

Bodenerosion selber abschätzen

Ein Schlüssel für Betriebsleiter und Berater



Ackerbauggebiete des östlichen Mittellandes



Amt für Landschaft und Natur



Kanton Schaffhausen
Volkswirtschaftsdepartement
Landwirtschaftsamt



KANTONTHURGAU

Kanton St. Gallen
Amt für Umweltschutz
Landwirtschaftsamt



Impressum

HERAUSGEBER

Landwirtschaftsamt des Kantons Schaffhausen

Amt für Umweltschutz und Landwirtschaftsamt des Kantons St. Gallen

Amt für Umwelt des Kantons Thurgau und LBBZ Arenenberg, Fachstelle für Pflanzenschutz und Düngung

Amt für Landschaft und Natur des Kantons Zürich, Fachstelle Bodenschutz

AUTOREN

Thomas Mosimann und Markus Rüttimann, Terragon Ecoexperts AG, Bubendorf (BL)

BEGLEITUNG

Kurt Baumann (Kt. Thurgau), Christoph Gämperli (Kt. St. Gallen), Alexander Lehmann (Kt. Zürich), Rolf Krebs (Kt. St. Gallen), René Strasser (Kt. Zürich) und Andreas Zehnder (Kt. Schaffhausen)

LAYOUT

Barbara Mosimann-Baumgartner, Terragon Ecoexperts AG, Bubendorf (BL)

TITELBILD und Abb. 2-4:

AGIR Rhyner, Liestal

DRUCK

Lüdin AG, Liestal

Neuhausen am Rheinfall, St. Gallen, Frauenfeld und Zürich 2000

Bezugsquellen siehe Rückseite

Zum Einstieg

Mit diesem Schlüssel kann der langfristige Bodenabtrag durch Bodenerosion auf ackerbaulich genutzten Parzellen oder Schlägen abgeschätzt werden. Es lassen sich Schläge erkennen, deren hoher Krümmenverlust die Bodenfruchtbarkeit gefährdet.

Dieses Schätzverfahren ist ein Instrument für Betriebsleiter und Berater. Der Schlüssel lässt sich nur mit genauer Kenntnis der Fruchtfolge und des Abflussgeschehens auf den zu beurteilenden Parzellen einsetzen. Mehrere Merkmale müssen im Feld bestimmt werden. Am besten schätzen Betriebsleiter und Berater die Erosionsgefährdung gemeinsam ab. Ohne Mitarbeit des Betriebsleiters kann der Schlüssel nicht angewendet werden.

Die Beurteilung der Gefährdungssituation auf den einzelnen Parzellen oder Schlägen führt über sieben klar definierte Schritte (siehe Übersicht in Abb. 1). Das Endergebnis ordnet jedem Schlag eine Gefährdungsstufe der Bodenfruchtbarkeit 0 bis 3 zu. Daraus leitet sich ab, ob Schutzmassnahmen notwendig sind und welche Dringlichkeit diese haben.

Erosionsschäden reichen aber häufig über die betroffene Parzelle hinaus. Die abgetragene Feinerde belastet mit den an sie gebundenen Stoffen die Gewässer. Zudem entstehen erhebliche Kosten für die Reinigung verschlammter Strassen, Wege und Kanäle. Ein Verbund von Schutzmassnahmen gegen die Bodenerosion muss deshalb das ganze Hangeinzugsgebiet im Auge behalten.

Dieses Schätzverfahren gilt für die im östlichen Mittelland liegenden Ackerflächen der Kantone Zürich, Schaffhausen, Thurgau und St. Gallen. Flächen oberhalb 800 m sind ausgeschlossen.

Das Verfahren geht auf den 1995 von den beiden Autoren für den Kanton Basel-Landschaft entwickelten Schlüssel zurück. In der Folge erschien Ende 1996 der für die Westschweiz angepasste Bodenerosionsschlüssel sowie 1999 der Schlüssel für das zentrale Mittelland (Kantone Aargau, Bern, Luzern und Solothurn) (Zitate am Schluss des Heftes).

Für die Projektbegleitung und Unterstützung bei der Ausarbeitung dieses Schlüssels richtet sich ein herzlicher Dank an Kurt Baumann (LBBZ Arenenberg, Fachstelle Pflanzenbau und Düngung), Christoph Gämperli (Landwirtschaftliche Schule Flawil, Kt. St. Gallen), Alexander Lehmann (Amt für Landschaft und Natur des Kt. Zürich, Fachstelle Bodenschutz), Rolf Krebs (Amt für Umweltschutz des Kt. St. Gallen), René Strasser (Amt für Landschaft und Natur des Kt. Zürich, Düngelberatung, Landwirtschaftliche Schule Strickhof) und Andreas Zehnder (Landwirtschaftsamt des Kt. Schaffhausen).

Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft hat die Arbeiten finanziell namhaft unterstützt.

Die Schritte bei der Abschätzung der Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit durch Bodenerosion

