

austauschen  
verstehen  
weiterkommen

# Hilfsmittel Massnahmenplan Erosion

Version 2017



**agridea**

ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DES LÄNDLICHEN RAUMS  
DÉVELOPPEMENT DE L'AGRICULTURE ET DE L'ESPACE RURAL  
SVILUPPO DELL'AGRICOLTURA E DELLE AREE RURALI  
DEVELOPING AGRICULTURE AND RURAL AREAS

# Einführung

## Ziele und Einsatzbereich

Primäres Ziel des *Hilfsmittels Massnahmenplan Erosion* ist die Unterstützung bei der Erarbeitung von Massnahmenplänen für den Erosionsschutz gemäss den ab 2017 geltenden Richtlinien der Direktzahlungsverordnung (DZV, Art. 17 und Anhang 1, Ziffer 5). Der/die Bewirtschafter-/in kann das Hilfsmittel, falls nötig mit Unterstützung eines/einer Beraters-/in anwenden. Dabei werden die konkreten Massnahmen für den Erosionsschutz für jede von Erosion betroffene Parzelle auf dem Betrieb festgelegt. Das *Formular Massnahmenplan Erosion* erfüllt die Anforderungen an Massnahmenpläne gemäss DZV falls es von der zuständigen kantonalen Stelle anerkannt und signiert wurde. Gemäss den Weisungen zur DZV 2018 wird der Massnahmenplan für eine Dauer von 6 Jahren festgelegt.

Neben dem Einsatz des Hilfsmittels Erosion im Vollzugskontext kann das Hilfsmittel auch für die Evaluation bisheriger oder geplanter präventiver Massnahmen genutzt werden.

Das Hilfsmittel behandelt nur bewirtschaftungsbedingte Erosionsereignisse. Naturbedingte, Infrastrukturbedingte sowie Kombinationen daraus werden nicht berücksichtigt (DZV, Art. 17 und Anhang 1, Ziffer 5). Das Hilfsmittel legt den Schwerpunkt auf Bewirtschaftungsmassnahmen, die die Aufprallenergie von Regentropfen reduzieren, die Infiltrationsfähigkeit des Bodens erhöhen oder den oberflächlichen Abfluss abbremsen. Massnahmen zur Verhinderung von Off-site-Schäden sind nicht Ziel des Hilfsmittels. Sie werden aber als Empfehlungen am Ende der Liste der präventiven Massnahmen aufgeführt. Das Hilfsmittel ist dafür ausgelegt, präventive Massnahmen für die Mehrzahl von Erosionsereignissen auf bewirtschafteten Böden der Schweiz festzulegen. Spezielle sowie komplexe Fälle müssen hingegen detailliert untersucht werden.

Das Hilfsmittel fokussiert auf Massnahmen, die der/die Bewirtschafter-/in selbständig auf den von Erosion betroffenen Parzellen umsetzen kann. Es ist möglich, dass das Erosionsereignis mehrere Bewirtschafter/-innen oder eine Gemeinschaft (z.B. Gemeinde) betrifft. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn der Abfluss von der oberliegenden Parzelle (Oberlieger) ausgeht und auf der untenliegenden Parzelle Erosion verursacht. Situationsbedingt muss entschieden werden, ob ein Massnahmenplan nur für die betroffene Parzelle oder auch für die oberliegende Parzelle erstellt werden muss. Dies bedingt ein umfassendes Projekt mit allen beteiligten Parteien (Verordnung über Belastungen des Bodens, Art. 6, Ziffer 2).

