



Zusammenlegungsverfahren und Erosionsschutz

„Nicht alles ist möglich!“

Erosion

Wikipedia: lateinisch erodere ‘abnagen‘

Unter Erosion versteht man die Abtragung von Gestein oder Boden durch Wind, **Wasser** oder Eis. Neben der natürlichen Abtragung der Erdoberfläche wird (Boden-)Erosion auch durch den Menschen verursacht, zum Beispiel durch unsachgemäße landwirtschaftliche Nutzung oder Abholzung.

Erosionsprozess

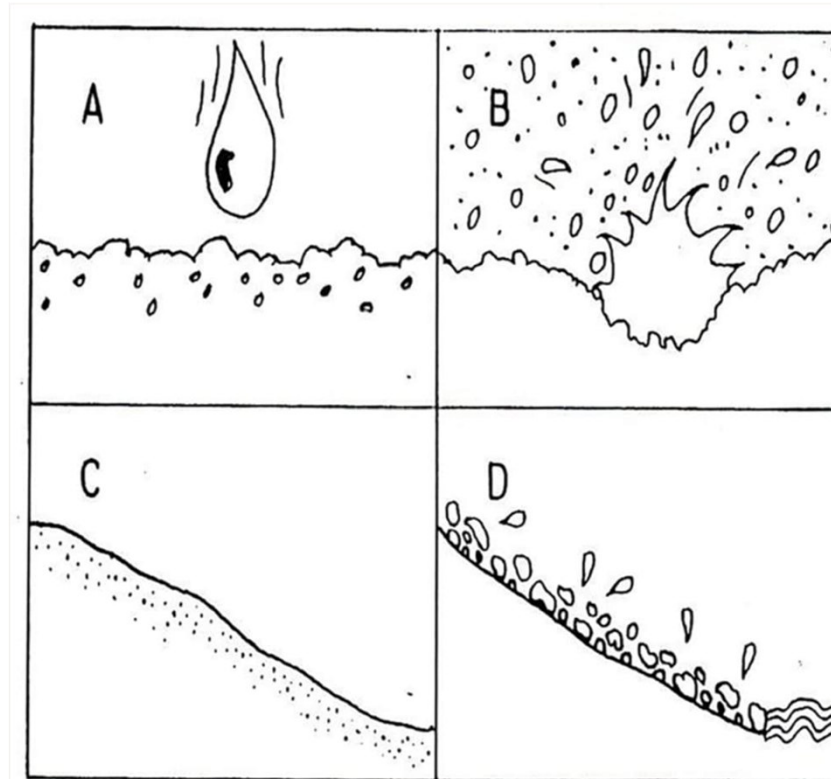


Abb. 6: Phasen des Erosionsprozesses. Der Aufschlag von Regentropfen auf den nackten Boden (A) verursacht die Zerkleinerung der Bodenaggregate in winzige Teile (B), die die Bodenporen verstopfen und eine oberflächige Verschlammung bilden (C). Das abfließende Niederschlagswasser reißt Bodenpartikel mit sich, die nach Verlangsamung der Abflussgeschwindigkeit, hangabwärts wieder abgelagert werden (D).