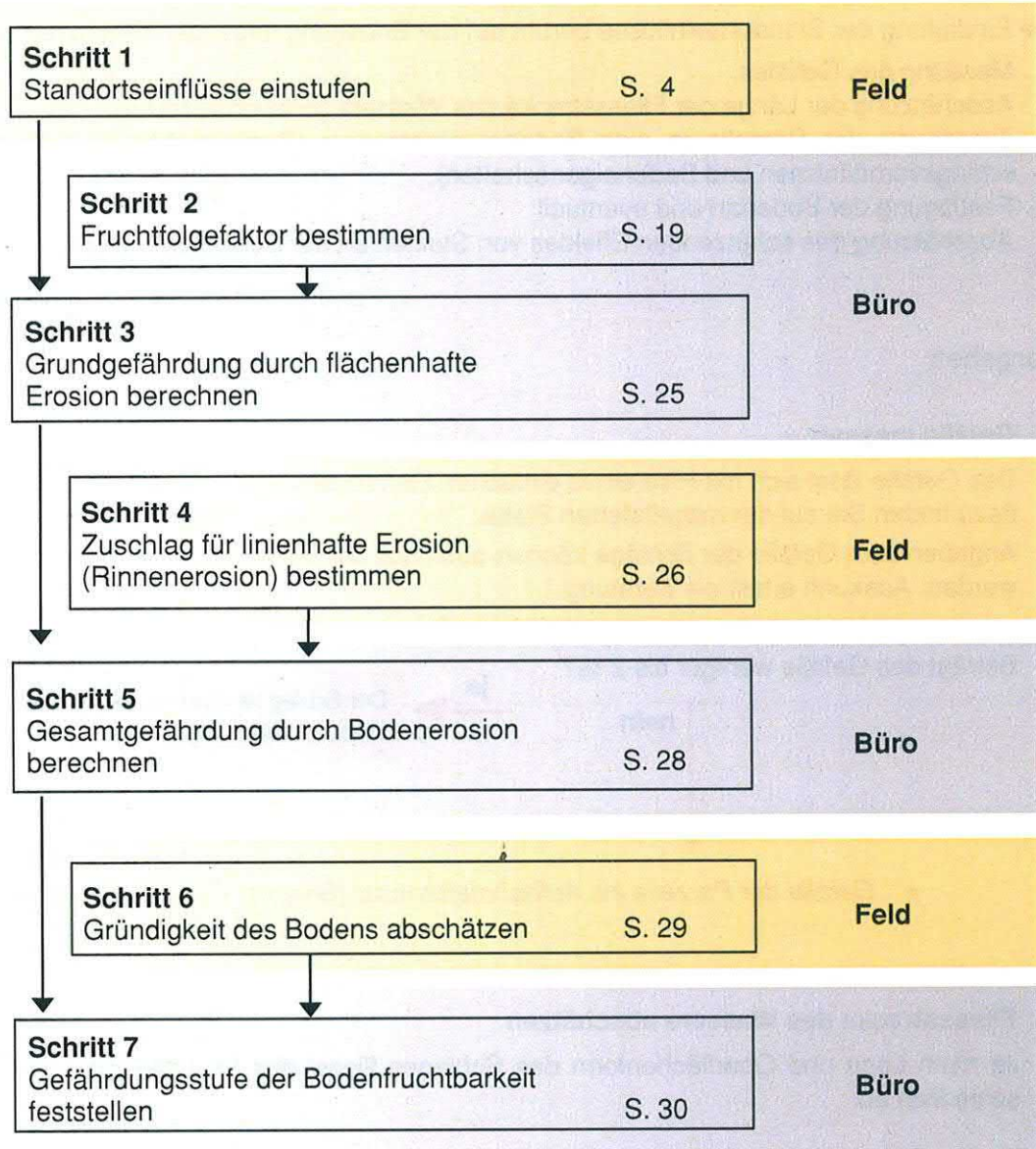


Abb. 1

Überlegungen anstellen zu möglichen Massnahmen zur Verminderung der Bodenerosion

Die ermittelten Zwischenwerte und das Endergebnis können in das beiliegende **Aufnahmeformular** eingetragen werden. Ein ausgefülltes Aufnahmebeispiel befindet sich auf Seite 32.

Schritt 1: Standortseinflüsse einstufen

Die Erosionsgefährdung einer Parzelle hängt von ihrer regionalen Lage und ihren besonderen Eigenschaften ab.

Die Einstufung der Standortseinflüsse beruht auf der Erfassung folgender Merkmale:

- Messung des Gefälles,
- Abschätzung der Länge der Fließstrecke des Wassers (Erosionsstrecke),
- Zuordnung der Parzelle in eine Bodenerosionsregion (Berücksichtigung von Niederschlagsverhältnissen und Bodeneigenschaften),
- Festlegung der Bodenart und eventuell
- Abschätzung des schützenden Effektes von Steinen an der Bodenoberfläche.

Vorgehen

1. Gefälle messen

Das Gefälle lässt sich mit Hilfe eines einfachen Gefällsmessers bestimmen. Die Anleitung dazu finden Sie auf der mitgelieferten Platte.

Angaben zum Gefälle der Schläge können auch aus der Bodenkarte 1: 5'000 entnommen werden. Auskunft erteilt die Beratung.

Beträgt das Gefälle weniger als 2 %?

nein

ja

Der Schlag ist kaum erosionsgefährdet.
Weitere Abklärungen erübrigen sich.

- ◆ Gefälle der Parzelle ins Aufnahmeformular (Beispiel siehe Seite 32) eintragen.

2. Fließstrecke des Wassers abschätzen

Je nach Lage und Oberflächenform des Schlages fließt das Oberflächenwasser unterschiedlich ab.

Vorgehen

1. Feststellen, wo sich der Schlag im Gelände befindet (Abb. 2-4).
2. Fließstrecke des Wassers festlegen. Bei vielfältigen Abflussverhältnissen können auch mehrere Fließstrecken angenommen werden, deren Längen zu mitteln sind. Wichtig: Fließstrecken von gebündeltem Abfluss in einer Hangmulde oder einem künstlichen Graben usw. werden nicht berücksichtigt (vgl. Abb. 4).
3. Länge der Fließstrecke des Wassers abschätzen (allenfalls durch Abschreiten). Geschätzt wird immer vom unteren Ende der Fließstrecke **aufwärts** bis zum Ort, wo der flächenhafte Abfluss beginnen kann (vgl. Erläuterungen zu Abb. 3).

Wo befindet sich der Schlag?

Ganz oder überwiegend
in Rückenlage

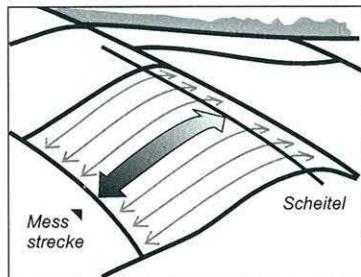


Abb. 2

In einem Hang

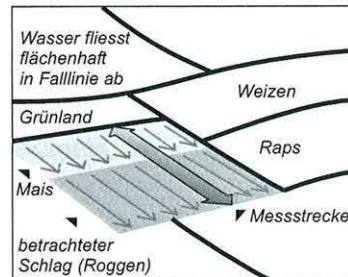


Abb. 3

In einem Hang mit Mulde
oder in einer Mulde

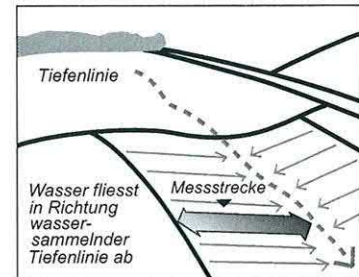


Abb. 4

Was wird abgeschätzt?