Dank der strukturierten Gestaltung des Checks im Hilfsmittel sollen die resultierenden Empfehlungen gleichzeitig die spezifischen Eigenheiten des Standortes berücksichtigen und reproduzierbar sein. Der/die Bewirtschafter-/in oder der/die Berater-/in können die vorgeschlagenen Massnahmen den Gegebenheiten von Parzelle und Betrieb anpassen. Vom Hilfsmittel vorgeschlagene Massnahmen (z.B. Reduktion der Hanglänge der Parzelle und/oder schonende Bodenbearbeitung) können genügen, um künftige Erosionsereignisse zu vermeiden. Die/der Benutzer kann daher auf weitere vorgeschlagene Massnahmen verzichten. (z.B. Anteile Kunstwiese, Bunt-/Rotationsbrachen erhöhen). Weiter ist es möglich alternative Massnahmen festzulegen, die den vorgeschlagenen in ihrer Wirkung mindestens gleichwertig sind. Wenn das Hilfsmittel für die Erstellung eines Massnahmenplans im Sinne der DZV benutzt wird, müssen alle Anpassungen im Formular Massnahmenplan Erosion begründet werden. Gemäss DZV kann im Wiederholungsfall eine nicht-Umsetzung des Massnahmenplans sanktioniert werden.

## Aufbau

Das Hilfsmittel besteht aus fünf Teilen:

- **Einführung (S. 2):** Beschreibung Einsatzbereich, Ziele und Anwendung des Hilfsmittels
- **Checks (S. 4):** Überprüfung möglicher Ursachen für die Erosion auf der betroffenen Parzelle.
- **Liste präventiver Massnahmen (S. 7):** Detaillierte Beschreibung der präventiven Massnahmen und Hinweise für deren Umsetzung.
- **Formular Massnahmenplan Erosion (Anhang):** Erlaubt die Übertragung der Resultate aus den Checks und die Zusammenfassung des Massnahmenplans Erosion, welcher gegebenenfalls vom Kanton anerkannt wird. Je nach Situation und Erosionsrisikopotential kann der Kanton weiterführende Massnahmen verordnen.


## Benutzung

Das Hilfsmittel Erosion wird für jede von Erosion betroffene Parzelle individuell gemäss folgendem Schema benutzt:

1. Im *Formular Massnahmenplan Erosion* auf S. 1 alle Angaben eintragen.
2. Im *Hilfsmittel Massnahmenplan Erosion* alle Checks A bis H durchführen und für jeden Check, je nach Resultat, eine oder mehrere der vorgeschlagenen Massnahmen wählen.
3. Im *Formular Massnahmenplan Erosion* ab S. 2 die Resultate der Checks, umzusetzende Massnahme(n) übertragen sowie Ergänzungen, Begründungen und eventuelle Bemerkungen angeben.
4. Im *Formular Massnahmenplan Erosion* S. 5. unterschreiben und allenfalls von der zuständigen kantonalen Stelle die Anerkennung einholen lassen.

**Bemerkung:** Es ist möglich alternative Massnahmen festzulegen. Die alternativen Massnahmen müssen eine vergleichbare Wirkung wie die vom Hilfsmittel vorgeschlagenen haben. Die Wahl von Alternativen oder der Verzicht auf vorgeschlagenen Massnahmen müssen im *Formular Massnahmenplan Erosion* begründet werden.

1



**Formular Massnahmenplan Erosion**

Das Formular Massnahmenplan ist durch den/die Bewirtschafter/-in auszufüllen.

**Angaben Betrieb**

Name, Vorname Bewirtschafter/-in	Mustermann	Hans
Betrieb:	XYZ	
Adresse, PLZ/Ort	Ausserdorf 3 1234 Wilenhausen	
Telefon, Email:		

**Angaben Erosionsereignis**

Bezeichnung Erosionsereignis	Obere Matte	Datum/Zeitraum Erosionsereignis
Parzellenname		Parzellenfläche
<input type="checkbox"/> Selbstdeklaration Erosionsereignis		<input type="checkbox"/> Präventiver Massnahmenplan
<input type="checkbox"/> Erosion durch Kontrollstelle festgestellt	Falls ja, Name Kontrollstelle, Kontrolleur	
<input type="checkbox"/> Sind weitere Parzellen vom Erosionsereignis betroffen?	Falls ja, Name und Adresse der Parzelle(n)	