Formen der Erosion

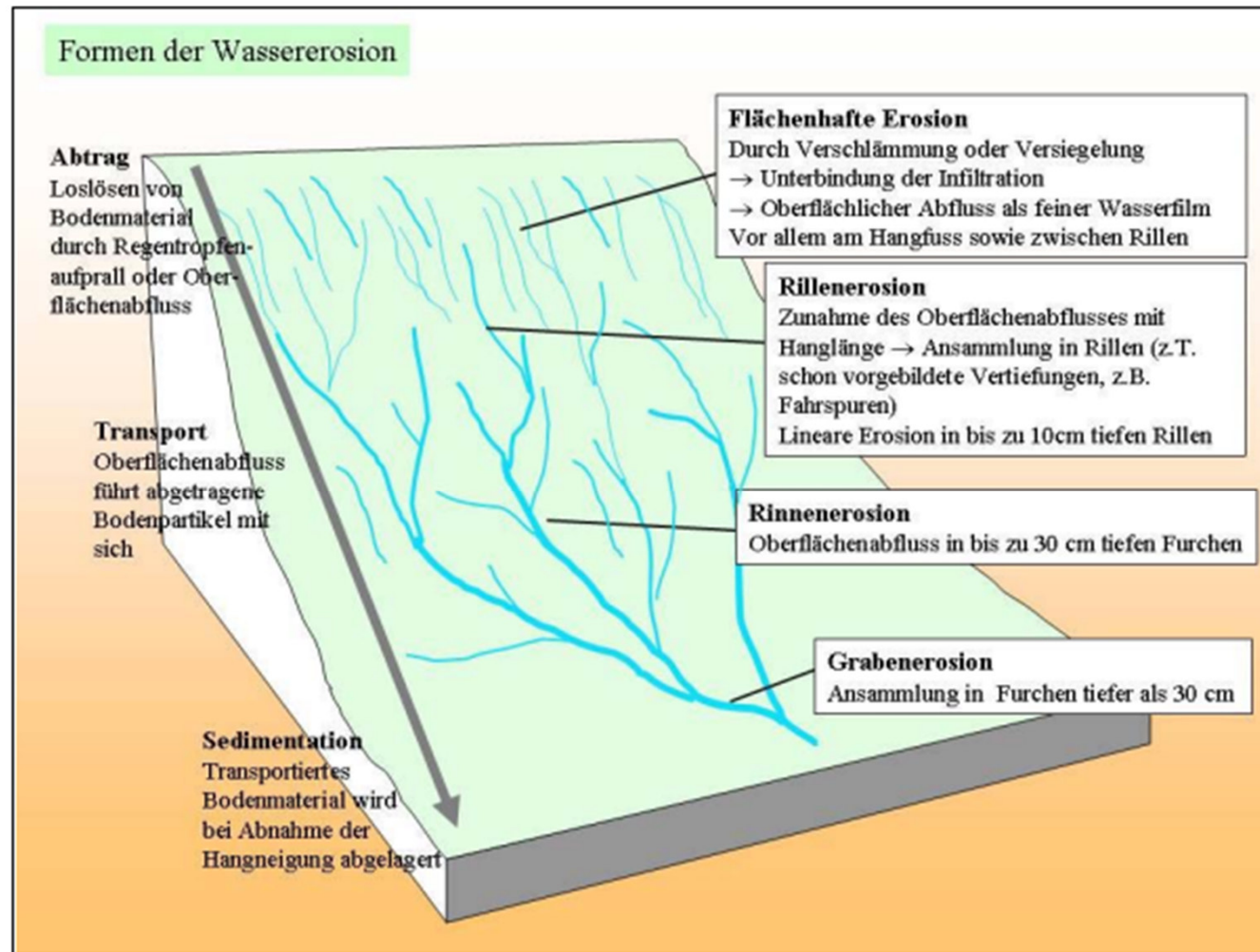


Abbildung 5: Formen der Wassererosion (Quelle: Kanton Basel, 2010)

Bodenabtrag

Gleichung nach Wischmeier und Smith

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

A	Jährlicher Bodenabtrag in Tonnen/Hektar	
R	Regen- und Oberflächenabflußfaktor	
K	Erodierbarkeitsfaktor	
LS	Topografiefaktor	Hanglänge in Metern Hangneigung in Prozent
C	Bodennutzfaktor	
P	Erosionsschutzfaktor	

A = Jährlicher Bodenabtrag in Tonnen/Hektar

In Abhängigkeit von Tiefgründigkeit, Bodenart und Bodentyp liegt der tolerierbare Bodenabtrag zwischen 1 – 10 Tonnen pro Hektar und Jahr

Toleranzgrenze	Gründigkeit	Tiefe	Zustandsstufe	Bodenzahl
1	flach	< 30	6 - 7	< 35
3	mittel	30 - 60	5 - 4	35 - 50
7	tief	60 - 100	4 - 2	> 50 / 60
10	sehr tief	> 100	3 - 1	> 50 / 60

R = Regen- und Oberflächenablufaktor

Der Bodenabtrag ist davon abhängig wie stark und wieviel es regnet

$$R = (0,141 \times N_s - 1,48) + 1/10 N_w$$

N_s Σ Niederschläge von 1. Mai bis 31. Oktober

N_w Σ Niederschläge von 1. Dezember bis 31. März

Ø Sommerniederschlag in mm	R-Faktor
349 - 412	50
413 - 477	60
478 - 541	70
542 - 605	80
606 - 669	90

R = Regen- und Oberflächenabflußfaktor

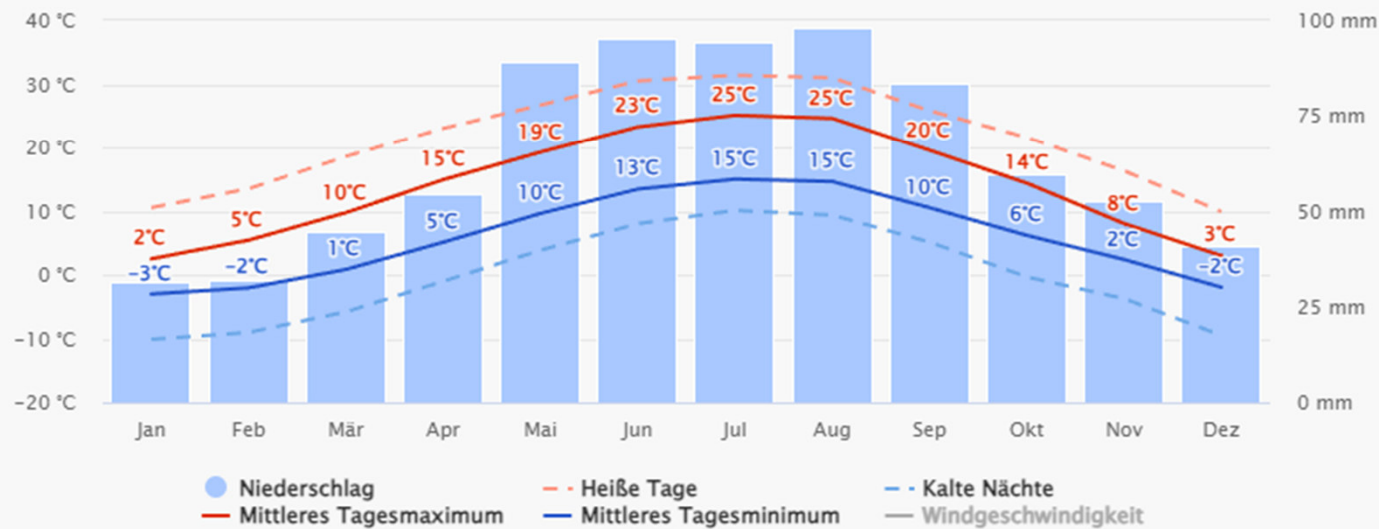
Ns – Wert für Schlaining Mai bis Oktober