Mittlere Fließstrecke des Wassers zwischen dem tiefer gelegenen Rand des Schlages und dem Scheitelbereich, wo der Abfluss beginnt.

Strecke vom Unterrand des Schlages in Falllinie hangaufwärts bis zu einer der folgenden Grenzen:

- Dauergrünland
- Waldrand
- Weg oder Strasse
- Hecke, Wiesenstreifen
- Damm, Bankett

Sofern der Schlag oben nicht direkt an eines der genannten Elemente angrenzt, erfolgt die Messung über mehrere Schläge hinweg bis zu einer der genannten Grenzen. Die Fließstrecke kann also grösser sein als die Parzellenlänge in Gefällsrichtung.

Variante 1 bei eindeutigen Abflussverhältnissen:

mittlere Fließstrecke des Wassers zwischen der Mulde und einer der für den Abfluss wichtigen Grenzen (siehe Variante Hang).

Variante 2 bei unklaren Abflussverhältnissen:

Der Schlag wird ohne Messung in die Längensklasse 51-100 m eingestuft.

◆ Fließstrecke des Wassers ins Aufnahmeformular eintragen.

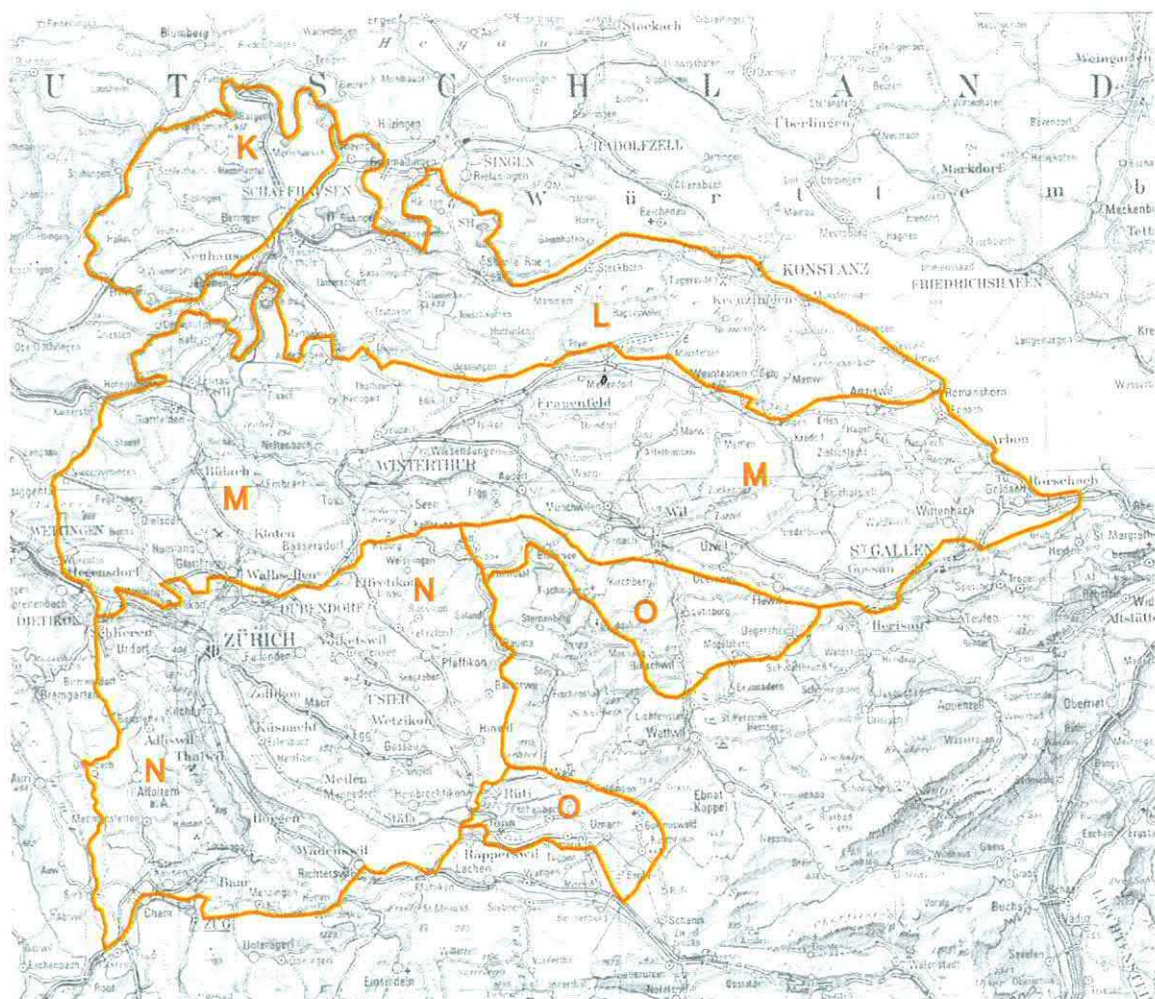
3. Parzelle einer Bodenerosionsregion zuordnen

Für jede Region gibt es eigene Tabellen zur Einstufung der Standortseinflüsse. Diese Tabellen berücksichtigen die mittlere erosive Wirkung der Niederschläge, die typische Korngrössenzusammensetzung der Hauptbodenarten und die typischen Humusgehalte.

Die Kartenskizze liefert eine Übersicht der berücksichtigten Bodenerosionsregionen.

Die genaue Zuordnung der Parzelle in die richtige Region erfolgt mit Hilfe der fünf Karten auf den folgenden Seiten.