**Check A: Hanglänge (Diesen Check nicht für Parzellen in Mulden-Lage, in der sich der Abfluss in einem Talweg konzentriert, verwenden)**

Hanglänge der bewirtschafteten Parzelle	Massnahmen
Über 100 m	M1 Hanglänge reduzieren auf max. 70 m
50-100 m	M1 Hanglänge reduzieren auf max. 70 m M2 Hanglänge reduzieren auf max. 120 m M3 Schonende Bodenbearbeitung
Unter 50 m	Keine Massnahmen

**Messen der Hanglänge:** Hanglänge in Richtung des Abflusses messen.  
 \* Messen der Erosion konzentriert auftritt: Messen der Hanglänge im von Erosion betroffenen Sektor.  
 Wenn die Erosion auf der ganzen Parzelle auftritt: Hanglänge an der längsten liegenden Parzelle beginnt, muss für Wasserabfluss ausgewiesenermassen auf der darüber liegenden Parzelle festgestellt werden.

**Check A: Hanglänge**

<input type="checkbox"/> Hanglänge über 100 m	<input type="checkbox"/> M1 Hanglänge auf max. 70 m reduzieren	<i>Mulchsaat, resp. Streifenfräsaat durchführen</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Hanglänge 50-100 m	<input checked="" type="checkbox"/> M2 Hanglänge auf max. 120 m reduzieren	
<input checked="" type="checkbox"/> Hanglänge unter 50 m	<input checked="" type="checkbox"/> M3 Schonende Bodenbearbeitung	
<input type="checkbox"/> Keine Massnahmen		
<input type="checkbox"/> Alternative Massnahme: .....		

**Check B: Konzentrierter Abfluss**

<input type="checkbox"/> Parzelle mit Mulde, in der sich der Abfluss konzentriert	<input type="checkbox"/> M3 Schonende Bodenbearbeitung
---	--

**Ort, Datum:** Wilenhausen, 1.7.2017

**Unterschrift Bewirtschafter/-in:** H. Mustermann

Falls der Massnahmenplan zur Erosionsprävention gemeinsam mit einem/einer Berater/-in erarbeitet wurde:

<b>Name, Organisation und Telefon des/der Berater/-in</b>	<b>Ort, Datum, Unterschrift Berater/-in</b>

Falls der Massnahmenplan zur Erosionsprävention gemäss den Anforderungen der Direktzahlungsverordnung von der zuständigen kantonalen Stelle anerkannt wird:  
 Dieser Massnahmenplan wurde von der zuständigen kantonalen Stelle geprüft und entspricht den Anforderungen gemäss DZV art. 47 und Anhang 1, Ziffer 5.

<b>Ort, Datum:</b> Wilenstadt, 1.7.2017	<b>Unterschrift und Stempel der zuständigen kantonalen Stelle:</b> A. Meier	<b>Stempel Landwirtschaftsamt</b>
---	---	-----------------------------------

## Impressum

Herausgeberin AGRIDEA, Eschikon 28 • CH-8315 Lindau • www.agridea.ch  
 Autorin-nen/Autor-en Bettina Koster-Marbot, Myriam Charollais, Bruno Arnold, AGRIDEA

Wir danken den Teilnehmenden der Workshops und allen weiteren beteiligten Personen, welche mit Ihrer Unterstützung und Expertise zur Erarbeitung des vorliegenden Hilfsmittels beigetragen haben.

© AGRIDEA, Juli 2017

AGRIDEA

3/9

# Checks

## Check A: Hanglänge (Diesen Check nicht für Parzellen in Mulden-Lage, in der sich der Abfluss in einem Talweg konzentriert, verwenden)

Hanglänge der Bewirtschaftungsparzelle <sup>1</sup>		
Über 100 m	50-100m	Unter 50 m
M1 Parzellenlänge reduzieren auf max. 70 m <b>Oder</b> [M2 Parzellenlänge reduzieren auf max. 120 m UND M3 Schonende Bodenbearbeitung]	M1 Parzellenlänge reduzieren auf max. 70 m <b>Oder</b> M3 Schonende Bodenbearbeitung	Keine Massnahmen

<sup>1</sup> **Messen der Hanglänge:** Hanglänge in Richtung des Abflusses messen.