488
mm

Durchschnittliche Temperaturen und Niederschlag

Stadtschlaining

47.32°N, 16.28°E (343 m ü. NHN).
Modell: ERA5T.



K = Erodierbarkeitsfaktor

Das ist die Erosionsanfälligkeit des Bodens

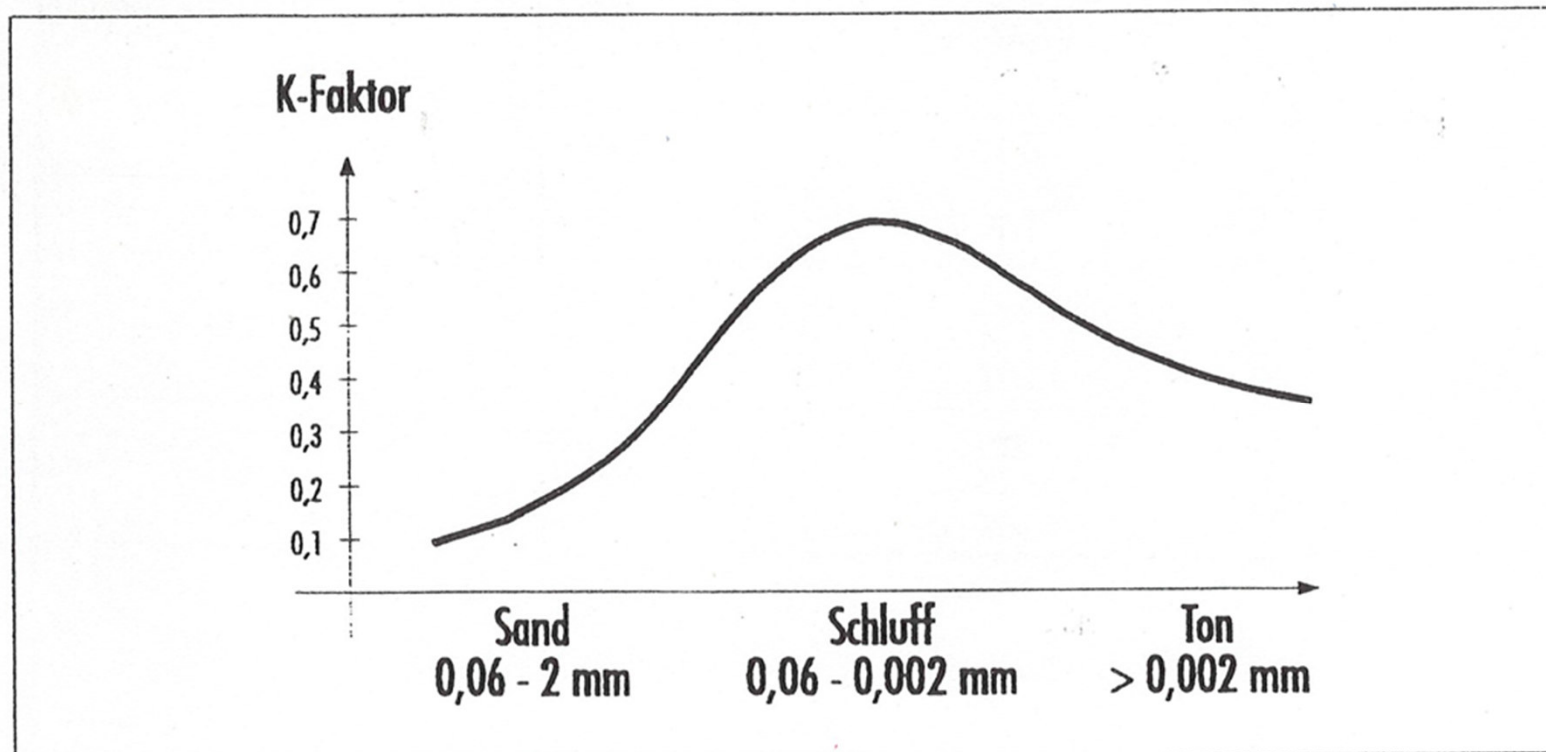
Das sind zum Teil

- **Dauereigenschaften** (Korngrößen),
zum Teil aber auch Eigenschaften, welche durch die
- **Bewirtschaftung** (Bodenstruktur, Porenvolumen)
beeinflusst werden