◆ *Region im Aufnahmeformular vermerken.*



Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie (BA002189)

Abb. 5 Übersicht zu den Bodenerosionsregionen
Detailkarten siehe S. 7-11

- L Zürcher Weinland, östlicher Kanton Schaffhausen, Seerücken
- M Zürcher Unterland, Schaffhausen unterer Kantonsteil, Region Winterthur, Thurtal, Hinter- und Oberthurgau, St. Galler Fürstenland-Bodensee
- N Reppischtal-Knonauer Amt, Region Greifensee-Pfäffikersee (Zürichsee bis Tösstal)

□ keine Bodenerosionsgefährdung

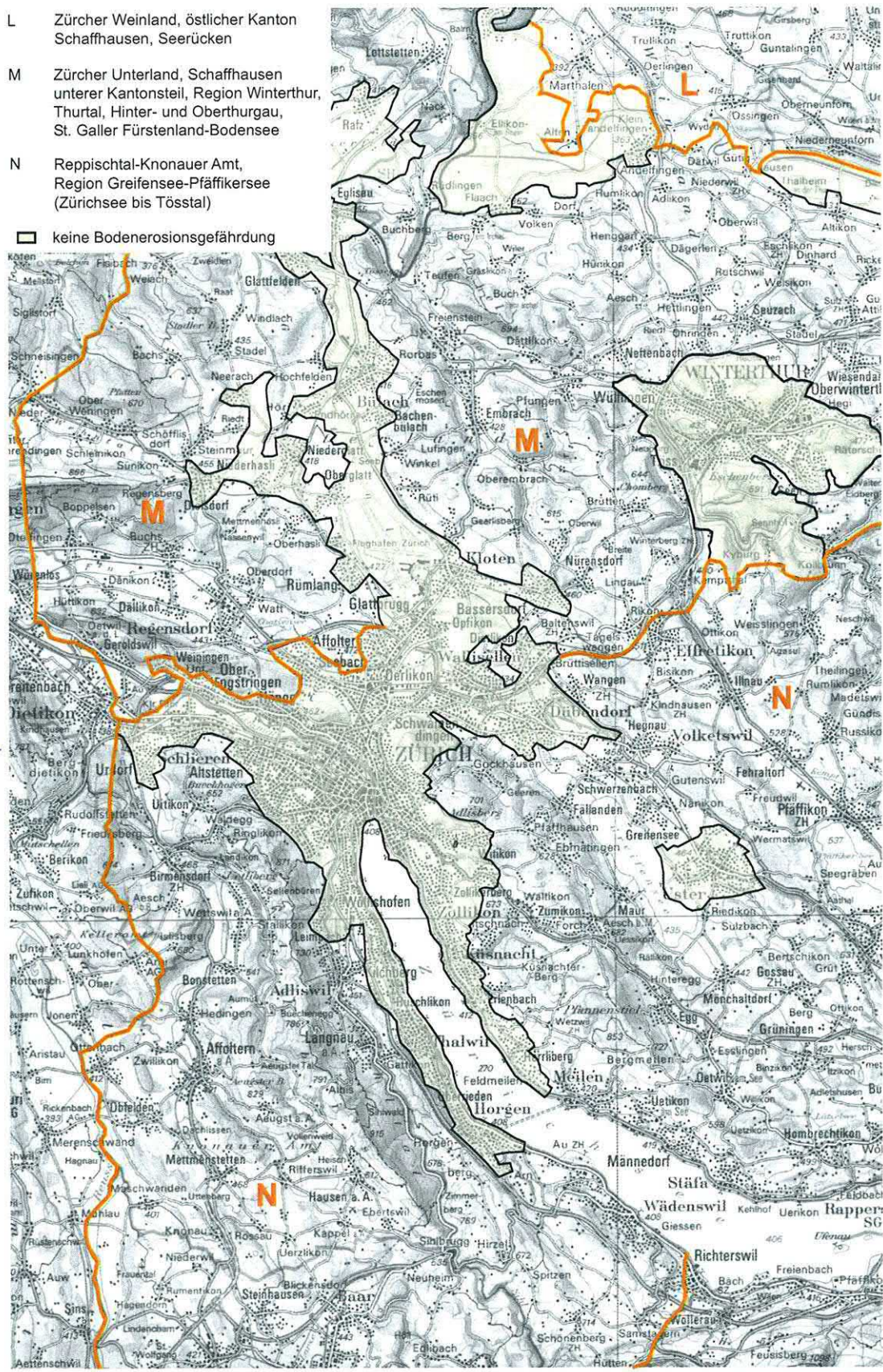
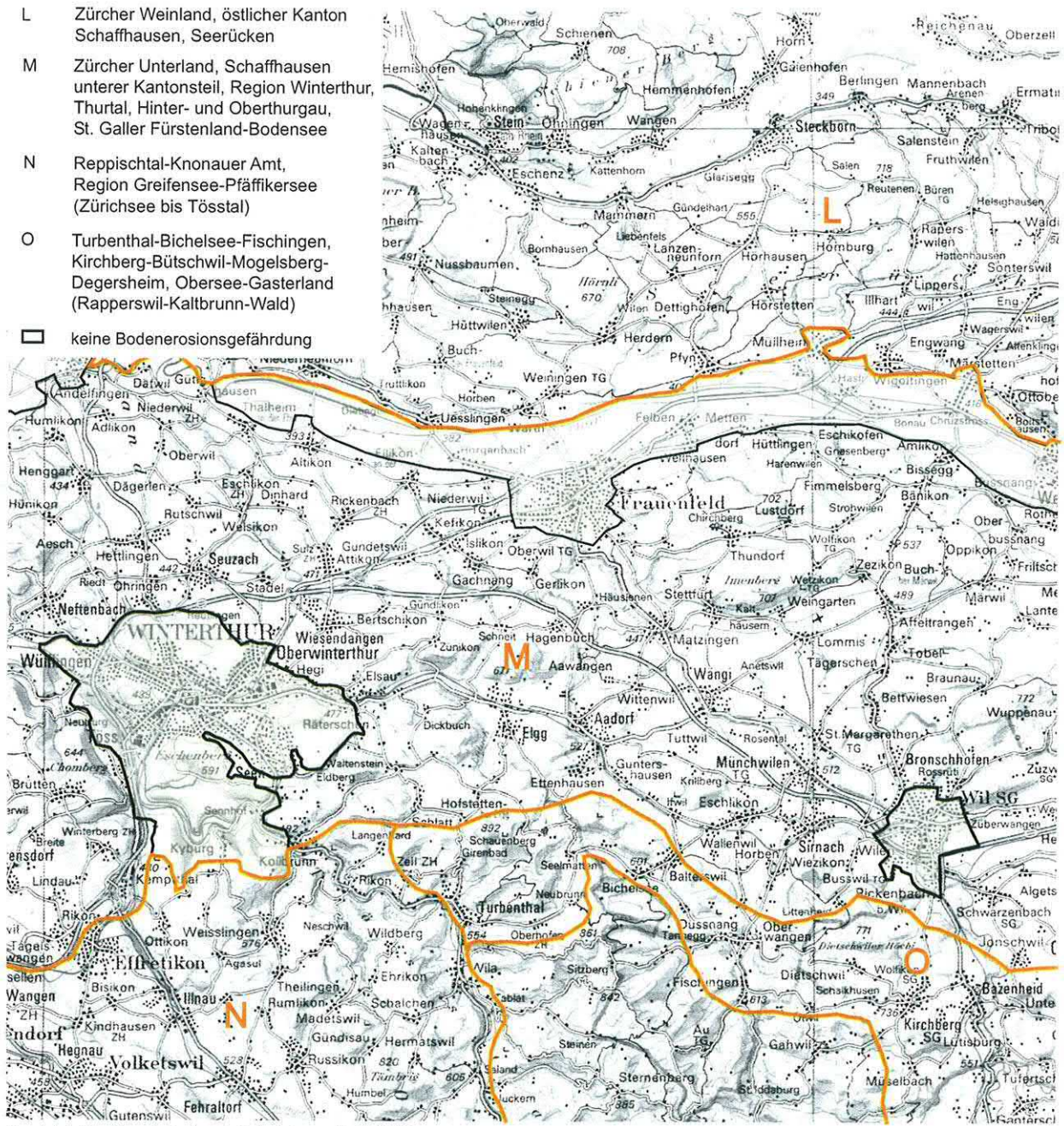