- Wenn die Erosion konzentriert auftritt: Messen der Hanglänge im von Erosion betroffenen Sektor.
- Wenn die Erosion auf der ganzen Parzelle auftritt: Hanglänge an der längsten Stelle messen.

**Bemerkung:** Wenn der Wasserabfluss erwiesenermassen auf der darüber liegenden Parzelle beginnt, muss für diese auch ein Massnahmenplan erstellt werden.

## Check B: Konzentrierter Abfluss

Parzelle mit Mulde, in der sich der Abfluss konzentriert (Talweg)	
Ja	Nein
M3 Schonende Bodenbearbeitung <b>Oder</b> M4 Konzentrierter Abfluss reduzieren	Keine Massnahmen

**Bemerkung:** Wenn sich die Mulde über mehrere Parzellen erstreckt, muss ein umfassender Massnahmenplan mit allen betroffenen Parteien erstellt werden (Bewirtschafter-/innen, Gemeinde, etc.)

## Check C: Bewirtschaftungsrichtung

Der Boden wurde in Falllinie oder schräg <sup>2</sup> dazu bearbeitet	
Ja	Nein
M10 Anpassen der Bewirtschaftungsrichtung <b>Oder</b> M11 Verzicht auf das Anlegen von Fahrgassen <b>Oder</b> M12 Saat übers Kreuz <b>Oder</b> M13 Spezifische Kulturmassnahmen	Keine Massnahmen

<sup>2</sup> **Bewirtschaftungsrichtung:** Schräg zur Falllinie beinhaltet alle Bearbeitungsrichtungen, bei denen der Boden nicht klar quer zum Hang bearbeitet wurde.

## Check D: Fruchtfolge der Parzelle

		Anteile Kunstwiese, Buntbrache und/oder Rotationsbrache in der Fruchtfolge der Parzelle <sup>4</sup>	
		Unter 33%	Mindestens 33%
<b>Anteil erosionsgefährdeter Kulturen<sup>5</sup> in der Fruchtfolge der Parzelle<sup>4</sup></b>	Mindestens 33%	M5 Anteile Kunstwiese, Bunt-/Rotationsbrachen erhöhen <b>Oder</b> M6 Winterbrache reduzieren <b>Oder</b> M7 Anteil erosionsgefährdeter Kulturen reduzieren <b>Oder</b> M13 Spezifische Kulturmassnahmen	Keine Massnahmen
	unter 33%	Keine Massnahmen	Keine Massnahmen

<sup>4</sup> **Fruchtfolge der Parzelle:** falls keine fixe Fruchtfolge vorhanden, Kulturen der letzten 5 Jahre + aktuelle Kultur = 6 Kulturen bewerten, die Massnahmen M5, M6, M7 und M13 müssen für die nächsten 6 Jahre festgelegt werden.

<sup>5</sup> **Erosionsgefährdete Kulturen** (Code gemäss Betriebserhebungsformular):

Dammkulturen:

- Kartoffeln (524)
- Pflanzkartoffeln (Vertragsanbau) (525)
- In Dämmen angebautes Freilandgemüse und Freiland-Konservengemüse: Karotten, Pastinaken, Wurzelpetersilien, Chicoréewurzeln (545, 546)
- Erdbeeren

Kulturen mit feinem Saatbett:

- Einjährige Freilandgemüse und Freiland-Konservengemüse mit feinem Saatbett (bis TKG 10 g): Zwiebeln (545, 546)

Hackfrüchte:

- Körnermais (508)
- Saatmais (Vertragsanbau) (519)
- Silo- und Grünmais (521)
- Zuckerrüben (522)
- Futterrüben (523)
- Sonnenblumen zur Speiseölgewinnung (531)
- Sonnenblumen als nachwachsender Rohstoff (592)
- Tabak (541)
- Freilandgemüse und Freiland-Konservengemüse mit grobem Saatbett: Zuckermais, Randen, Spinat, Bohnen (545, 546), ohne Konservenerbsen
- Gepflanztes Freilandgemüse und Freiland-Konservengemüse (545, 546)

## Check E: Winterbrache

<b>Winterbrache (=Feld brach von Anfang November bis Ansaat Frühlingskultur) kommt in der Fruchtfolge der Parzelle<sup>6</sup> mehr als einmal vor</b>	
Ja	Nein
M6 Winterbrache reduzieren	Keine Massnahmen

<sup>6</sup> **Fruchtfolge der Parzelle:** falls keine fixe Fruchtfolge vorhanden, Kulturen der letzten 5 Jahre + aktuelle Kultur = 6 Kulturen bewerten, die Massnahme M6, muss für die nächsten 6 Jahre festgelegt werden.

## Check F: Intensität der Bodenbearbeitung

		Pflugtiefe	
		Mehr als 10 cm	Max. 10 cm
<b>Einsatz von Pflug und zapfwellengetriebenen Geräten</b>	Mindestens 3 Mal in 6 Jahren	M3 Schonende Bodenbearbeitung	M3 Schonende Bodenbearbeitung
	Weniger als 3 Mal in 6 Jahren	M3 Schonende Bodenbearbeitung	Keine Massnahmen

## Check G: Humusgehalt

Verhältnis <sup>7</sup> vom Humusgehalt zum Tongehalt <sup>8</sup>	
Kleiner oder gleich 17%	Über 17%
M8 Eintrag organische Substanz	Keine Massnahmen

### <sup>7</sup> Berechnungsbeispiel:

- Boden mit 2% Humusgehalt und 20% Tongehalt ( $2/20 = 0.1 = 10\%$  -> kleiner 17%): Anwendung von M8 Eintrag organische Substanz
- Boden mit 4% Humusgehalt und 20% Tongehalt ( $4/20 = 0.2 = 20\%$  -> über 17%): Keine Massnahme nötig

### <sup>8</sup> Falls der Tongehalt über 35% liegt, kommt folgender Test zur Anwendung:

- Verhältnis vom Humusgehalt zum Tongehalt kleiner oder gleich 6%: Anwendung von M8 Eintrag organische Substanz
- Verhältnis vom Humusgehalt zum Tongehalt über 6%: Keine Massnahme nötig

## Check H: pH-Wert

pH-Wert der Bewirtschaftungsparzelle	
Unter 6.5	Gleich oder höher 6.5
M9 Aufkalken	Keine Massnahmen

## Bodenverdichtung

Bodenverdichtung erhöht das Erosionsrisiko erheblich. Massnahmen zur Behebung von Verdichtungen und zur Vermeidung von neuer Verdichtung lassen sich aber im Rahmen der Umsetzung der DZV schwer kontrollieren. Daher wird die Verdichtung nicht analog der Checks A bis H erhoben.

Es wird aber dringend empfohlen bei vorliegender Erosion auch auf Anzeichen für Verdichtung zu achten: Zonen mit verkümmerten Pflanzen, Stellen mit Vernässung oder stehendem Wasser, verzögerte Abtrocknung im Frühjahr, Fehlen von Regenwürmern, verformte Wurzeln von Zuckerrüben, Karotten, sichtbare Reifenspuren oder Verdichtungsanzeichen bei der Spatenprobe.

Falls solche Anzeichen beobachtet werden, sollten die «Empfohlene Massnahmen bei Bodenverdichtung» angewendet werden, welche am Ende der Liste der Massnahmen M1 bis M13 aufgeführt sind.