Die Erosionsanfälligkeit ist umso höher

- je geringer der Sandanteil
- je höher der Schluffanteil
- je geringer der Tongehalt
- je geringer der Humusgehalt
- je gröber die Bodenstruktur
- je geringer das Porenvolumen
- je weniger Steine

K = Bodenerodierbarkeit Abhängig von Bodenart

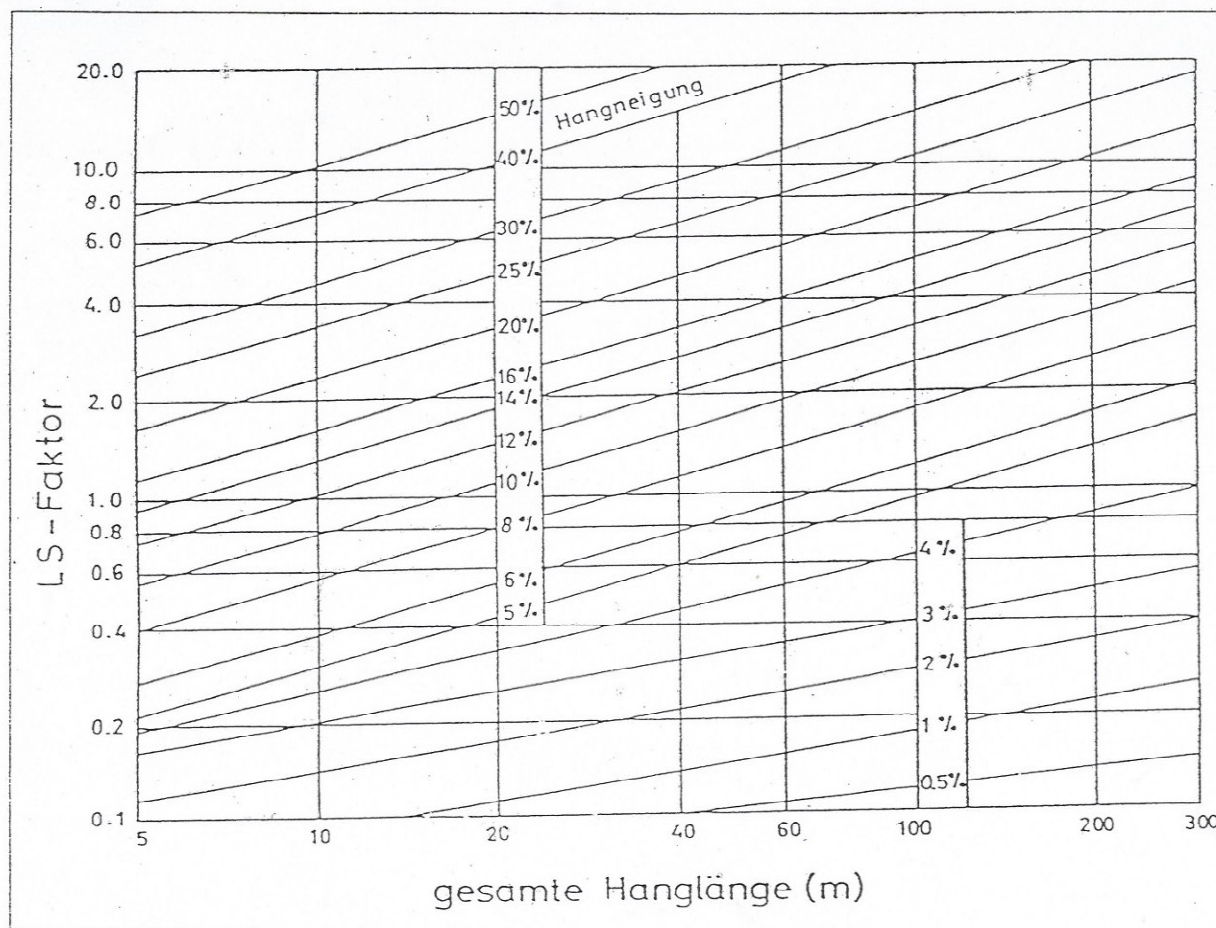


Grafik 3: K-Faktor

LS = Topografiefaktor (Hanglänge, Hangneigung)

- Je steiler ein Hang, umso früher kommt es zum Oberflächenabfluss, umso schneller fließt das Wasser hangwärts
- Je länger ein Hang, umso mehr Wasser kommt zusammen, sammelt sich und fließt immer schneller ab