Abb. 6

Bodenerosionsschlüssel

- L Zürcher Weinland, östlicher Kanton Schaffhausen, Seerrücken
- M Zürcher Unterland, Schaffhausen unterer Kantonsteil, Region Winterthur, Thurtal, Hinter- und Oberthurgau, St. Galler Fürstenland-Bodensee
- N Reppischtal-Knonauer Amt, Region Greifensee-Pfäffikersee (Zürichsee bis Tösstal)
- O Turbenthal-Bichelsee-Fischingen, Kirchberg-Bütschwil-Mogelsberg-Degersheim, Obersee-Gasterland (Rapperswil-Kaltbrunn-Wald)
- keine Bodenerosionsgefährdung



Reproduziert mit Bewilligung des Bundesamtes für Landestopographie (BA002189)

Abb. 7

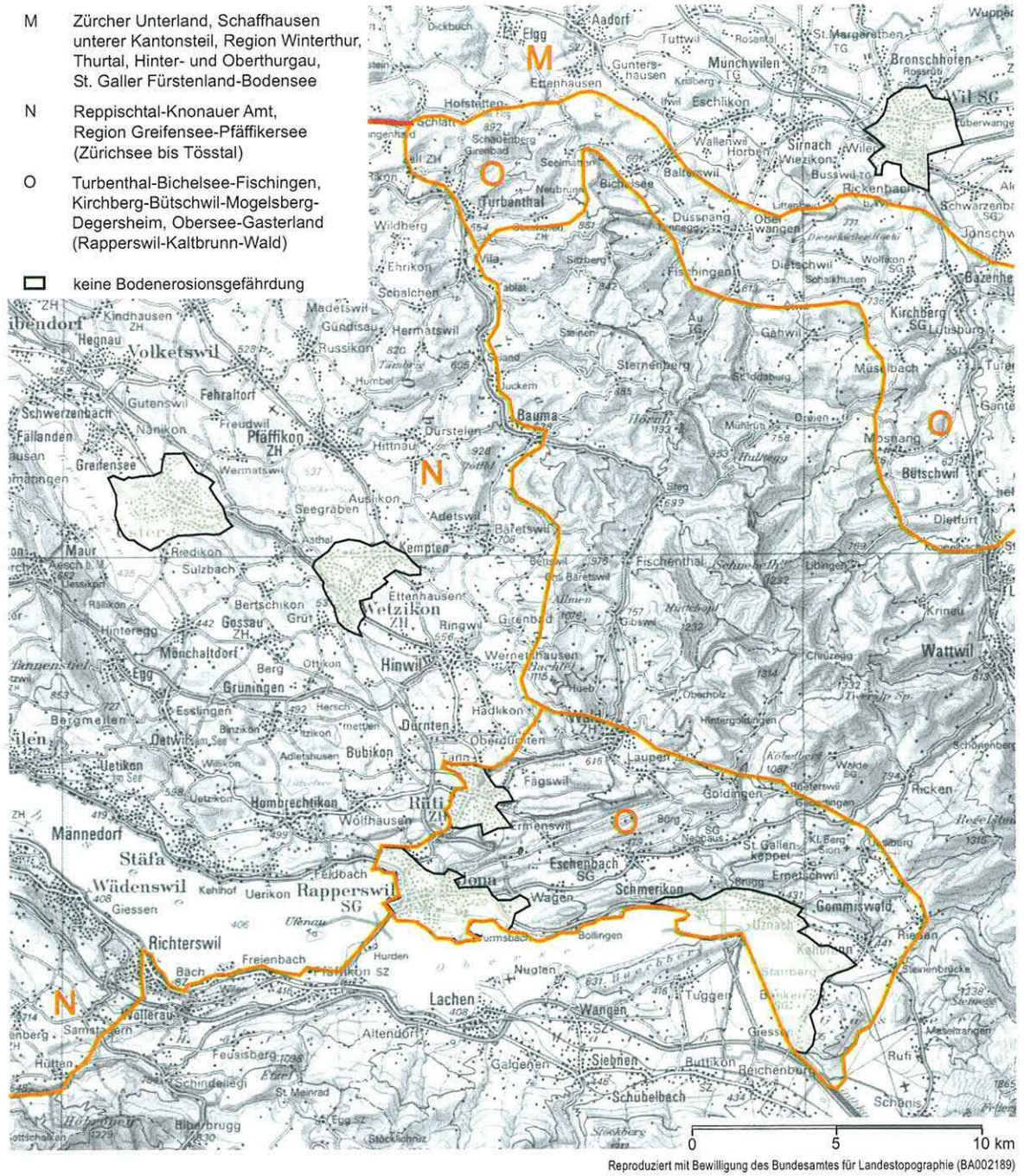


Abb. 8

Bodenerosionsschlüssel

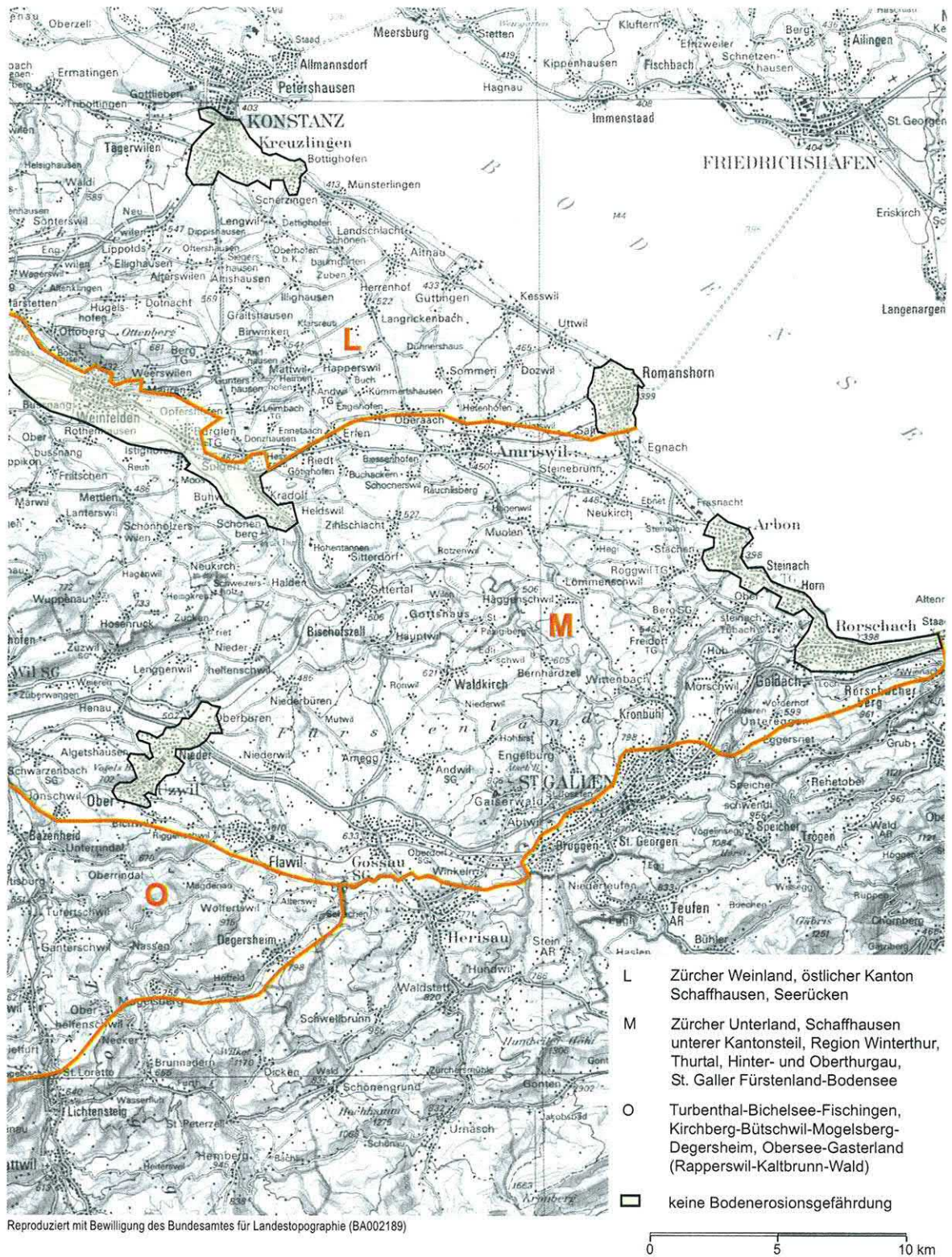


Abb. 9

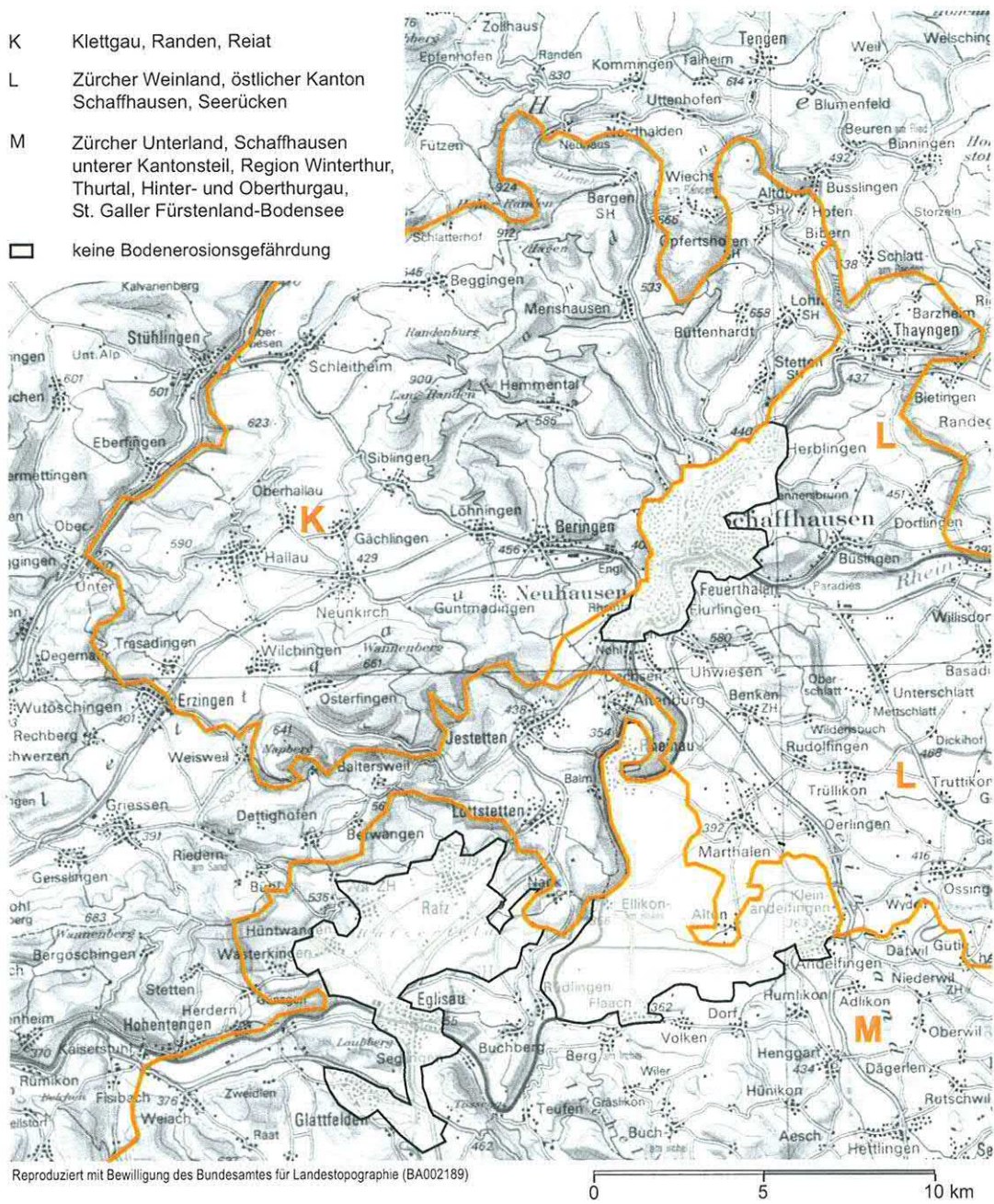


Abb. 10

4. Wert für die Standortseinflüsse bestimmen

Bodenart einstufen. Anschliessend Kennwert ST für die Standortseinflüsse mit Hilfe von Bodenart, Gefälle und Fließstrecke aus der entsprechenden Tabelle ablesen (siehe Seiten 13-17). Die Tabellen sind für jede Bodenerosionsregion auf einer Seite zusammengestellt.

Region K Klettgau, Randen, Reiat

Vorgehen

1. Falls Bodenanalyse vorhanden (Körnung des Feinbodens): Bodenart dem Datenblatt der Bodenanalysen entnehmen.
2. Falls keine Bodenanalysen vorhanden: Bodenart mit den Fingern prüfen.

Der Boden ist nicht körnig. Er ist formbar, fühlt sich beim Kneten aber weich und eher mehlig an. Reibflächen glänzen nicht oder wenig. Der Boden lässt sich ausrollen, aber höchstens bis halbe Bleistiftdicke.

Bodenart: lehmiger Schluff oder toniger Schluff

nein

Der Boden ist stark körnig. Die Sandkörner sind sehr gut fühlbar. Er lässt sich kaum ausrollen.

Bodenart: lehmiger Sand

nein

