



# Erosionsschutz im Kartoffelanbau

Handlungsempfehlungen für die Praxis

# Warum Querdämme?

Durch die spezielle Saatbeetstruktur und die späte Jungentwicklung zählen Erdäpfel zu einer der am stärksten von Erosion betroffenen Feldfrüchte. Der Oberflächenabfluss wird in den Furchen zwischen den Anbaureihen konzentriert, entwickelt dadurch eine hohe Transportenergie und sorgt für erhöhte Bodenabträge (Abb. 1). Zusätzlich liegen in Österreich die Hauptanbauggebiete zum Teil in Regionen, welche durch nährstoffreiche, aber auch leicht erodierbare Lössböden geprägt sind (vgl. Abb. 2), weshalb aus Sicht des Bodenschutzes besonders Wert auf Schutzmaßnahmen gelegt werden sollte. Querdämme bieten einen besonders guten Schutz, da sie den Oberflächenabfluss – insofern die Regenintensität nicht zu hoch ist – aufhalten und somit Bodenerosion vermindern.



Abb. 1: Bodenabtrag zwischen Erdäpfelreihen.

Der Einfluss von Querdämmen und Kombinationen mit Begleitsaaten, sowie von Querriegeln entlang von Höhengichtlinien wurde von einem Projektkonsortium bestehend aus Bundesamt für Wasserwirtschaft, dem Ingenieurbüro wpa Beratende Ingenieure, der Landwirtschaftlichen Fachschule Hollabrunn, der Landwirtschaftskammer Niederösterreich und der HBLFA Francisco Josephinum Wieselburg in Zusammenarbeit mit den Landwirten Günter Haslinger, Lorenz Mayr, Thomas Helmreich und Günther Holzer im Projekt OptEro untersucht. Dabei wurden über drei Jahre hinweg auf Messparzellen (Abb. 3) Erosionsmessungen für verschiedene Schutzmaßnahmen durchgeführt. Auf zwölf Erosionsmessparzellen wurden vier unterschiedliche Managementvarianten mit jeweils drei Wiederholungen auf den Bodenabtrag untersucht. Gemessen wurde neben den Abschwemmungen von Bodenmaterial auch der Oberflächenabfluss. Zusätzlich wurden die Messungen durch Drohnenflüge unterstützt.

Das Projekt wurde im Rahmen des EIP-Agri gefördert.



Abb. 3: Erosionsmessparzellen nahe Herzogbirbaum.

## Gefahr vor Wassererosion

- Hoch**  
Steile und lange Hänge mit leicht erodierbaren Böden
- Mittel**  
Steile und lange Hänge mit geringerer Abschwemmungsgefährdung
- Gering**  
Flaches Gelände mit erodierbaren Böden (Winderosion vorherrschend)

## Anbaufläche

- 6000 ha
- 4000 ha
- 2000 ha



Abb. 2: Hauptanbauggebiete der Erdäpfel in Österreich und Gebiete mit besonders hoher Erosionsgefahr.

## Anlegen von Querdämmen

Der Vorteil bei der Anlage von Querdämmen ist der sofortige Schutz der Kartoffelfelder von Vegetationsbeginn an. Die Querdämme werden idealerweise gemeinsam mit der Dammformung, am besten beim Legevorgang ausgeführt (Abb. 4). Damit ist eine sofortige Schutzwirkung gegeben. Mittlerweile gibt es von einigen Firmen technische Lösungen zur Anlage dieser Dämme, die gemeinsam mit der Legetechnik geordert werden können. Bei der Ausformung der Querdämme gibt es allerdings Unterschiede, was die Höhe dieser Dämme und den Abstand zueinander anbelangt. Landwirt Günter Haslinger, Projektmitglied von OptEro und Pionier im Bereich der Anlage von Querdämmen, erachtet eine Höhe von 20 cm und einen Abstand der Dämme von 90 cm als sinnvoll und effektiv. Die in der Projektlaufzeit von OptEro erzielte Schutzwirkung von Querdämmen in Kartoffelbeständen und die gemessenen Ergebnisse wurden mit derart ausgeformten Dämmen erzielt. Die von ihm eingesetzte Technik wurde in Eigenbauweise konstruiert. Hohe Querdämme in möglichst kurzem Abstand zueinander erfordern gewisse Abstriche bei der Fahrgeschwindigkeit, gewährleisten dafür aber ein hohes Schutzpotenzial bei erosiven Niederschlagsereignissen.



Abb. 4: Erdäpfellegemaschine mit Querdammhäufeler (Eigenentwicklung von Günter Haslinger, mit Querdammabständen von ca. 90 cm).