LS = Topografiefaktor Nomogramm

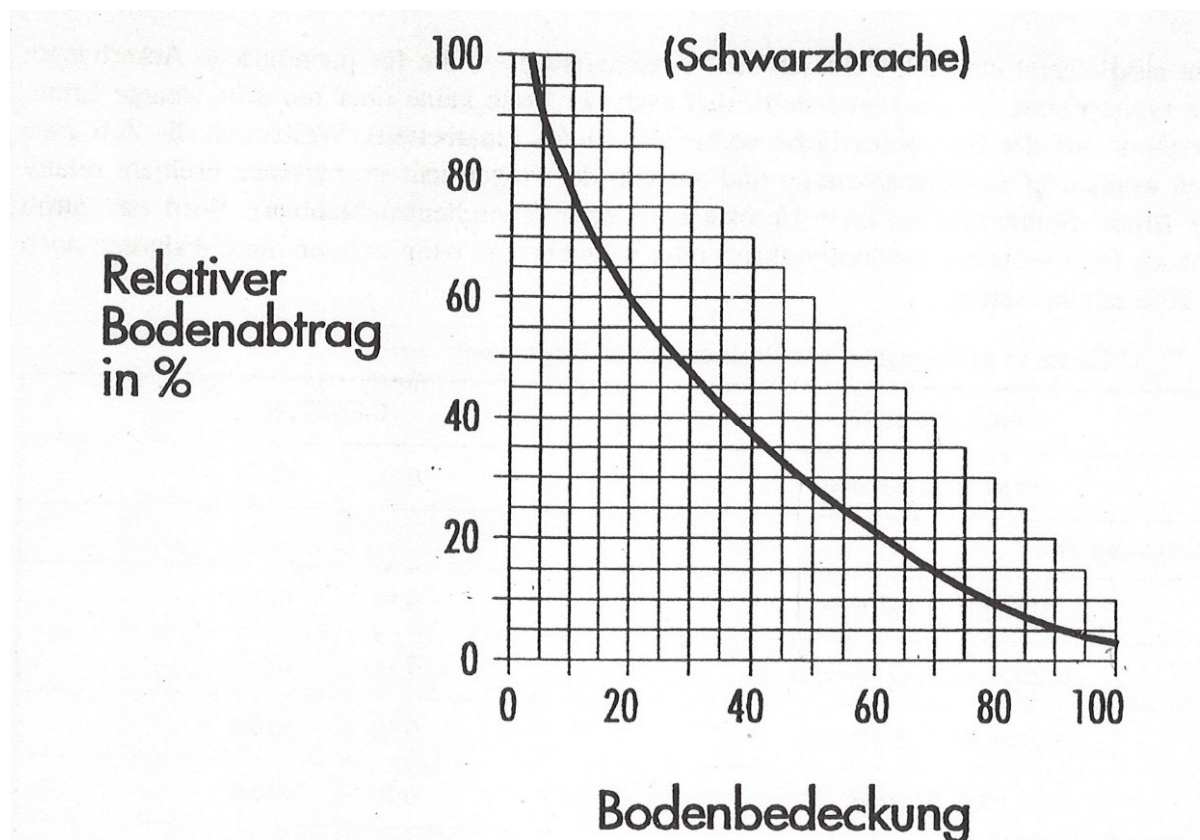


Grafik 4: LS-Nomogramm

C = Bodennutzungsfaktor

- Durch die Bedeckung des Bodens mit Vegetation oder mit Mulch verringert die Aufschlagwirkung der Regentropfen und die Zerstörung von Bodenkolloiden samt nachfolgender Verschlämmung
- Die mechanische Bearbeitung des Bodens schafft unterschiedlich stabile Bodenaggregate. Die Rauigkeit der Oberfläche beeinflusst die Abflussgeschwindigkeit

C = Bodennutzungsfaktor



P = Erosionsschutz (Terassierung, Konturlinienbearbeitung)

- Ein Erosionsschutz durch Konturnutzung ist dann gegeben, wenn die Bodenbearbeitung und die Saatreihen quer zum Hang, genauer: parallel zu den Höhenlinien verlaufen
- Alle anderen Maßnahmen (Düngung, Pflanzenschutz, etc.) müssen auch quer zum Hang erfolgen. Es dürfen keine Fahrspuren hangauf-hangab entstehen
- Die erosionsmindernde Wirkung hängt von der Hangneigung ab. Bei 3 – 8% ist sie am größten, nimmt dann mit zunehmender Hangneigung ab – bei ca. 12% mehr kein Nutzen

P = Erosionsschutz (Terassierung, Konturlinienbearbeitung)

- Unterteilung der Hänge in Wirtschaftsstreifen (Fruchtfolge)
- Die Streifen mit den erosionsfördernden Kultur darf nur so breit sein, dass die kritische Hanglänge für Rillenbildung nicht erreicht wird
- Die Streifen der erosionsmindernden Kultur muss so breit sein, dass der Oberflächenabfluss dort vollständig zum Versickern gebracht wird

Bodenabtrag

Faktoren und deren Beeinflußung

R / Regenfaktor	keine
K / Erodierbarkeitsfaktor	keine / Bewirtschaftung
LS / Topografiefaktor	
Hanglänge	Bewirtschaftung, Z.-Verfahren
Hangneigung	keine
C / Bodennutzfaktor	Bewirtschaftung
P / Erosionsschutzfaktor	Bewirtschaftung / Z.-Verfahren

Bodenabtrag

Berechnung

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

Rindermastbetrieb, Fruchtfolge: Mais und Getreide

488 mm Niederschlag

$$R = 70$$

Lößbraunerde, schluffreich, Gründigkeit 80 cm

$$K = 0,59$$

Hangneigung: 8%, Hanglänge: 120 m

$$LS = 1,95$$

½ Mais, ½ Getreide

$$C = 0,27$$

Bewirtschaftung im Zug:

$$P = 1$$

$$70 \times 0,59 \times 1,95 \times 0,27 \times 1 = 21,7 \text{ t/ha/Jahr}$$

Verbesserungen

Berechnung

Rindermastbetrieb, Fruchtfolge: Mais und Getreide

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$
$$70 \times 0,59 \times 1,95 \times 0,27 \times 1 = 21,7 \text{ t/ha/Jahr}$$