# Liste der präventiven Massnahmen

Nr.	Kurzbeschreibung	Beschreibung
M1	Parzellenlänge reduzieren auf max. 70 m	<p>Reduzierung der Länge der Bewirtschaftungsparzelle auf maximal 70 m durch eine der folgenden Massnahmen oder Kombinationen dieser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterteilung der Bewirtschaftungsparzelle quer zum Hang in mehrere ackerbaulich genutzte Parzellen</li> <li>• Ausscheiden einer Teilparzelle und Etablierung von Dauergrünland (Mindestbreite 6 m)</li> <li>• Anbau von Hecken oder Agroforststreifen (Mindestbreite 6 m)</li> <li>• Anlage von Saum auf Ackerland (Mindestbreite 6 m, mindestens 2-jährig, wenn angerechnet als BFF maximal 12 Meter breit)</li> <li>• Errichten kleiner Dämme (temporär oder permanent) entlang der Abflussrichtung</li> </ul>
M2	Parzellenlänge reduzieren auf max. 120 m	<p>Reduzierung der Länge der Bewirtschaftungsparzelle auf maximal 120 m durch eine der folgenden Massnahmen oder Kombinationen dieser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterteilung der Bewirtschaftungsparzelle quer zum Hang in mehrere ackerbaulich genutzte Parzellen</li> <li>• Ausscheiden einer Teilparzelle und Etablierung von Dauergrünland (Mindestbreite 6 m)</li> <li>• Anbau von Hecken oder Agroforststreifen (Mindestbreite 6 m)</li> <li>• Anlage von Saum auf Ackerland (Mindestbreite 6 m, mindestens 2-jährig, wenn angerechnet als BFF maximal 12 Meter breit)</li> <li>• Errichten kleiner Dämme (temporär oder permanent) entlang der Abflussrichtung</li> </ul>
M3	Schonende Bodenbearbeitung	<p>Anbau mit schonender Bodenbearbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktsaat, wenn höchstens 25 Prozent der Bodenoberfläche während der Saat bewegt werden;</li> <li>• Streifenfrässaat und Strip-Till (Streifensaat), wenn höchstens 50 Prozent der Bodenoberfläche vor oder während der Saat bearbeitet werden;</li> <li>• Mulchsaat oder -pflanzung, pflugloser Anbau. Wenn auf Herbizid verzichtet wird, ist auch der Pflugeinsatz möglich, bei dem die Bearbeitungstiefe von 10 cm nicht überschritten wird (gemäss DZV, Art. 79-81).</li> </ul> <p>Empfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Einsatz eines klassischen Pfluges, keine zapfwellengetriebenen Geräte für die Saatbettbereitung verwenden.</li> <li>• Erfüllen des Fünfriebertests (auf einem Rechteck von 40 x 60 cm finden sich im Minimum 20 Schollen, die grösser als ein Fünfrieber-Stück sind. Nur einzelne Schollen sind mehr als faustgross).</li> <li>• Andere bodenschonende Verfahren, z.B. Einsatz Spatenmaschine, Schälplflug, Grubber (für REB-Beiträgen gelten die Bestimmungen gemäss DZV, Art. 79-81)</li> </ul> <p>Referenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AGRIDEA 2017. <a href="#">Schonende Bodenbearbeitung</a>, Artikel-Nr. 2324</li> <li>• BIOAktuell.ch, <a href="#">Beiträge und Regeln für die reduzierte Bodenbearbeitung</a></li> </ul>
M4	Konzentrierter Abfluss reduzieren	<p>Einzugsgebiet der Mulde reduzieren mit einer oder mehreren der folgenden Massnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parzellen seitlich vom Talweg unterteilen</li> <li>• Den Teil der Parzelle mit dem Talweg permanent Begrünen</li> <li>• Abfluss im Talweg unterbrechen/verlangsamen: durch quer zur Fliessrichtung angelegt Dämme (temporär oder permanent).</li> </ul>