Die Anlage von Querdämmen macht prinzipiell auf allen Kartoffelfeldern Sinn, wenngleich die Hangneigung und die Bodenart bzw. die Standortbedingungen maßgeblich darüber entscheiden, ob ein Standort mehr oder weniger stark erosionsanfällig ist. Man sollte aber auch bei nur wenig abschüssigen Feldern das Erosionspotenzial nicht unterschätzen. In der Praxis sind es gerade diese Felder, die man von Schutzmaßnahmen ausspart und damit in Damm- bzw. Hackkulturen unnötigen Boden-

abtrag riskiert. Hier ließe sich mich Querdämmen und Begleitsaaten die Bodenerosion gänzlich vermeiden.

Als Begleitsaaten bieten sich schnellwachsende Gräser, wie z.B. Hafer an. Dieser kann ebenfalls sehr leicht im Zuge des Legevorgangs ausgebracht werden. Die Schutzwirkung ist umso besser, je länger man die Begleitsaat im Kartoffelbestand wachsen lässt. Hafer sollte auf Risikostandorten eine Höhe von 30 cm erreichen. Damit ist eine gute Einwurzelung gewährleistet und die Dämme bleiben durch die Wurzeln lange Zeit stabilisiert. Bei der Herbizidanwendung ist darauf zu achten, dass die im Voraufbau der Kartoffeln gesetzten Herbizidmaßnahmen keine bzw. nur eine geringe Gräserwirkung haben. Entsprechende Herbizidstrategien sind im Vorfeld zu überlegen. Bei Standorten mit geringem bis mäßigen Erosionspotenzial empfiehlt es sich, die Saatstärke von Hafer etwas zu erhöhen (~60 kg/ha), dafür kann aber mit einer Standardherbizidvariante gearbeitet werden und die Begleitsaat früher eliminiert werden. Neben den direkten Schutzmaßnahmen durch Querdämme und Begleitsaaten sind auch alle anderen Maßnahmen sinnvoll, die das Gefüge stabilisieren bzw. den Abfluss bremsen können. Dazu zählen etwa Zwischenfrüchte vor Kartoffeln, reduzierte Bodenbearbeitung, verminderter Reifendruck, Reduktion von Überfahrten, aber auch das Anlegen von Querriegeln. Darunter versteht man quer zur Bearbeitungsrichtung bzw. zum Hang angelegte Erosionsbremsen (Dämme) die je nach Hanglänge mehrfach angelegt werden können.



Abb. 5: Erdäpfellegen in den abgestorbenen Zwischenfruchtbestand.

Für biologisch wirtschaftende Betriebe ist die Ausformung von Querdämmen besonders sinnvoll. Im Biokartoffelbau wird die Beikrautregulierung durch mehrmaliges Abstriegeln bzw. Anhäufeln der Kartoffeldämme erreicht. Nach jeder Überfahrt sind die Dämme bei Starkregen in abschüssigen Lagen besonders gefährdet. Hier wäre es sinnvoll, besonders nach jedem Aufziehen der Dämme ebenfalls Querdämme anzulegen. Die Technik dazu könnte auf den Dammformern bzw. Fräsen montiert werden. Vernünftig wäre jedenfalls die Ausformung dieser Querdämme in Kombination mit einer eventuellen Begleitsaat nach der abschließenden Regulierungsmaßnahme.

## Wirksamkeit von Querdämmen

Untersuchungen im OptEro-Projekt konnten zeigen, dass sowohl blanke Querdämme als auch Querdämme mit einer stabilisierenden Hafereinsaat in der Lage sind, den Oberflächenabfluss zu minimieren und damit den Bodenabtrag deutlich zu reduzieren.

Im Vergleich zu einer Hafereinsaat in der Furche ohne Querdämme, welche bereits eine Verringerung des Bodenabtrags von über 50 % verspricht, sind Querdämme in der Lage, das Abschwemmen von Bodenmaterial um 84 % bzw. sogar um bis zu 95 % zu reduzieren (vgl. Abb. 6).