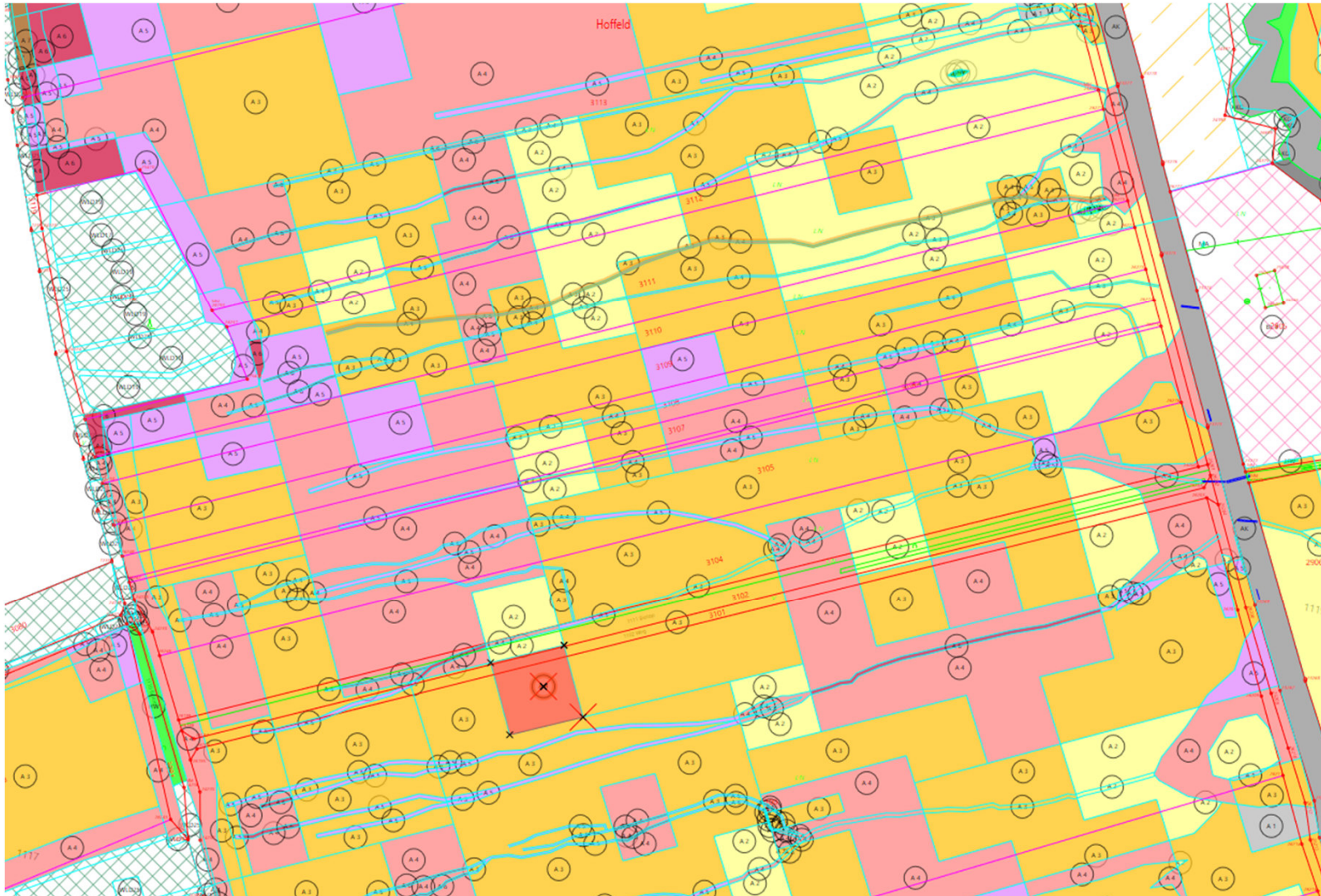
- 50% Mais in Mulchsaat 5,7 t/ha 0,07
- Zweiteilung des Hanges, Konturnutzung 7,8 t/ha 1,4 0,27 0,5
- 4 Streifen zu je 30 m Breite
abwechselnd Mais und Getreide 8,3 t/ha 0,38

