Quelle: https://coxigrue.files.wordpress.com/2016/03/25543617210_59c08dc66b_c.jpg

Renseignements

Grangeneuve Landwirtschaftliches Institut des Kantons Freiburg LIG

Landwirtschaftliches Beratungszentrum - Pflanzenbau

Rte de Grangeneuve 31, 1725 Posieux

T +26 305 58 60, F +26 305 58 04

grangeneuve@fr.ch, www.fr.ch/iag

Clément Levasseur, wissenschaftlicher Mitarbeiter

clement.levasseur@fr.ch, T +26 305 58 74

Juni 2017