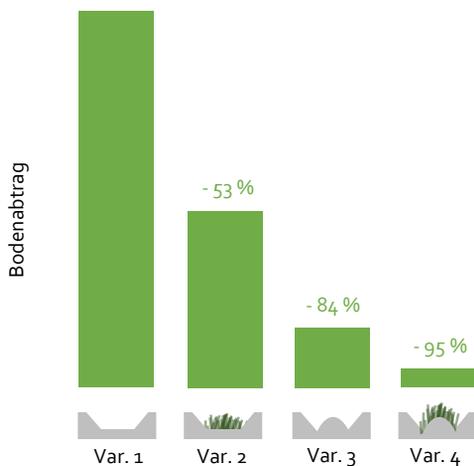


Abb. 6: Verringerung des Bodenabtrags durch verschiedene Erosionsschutzvarianten. Variante 1: Kontrollvariante (keine Schutzmaßnahme), Variante 2: Hafereinsaat in Furche, Variante 3: Querdämme, Variante 4: Querdämme mit Hafereinsaat

Dies liegt besonders am verbesserten Wasserrückhalt auf dem Acker, der durch die Querdämme erreicht wird (vgl. Abb. 7). Nicht nur wird Oberflächenwasser effektiver zurückgehalten (bis zu 81 % bei Querdämmen mit Hafereinsaat im Vergleich zu 7 % bei alleiniger Hafereinsaat ohne Querdämme), sondern auch der Bodenwassergehalt um 1,5 % bis zu 3,5 % gesteigert.

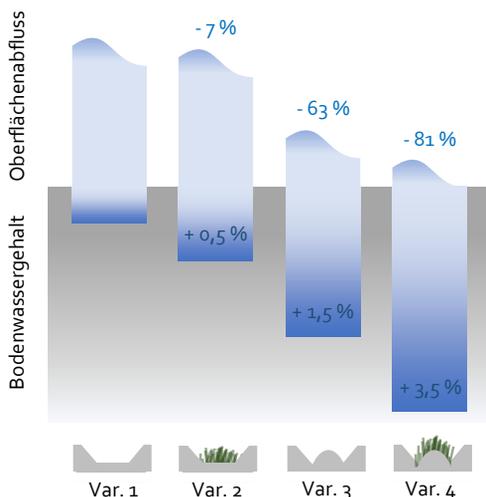


Abb. 7: Verringerung von Oberflächenabfluss und Zunahme des Bodenwassergehalts bei Varianten.

Durch das Anhäufeln der Querdämme werden kleine Wasserrückhaltebereiche geschaffen, in denen sich Oberflächenwasser staut und vom weiteren Abfließen zurückgehalten werden kann. Bei starken Niederschlagsereignissen kann das abfließende Wasser zumindest drastisch abgebremst und die Auswaschung von Bodenmaterial deutlich verringert werden. Bei zusätzlicher Mulchauflage wird die Infiltration darüber hinaus erhöht (Abb. 8).



Abb. 8: Links: Gestautes Oberflächenwasser zwischen Querdämmen. Rechts: Bei zusätzlicher Mulchauflage.

## Erosionsschutz optimieren

Die Höhe der Querdämme und der Abstand zwischen zwei Querdämmen sollten für einen optimalen Erosionsschutz je nach Hangneigung und -länge angepasst werden. Es ist zu empfehlen, eine Querdammhöhe von 15 bis 20 cm nicht zu unterschreiten, um ein Brechen oder Verfüllen der Querdämme zu vermeiden und somit einen möglichst langanhaltenden Schutz vor erosiven Niederschlägen über die gesamte Vegetationsperiode hinweg zu gewährleisten. Ein Abstand zwischen den Querdämmen von etwa 90 cm hat sich bewährt, sollte allerdings bei besonders steilen Flächen und größeren Hanglängen angepasst und idealerweise verringert werden (Abb. 9). Bei flacheren Äckern mit einer geringen Hanglänge können kleinere Querdämme mit einem größeren Abstand dazwischen gehäufelt werden.

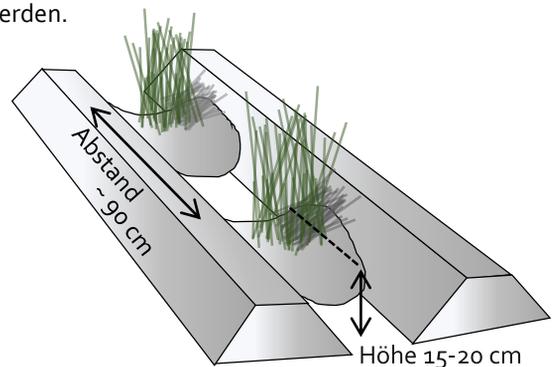


Abb. 9: Idealerweise beträgt die Querdammhöhe 15-20 cm und der Abstand zwischen den Querdämmen etwa 90 cm.