Grundzusammenlegung Z.-Verfahren

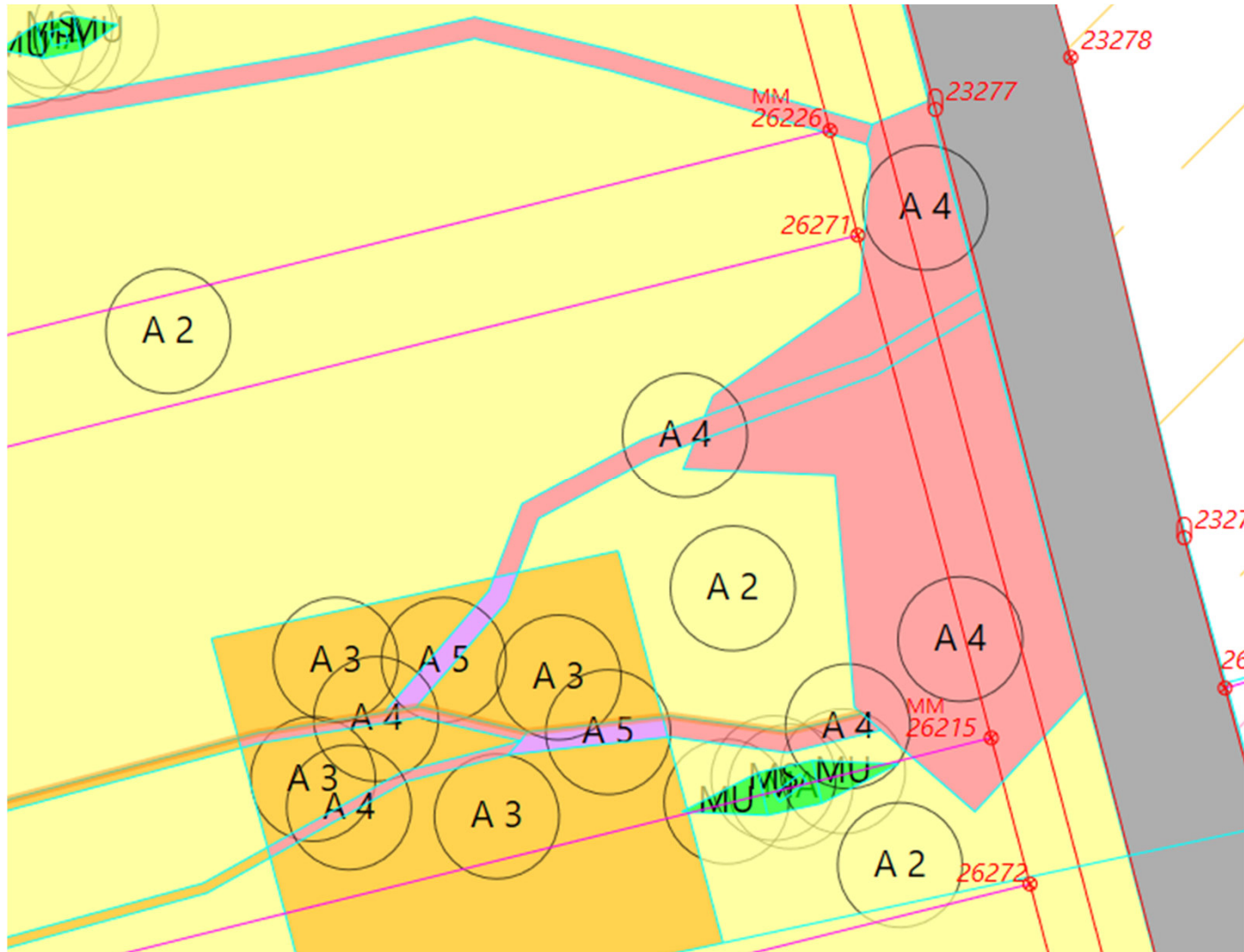
Berücksichtigung der Problemstellen bei der Bonitierung!



Bonitierung



Bonitierung



Z.-Verfahren

Wunsch der Bewirtschafter „Keine Verschlechterung der Bewirtschaftung“

- Möglichst keine Längenreduktion
- Konturenbewirtschaftung nur bei gleichmäßigen Flächen und bei annehmbaren Hangneigungen
- Möglichst keine Durchtrennung von Bewirtschaftungsflächen
 - Problem der unterschiedlichen Bonitäten
 - Ober- und Unterhang – Wassereintrag von Oberlieger

Z.-Verfahren

Wunsch der Bewirtschafter und der Allgemeinheit „Verschlechterungsverbot für Erosion“

- keine Schlaglängenverlängerung in Problemgebieten
- Unterteilung der Problemgebiete
 - Gräben
 - Ökoflächen (Aufwertung durch Verbreiterung)
- Wasserableitung

Z.-Verfahren

Maßnahmen

- „Erste Hilfe Maßnahmen“
 - Zuschüttung / Einebnung großer Erosionsrinnen
 - Vorhandensein von Erdmengen