Der Boden ist klebrig und nicht körnig. Er ist sehr gut formbar und lässt sich dünner als 2 mm ausrollen.

Bodenart: toniger Lehm oder lehmiger Ton

nein

Der Boden ist körnig und gut formbar, aber wenig klebrig. Er lässt sich ausrollen, bricht aber beim Ausrollen unter Bleistiftdicke.

Bodenart: sandiger Lehm oder Lehm

nein

Die Einstufung der Bodenart ist unklar. Wert für die Standortseinflüsse der Tab. K4 entnehmen.

Tab. K1 Kennwert ST (Standortseinflüsse)

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fließstrecke des Wassers	unter 50 m	4	15	36	70
	51 – 100 m	6	21	55	100
	101 – 150 m	8	30	80	140
	151 – 200 m	9	38	100	170
	201 – 300 m	11	43	120	210
	über 300 m	12	46	130	230

ja

Tab. K2 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fließstrecke des Wassers	unter 50 m	3	10	25	47
	51 – 100 m	4	14	38	70
	101 – 150 m	5	20	50	90
	151 – 200 m	6	25	65	110
	201 – 300 m	7	29	80	140
	über 300 m	8	31	90	155

ja

Tab. K3 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fließstrecke des Wassers	unter 50 m	2	6	16	30
	51 – 100 m	2,5	9	24	44
	101 – 150 m	3	13	35	60
	151 – 200 m	4	16	43	70
	201 – 300 m	5	19	50	90
	über 300 m	6	20	55	100

ja

Tab. K4 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fließstrecke des Wassers	unter 50 m	3	12	30	55
	51 – 100 m	5	16	44	80
	101 – 150 m	6	24	65	105
	151 – 200 m	7	30	75	130
	201 – 300 m	8	34	95	160
	über 300 m	9	36	105	180

ja

Klettgau

In den Regionen Randen und Reiat anstelle von Tab. K4 die Tab. K2 verwenden.

◆ Wert ST für die Standortseinflüsse ins Aufnahmeformular eintragen.

Region L Zürcher Weinland, östlicher Kanton Schaffhausen, Seerücken

Vorgehen

1. Falls Bodenanalyse vorhanden (Körnung des Feinbodens): Bodenart dem Datenblatt der Bodenanalysen entnehmen.