Querdämme setzen sich bereits nach den ersten Niederschlägen nach dem Anhäufeln und verlieren an Höhe. In Regionen mit besonders schluffhaltigen Lössböden, wie dem Weinviertel, können durch die Wechselwirkung aus Befeuchtung durch Niederschlag und Trocknung Verkrustungen entstehen, die die Stabilität der Querdämme beeinflussen können. So ist nach erosiven Niederschlägen zu beobachten, dass Querdämme unterspült oder gar „untertunnelt“ werden (Abb. 10+12).

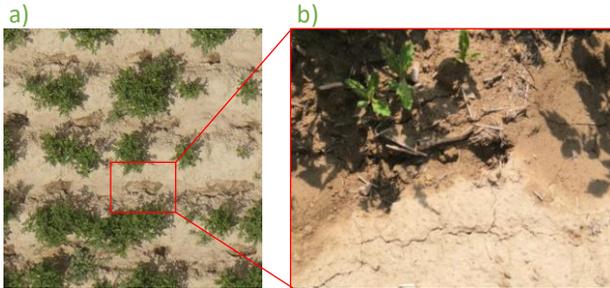


Abb. 10: a) Unterspülte und gebrochene Querdämme. b) Gebrochener Querdamm nach „Untertunnelung“ in Detailansicht

Um deshalb einen noch besseren Erosionsschutz zu bieten, ist es zu empfehlen, die Querdämme durch eine Einsaat aus Hafer oder Gräser zu stabilisieren. Beide bieten den Vorteil, dass sie mittels selektiver Herbizide zu einem späteren Zeitpunkt gut kontrolliert werden können. Besonders Rau- oder Sandhafer besitzen hier gewisse Vorzüge, da sie raschwüchsiger sind und ausgeprägtere Wurzelsysteme bilden. Eine Saatstärke von 30-50 kg/ha ist zu empfehlen. Um Ertragsverluste durch Wasser Konkurrenz zu vermeiden, sollte insbesondere in Trockengebieten die Begleitsaat ab Schossbeginn bzw. ab einer Höhe von etwa 30 cm weggespritzt werden. Der Hafer kann als Mulchauflage bis zur Ernte auf dem Acker verbleiben (Abb. 11+13).

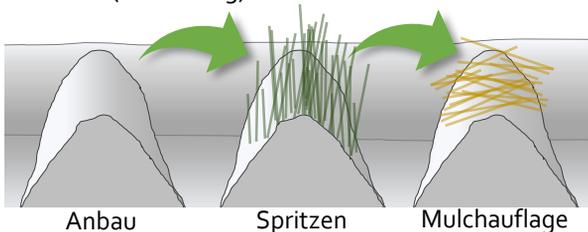


Abb. 11: Begleitsaaten bieten Stabilität und verbleiben nach dem Spritzen als Mulchauflage.



Abb. 13: Hafereinsaat auf Querdämmen kurz vor der tolerierbaren Wuchshöhe von ~30 cm.

Die übliche Herbizidspritzfolge ist beim Einsatz von Begleitsaat zu überdenken, da manche Herbizidprodukte auch eine Gräserwirkung haben und somit den Hafer frühzeitig eliminieren würden. Allerdings ist aus Sicht der Querdammstabilität der Einsatz einer Begleitsaat zu empfehlen, da nur etwa 18 % der Querdämme mit Begleitsaat nach der Vegetationsperiode instabil werden, im Vergleich zu 40 % ohne entsprechende Begleitsaat (Abb. 14).

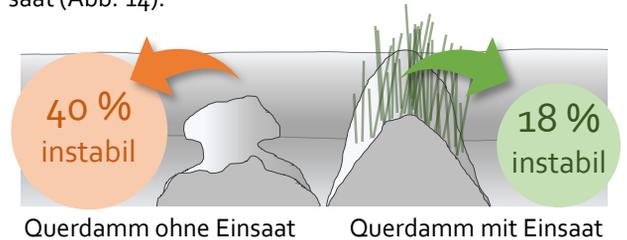


Abb. 14: Während rund 40 % der Querdämme ohne Begleitsaat instabil werden, sind es mit Begleitsaat lediglich 18 %.

In Kombination mit Querdämmen können Querriegel angelegt werden. Diese verkürzen die Hanglänge, bremsen Oberflächenwasser entlang einer Höhenschichtlinie ab und vermindern somit den Bodenabtrag (Abb. 15).



Abb. 15: Querriegel in Kombination mit Querdämmen.