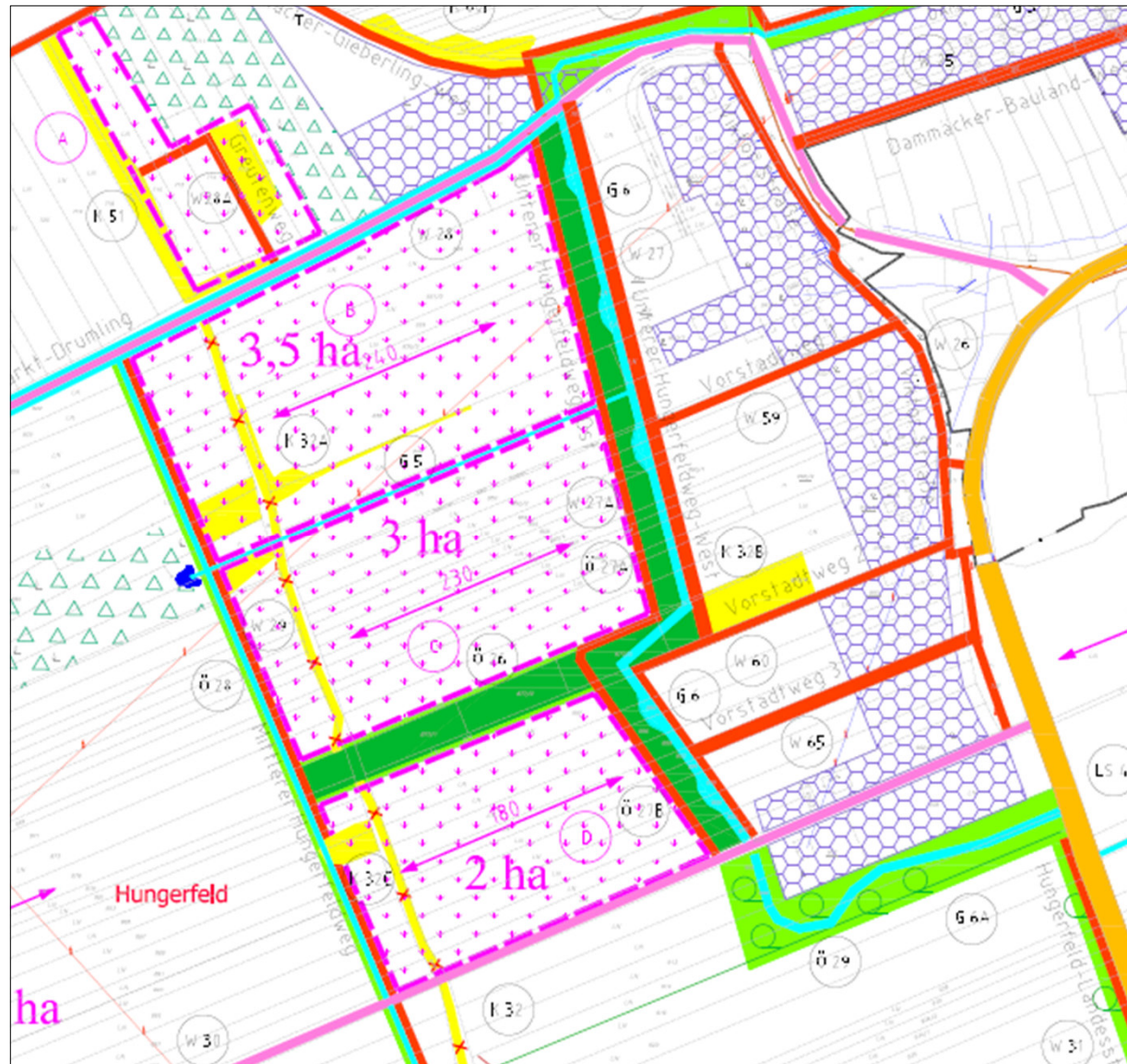


Z.-Verfahren

Maßnahmen Schutz von Bauland

- Planungen
 - Teilung der Flächen
 - Wasserableitung
 - Retension der Wässer
 - Nutzungsvorgaben
(Schaffung von
Wiesengebieten ...)







Z.-Verfahren

Maßnahmen landwirtschaftliche Flächen

- Planungen
 - **Teilung** der Hangflächen
 - **Wasserableitung**
 - Anlage von **Ökostreifen**
 - **Retension** der Wasser(Ablagerungsbecken) und gezielte Ableitung





Z.-Verfahren

Maßnahmen landwirtschaftliche Flächen

- Planungen
 - **Teilung** der Hangflächen
 - Erweiterung bestehender **Ökoflächen** im Hang
 - Schaffung neuer **Ökoflächen** am Hangende
 - **Ableitung von Wasser** über Gräben





Zusammenfassung

- 1) **Vieles** ist durch die Natur vorgegeben und **unveränderbar**
 - ▶ Regen- und Oberflächenabflußfaktor
(Niederschlagsmengen und -form)
 - ▶ Topografiefaktor (Hangneigung)
 - ▶ Erodierbarkeitsfaktor (Korngrößen, Bodenart)

- 2) **Wenig** **durch Grundzusammenlegung veränderbar**
 - ▶ Topografiefaktor (Hanglänge)
 - ▶ Erosionsschutzfaktor (Unterteilung)

- 3) **Großteils** **durch Bewirtschaftung veränderbar**
 - ▶ Bodennutzfaktor (Bewirtschaftungsweise, Rauigkeit)
 - ▶ Erosionsschutzfaktor (Bewirtschaftungsrichtung)
 - ▶ Erodierbarkeit des Bodens (Humusaufbau)
 - ▶ Topografiefaktor (Hanglänge, Unterteilung)

Ergebnis Z.-Verfahren

VORHER



NACHHER



Ergebnis Z.-Verfahren

■ Ende Kommassierung ■ Beginn Kommassierung