2. Falls keine Bodenanalysen vorhanden: Bodenart mit den Fingern prüfen.

Der Boden ist nicht körnig. Er ist formbar, fühlt sich beim Kneten aber weich und eher mehlig an. Reibflächen glänzen nicht oder wenig. Der Boden lässt sich ausrollen, aber höchstens bis halbe Bleistiftdicke.

Bodenart: lehmiger Schluff oder toniger Schluff

nein

Der Boden ist stark körnig. Die Sandkörner sind sehr gut fühlbar. Er lässt sich kaum ausrollen.

Bodenart: lehmiger Sand

nein

Der Boden ist klebrig und nicht körnig. Er ist sehr gut formbar und lässt sich dünner als 2 mm ausrollen.

Bodenart: toniger Lehm oder lehmiger Ton

nein

Der Boden ist körnig und gut formbar, aber wenig klebrig. Er lässt sich ausrollen, bricht aber beim Ausrollen unter Bleistiftdicke.

Bodenart: sandiger Lehm oder Lehm

nein

Tab. L1 Kennwert ST (Standortseinflüsse)

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	5	16	40	80
	51 – 100 m	7	24	65	115
	101 – 150 m	9	34	90	160
	151 – 200 m	11	43	110	190
	201 – 300 m	13	49	135	230
	über 300 m	14	52	150	260

ja

Tab. L2 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	3	10	26	50
	51 – 100 m	4	15	40	75
	101 – 150 m	6	22	60	100
	151 – 200 m	7	27	70	120
	201 – 300 m	8	31	85	150
	über 300 m	9	33	95	165

ja

Tab. L3 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	1,5	6	15	28
	51 – 100 m	2	8	22	40
	101 – 150 m	3	12	32	55
	151 – 200 m	4	15	40	65
	201 – 300 m	4,5	17	48	80
	über 300 m	5	18	53	90

ja

Tab. L4 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	3	9	23	43
	51 – 100 m	4	13	35	65
	101 – 150 m	5	19	50	85
	151 – 200 m	6	23	60	105
	201 – 300 m	7	26	75	130
	über 300 m	8	28	80	145

ja

Die Einstufung der Bodenart ist unklar. Wert für die Standortseinflüsse der Tab. L4 entnehmen.