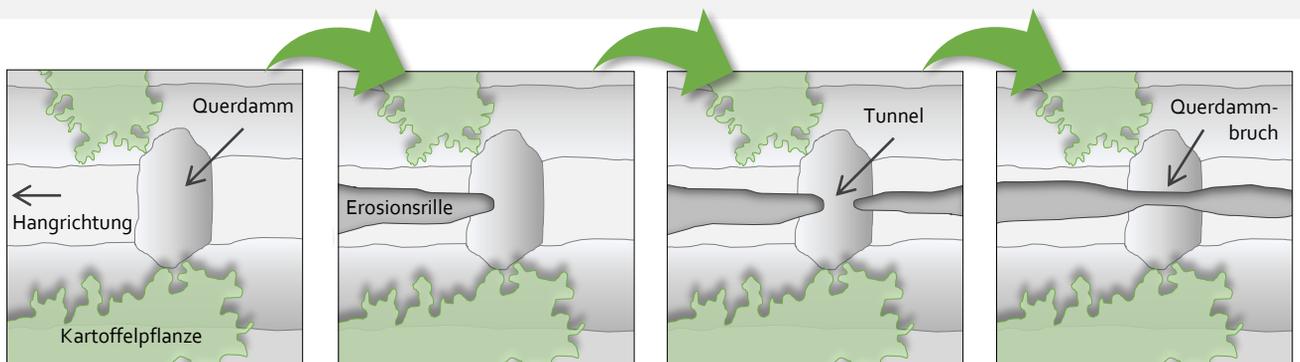


Abb. 12: Möglicher Prozess beim Brechen der Querdämme: Nach erosiven Niederschlägen bilden sich Erosionsrillen, die an der hangabwärts gewandten Seite den Querdamm unterspülen. Dies kann entweder zur Untertunnelung oder direkt zum Querdammbruch führen.

## Checkliste



**Wirksamkeit** Schutz vor Abschwemmung mit -63 % Oberflächenabfluss und -84 % Bodenabtrag, bei zusätzlicher Begleitsaat sogar -81 % Oberflächenabfluss bzw. -95 % Bodenabtrag.



**Wasserrückhalt** Höherer Bodenwassergehalt bei gesteigertem Wasserrückhalt, somit verbesserte Wasserverfügbarkeit.



**Umsetzung** Idealer Abstand 90 cm, bei 20 cm Querdammhöhe möglichst mit Begleitsaat (z.B. Hafer mit ~60 kg/ha Saatstärke, Herbizidstrategie beachten!). Bei Bioanbau mehrmaliges Abtriegeln und Anhäufeln zur Beikrautregulierung.



## Übersicht

Maßnahme	Bodenabtrag	Wasserrückhalt	Bodenfeuchte	Bemerkungen
Begleitsaat	+	=	+	Geringer Wasserrückhalt, beinahe unverminderter Oberflächenabfluss
Querdämme	++	++	++	Stabilität stark von Querdammabständen und -höhe abhängig
Querdämme + Begleitsaat	+++	+++	+++	Begleitsaat sollte vor dem Schossen entfernt werden
Querriegel	+	+	+	Wasserrückhalt ähnlich wie Begleitsaat nur mit Ableitungswirkung

## Weitere Informationen

Informationen zum OptEro-Projekt mit Berichten und detaillierten Ergebnissen finden Sie unter der Webseite:

[www.optero-kartoffel.at](http://www.optero-kartoffel.at)

Weiterführende Informationen rund um die praktische Umsetzung und Details zur ÖPUL-Maßnahme finden Sie unter Webseiten der Projektpartner sowie auf der Seite des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT):

[www.noe.lko.at](http://www.noe.lko.at)

[www.josephinum.at](http://www.josephinum.at)

[www.wpa.at](http://www.wpa.at)

[www.bmlrt.gv.at](http://www.bmlrt.gv.at)

[www.baw.at](http://www.baw.at)

Medieninhaber und Herausgeber:

**Bundesamt für Wasserwirtschaft**

Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

Pollnbergstraße 1

3252 Petzenkirchen, Österreich

[www.baw.at/wasser-boden](http://www.baw.at/wasser-boden)

Autorinnen und Autoren:

Matthias Konzett, Elmar Schmaltz, Christine Weinberger, Harald

Summerer, Günter Haslinger, Thomas Helmreich, Lorenz Mayr,

Josef Wasner, Günther Holzer, Christian Rechberger, Peter Strauß

Fotos: BAW-IKT, wpa – Beratende Ingenieure, Firma APV, Günter

Haslinger, Harald Summerer

Petzenkirchen, 2022.

Stand: 25. Mai 2022

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundesamtes für Wasserwirtschaft und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an [ikt@baw.at](mailto:ikt@baw.at).

 Bundesamt für Wasserwirtschaft

 Bundesministerium Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

 HBLFA Francisco Josephinum Wieselburg



wpa Beratende Ingenieure



Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums: Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete.