M5	Anteile Kunstwiese, Bunt-/Rotationsbrache erhöhen	Anteile Kunstwiese, Bunt- und/oder Rotationsbrache in Fruchtfolge auf mind. 33% (2 von 6 Jahren) erhöhen (falls keine fixe Fruchtfolge vorhanden, Kulturen der nächsten 6 Jahre bewerten).
M6	Winterbrachen reduzieren	Die Hauptkulturen der Fruchtfolge so anpassen und Zwischenkulturen in Fruchtfolge integrieren, damit maximal alle 6 Jahre eine Winterbrache (= Feld brach von Anfang November bis Ansaat Frühlingskultur) entsteht. Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachfolgekultur so rasch als möglich nach der Ernte säen (falls möglich vor dem 1. Sept.)</li> <li>• Zwischenkulturen mit rascher Bodenbedeckung und guter Durchwurzelung wählen.</li> <li>• Zwischenkultur so lang als möglich stehen lassen (falls möglich bis nach dem 15. Feb. oder bis zur Ansaat der Folgekultur im Frühjahr).</li> </ul>
M7	Anteil erosionsgefährdeter Kulturen reduzieren	Anteil erosionsgefährdeter Kulturen (vergl. Check D, S. 5) in der Fruchtfolge auf maximal 33% (1 Mal alle 6 Jahre) reduzieren (falls keine fixe Fruchtfolge vorhanden, Kulturen der nächsten 6 Jahre bewerten).
M8	Eintrag organische Substanz	Mindestens jedes zweite Jahr auf der Parzelle Ernterückstände (Stroh, Blätter) zurücklassen, Mist, Vollgülle, Kompost oder Gärgut ausbringen.
M9	Aufkalken	Möglichst baldiges Aufkalken der Parzelle an geeigneter Stelle in Fruchtfolge
M10	Anpassen der Bewirtschaftungsrichtung	Bewirtschaftungsrichtung rechtwinklig zum Hauptgefälle wählen.
M11	Verzicht auf das Anlegen von Fahrgassen	Ansaat der ganzen Parzelle inkl. der Fahrgassen. Empfehlungen zur Vereinfachung der Kulturpflege: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als Markierung in der Mitte zwischen den Rädern eine Reihe auslassen.</li> <li>• Oder die ersten paar Meter der Fahrgassen nicht säen.</li> <li>• Oder regelmässig nicht gesäte Intervalle in den Fahrgassen anlegen.</li> </ul>
M12	Saat übers Kreuz	Alle 20-50 m einige Reihen übers Kreuz ansäen (quer oder diagonal zur Bearbeitungsrichtung).
M13	Spezifische Kulturmassnahmen	Spezifische Massnahmen für erosionsgefährdete Kulturen (vergl. Check D, S. 5) Dammkulturen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrüsten der Pflanzmaschine oder des Häufers mit einem System «Querdammhäufel» zum Anlegen von kleinen Dämmen zwischen den Reihen, (ev. in Kombination mit 1.2 Meter breiten Dämmen im Gemüsebau), oder ein System «Dyker» mit einem Propeller zum Anlegen von Löchern zwischen den Reihen, oder Einstreuen von Stroh zwischen den Reihen.</li> <li>• Oder Verzicht auf Pflug vor Kartoffeln und nur ein Durchgang mit Grubber oder Spatenmaschine vor der Kartoffelpflanzung und/oder keine Bodenseparierung und/oder mehrstufiger Dammaufbau (Hacken und Häufeln)</li> <li>• Oder vor Kartoffeln eine Zwischenkultur anlegen.</li> </ul> Kulturen mit feinem Saatbeet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflanzen statt säen</li> <li>• Oder Anlegen von Grünstreifen mit Fahrspurbreite ca. 1.8 bis 2.5 m zwischen den Beeten als Fahr- und Erntegasse, der Grünstreifen wird gemulcht.</li> <li>• Oder M3 schonende Bodenbearbeitung</li> </ul> Hackfrüchte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• M3 schonende Bodenbearbeitung</li> </ul>



## Empfohlene Massnahmen bei Bodenverdichtung

Massnahmen zur Bodenlockerung prüfen:

- Nach heiklen Arbeitsschritten - wie z.B. Zuckerrübenenernte - oder bei Verdichtungsanzeigen mit Spatenprobe überprüfen, ob der Unterboden verdichtet ist. Falls erforderlich, im Sommer nach langer Trockenperiode und wenn der Boden bis in eine Tiefe von 40 cm genügend abgetrocknet ist Tiefenlockerung, z.B. mit Tiefgrubber durchführen (**Rat eines/einer Bodenspezialisten/-in beiziehen**). Wirkung auf einer Teilfläche testen bevor die ganze Parzelle bearbeitet wird. Die verschiedenen Werkzeuge zur Tiefenlockerung unterscheiden sich in ihrer Wirkung je nach Anforderungen und Bodeneigenschaften.

Massnahmen um Bodenverdichtung vorzubeugen:

- Radlasten reduzieren (leichte Maschinen, Bunker, Fässer oder Ladewagen nicht ganz füllen)
- Bereifung der Maschinen optimieren: Reifenbreite (=Auflagefläche) maximieren, Reifendruck reduzieren. Bemerkung: sind die Achslasten sehr hoch, können (Unterboden-)Verdichtungen auch mit Optimierung der Bereifung nicht vermieden werden.
- Nur bei trockenen Bedingungen befahren und bearbeiten. Vor dem Befahren mit Terranimo das Verdichtungsrisiko abschätzen ([www.terranimo.ch](http://www.terranimo.ch)).
- Bei Pflugeinsatz nach Möglichkeit einen «Onland»-Pflug verwenden.
- Bei Vergabe von Lohnarbeiten das Gespräch mit verschiedenen Lohnunternehmer suchen, Achslasten nachfragen, Vergleiche bezüglich Achslasten/Bodenschutz zwischen verschiedenen Lohnunternehmern machen.

Referenzen:

AGRIDEA 2014: [Bodenverdichtung vermeiden – so funktioniert's!](#), Artikel-Nr. 2544

## Off-Site-Schäden

Im Hilfsmittel Massnahmenplan Erosion liegt der Fokus auf Massnahmen um Erosionsschäden auf der Parzelle (On-Site) zu verhindern. Die Massnahmen bremsen die Abflussenergie des Wassers, erhöhen die Infiltration auf der Parzelle oder reduzieren die Aufprallenergie der Regentropfen. Massnahmen um Off-Site-Schäden zu verhindern, sind nicht Teil des Hilfsmittels. Allerdings kann es in spezifischen Situationen sinnvoll sein präventive Massnahmen gegen Off-Site-Schäden **mit Massnahmen auf der Fläche (On-Site) zu kombinieren**:

- wenn bereits Off-Site-Schäden aufgetreten sind, welche vor allem auch zu Konflikten geführt haben (Erosionsmaterial auf Privatgrund, in Gärten, Garageneinfahrten, Vorplätzen, etc.);
- wenn ein Risiko besteht, dass Einträge von Erosionsmaterial in Oberflächengewässer erfolgen.

**Als Massnahme zur Verhinderung von Off-Site-Schäden bieten sich Pufferstreifen am Ende der Parzelle oder in Endbereichen der Parzelle an.** Ziel ist, dass allfälliges Erosionsmaterial auf dem Pufferstreifen zurückgehalten wird und somit auf der Parzelle verbleibt. Die notwendige Breite sowie die Anlage des Pufferstreifens (entlang ganzer Parzelle oder nur bei Teilbereichen) muss individuell beurteilt werden.

## Erosionsspuren im Vorgewende

Falls im Vorgewende Anzeichen von Abflussrinnen oder Erosion sichtbar sind, können folgende Massnahmen ergriffen werden:

- Saat übers Kreuz im Vorgewende (vergl. M12)
- Vorgewende permanent begrünen.

Massnahmen zur Tiefenlockerung (vergl. oben) sind bei günstigen Bedingungen möglich, falls Massnahmen zur Vermeidung von neuer Verdichtung ergriffen werden.