◆ Wert ST für die Standortseinflüsse ins Aufnahmeformular eintragen.

Region M Zürcher Unterland, Schaffhausen unterer Kantonsteil, Region Winterthur, Thurtal, Hinter- und Oberthurgau, St. Galler Fürstenland-Bodensee

Vorgehen

1. Falls Bodenanalyse vorhanden (Körnung des Feinbodens): Bodenart dem Datenblatt der Bodenanalysen entnehmen.
2. Falls keine Bodenanalysen vorhanden: Bodenart mit den Fingern prüfen.

Der Boden ist nicht körnig. Er ist formbar, fühlt sich beim Kneten aber weich und eher mehlig an. Reibflächen glänzen nicht oder wenig. Der Boden lässt sich ausrollen, aber höchstens bis halbe Bleistiftdicke.

Bodenart: lehmiger Schluff oder toniger Schluff

ja →

Tab. M1 Kennwert ST (Standortseinflüsse)

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	5	18	45	90
	51 – 100 m	7	26	70	130
	101 – 150 m	10	38	100	170
	151 – 200 m	12	47	125	210
	201 – 300 m	14	54	150	260
	über 300 m	15	57	165	290

nein

Der Boden ist stark körnig. Die Sandkörner sind sehr gut fühlbar. Er lässt sich kaum ausrollen.

Bodenart: lehmiger Sand

ja →

Tab. M2 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	4	12	30	55
	51 – 100 m	5	17	45	85
	101 – 150 m	6	25	65	115
	151 – 200 m	8	31	80	140
	201 – 300 m	9	35	100	170
	über 300 m	10	37	110	190

nein

Der Boden ist klebrig und nicht körnig. Er ist sehr gut formbar und lässt sich dünner als 2 mm ausrollen.

Bodenart: toniger Lehm oder lehmiger Ton

ja →

Tab. M3 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	2	7	17	32
	51 – 100 m	2,5	10	25	45
	101 – 150 m	3,5	14	36	60
	151 – 200 m	4	17	45	75
	201 – 300 m	5	20	55	95
	über 300 m	6	21	60	105

nein

Der Boden ist körnig und gut formbar, aber wenig klebrig. Er lässt sich ausrollen, bricht aber beim Ausrollen unter Bleistift-dicke.

Bodenart: sandiger Lehm oder Lehm

ja →

Tab. M4 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	3	10	26	50
	51 – 100 m	4	15	40	75
	101 – 150 m	6	22	60	100
	151 – 200 m	7	27	70	120
	201 – 300 m	8	31	85	150
	über 300 m	9	33	95	170

nein

Die Einstufung der Bodenart ist unklar. Wert für die Standortseinflüsse der Tab. M4 entnehmen.

◆ Wert ST für die Standortseinflüsse ins Aufnahmeformular eintragen.

Region N Reppischtal-Knonauer Amt, Region Greifensee-Pfäffikersee (Zürichsee bis Tösstal)

- Vorgehen**
1. Falls Bodenanalyse vorhanden (Körnung des Feinbodens): Bodenart dem Datenblatt der Bodenanalysen entnehmen.
 2. Falls keine Bodenanalysen vorhanden: Bodenart mit den Fingern prüfen.

Der Boden ist stark körnig. Die Sandkörner sind sehr gut fühlbar. Er lässt sich kaum ausrollen.

ja →

Bodenart:
lehmiger Sand

nein ↓

Tab. N1 Kennwert ST (Standortseinflüsse)

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	4	12	30	60
	51 – 100 m	5	18	47	85
	101 – 150 m	6	26	70	115
	151 – 200 m	8	32	85	140
	201 – 300 m	9	36	100	175
	über 300 m	10	38	110	195

Der Boden ist klebrig und nicht körnig. Er ist sehr gut formbar und lässt sich dünner als 2 mm ausrollen.

ja →

Bodenart: toniger Lehm oder lehmiger Ton

nein ↓

Tab. N2 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	2	7	17	32
	51 – 100 m	3	10	26	47
	101 – 150 m	3,5	14	37	65
	151 – 200 m	4	17	46	80
	201 – 300 m	5	20	55	95
	über 300 m	6	21	60	105

Der Boden ist körnig und gut formbar, aber wenig klebrig. Er lässt sich ausrollen, bricht aber beim Ausrollen unter Bleistift-dicke.

ja →

Bodenart: sandiger Lehm oder Lehm

nein ↓

Tab. N3 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	3	10	26	50
	51 – 100 m	4	15	40	75
	101 – 150 m	6	22	60	100
	151 – 200 m	7	27	70	120
	201 – 300 m	8	31	85	150
	über 300 m	9	33	95	165

Die Einstufung der Bodenart ist unklar. Wert für die Standortseinflüsse der Tab. N3 entnehmen.

◆ Wert ST für die Standortseinflüsse ins Aufnahmeformular eintragen.

Region O Turbenthal-Bichelsee-Fischingen, Kirchberg-Bütschwil-Mogelsberg-Degersheim, Obersee-Gasterland (Rapperswil-Kaltbrunn-Wald)

- Vorgehen**
1. Falls Bodenanalyse vorhanden (Körnung des Feinbodens): Bodenart dem Datenblatt der Bodenanalysen entnehmen.
 2. Falls keine Bodenanalysen vorhanden: Bodenart mit den Fingern prüfen.

Der Boden ist stark körnig. Die Sandkörner sind sehr gut fühlbar. Er lässt sich kaum ausrollen.

Bodenart::
lehmiger Sand

ja →

Tab. O1 Kennwert ST (Standortseinflüsse)

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	4	13	32	60
	51 – 100 m	5	19	50	90
	101 – 150 m	7	27	70	120
	151 – 200 m	8	33	90	150
	201 – 300 m	10	38	105	180
	über 300 m	11	40	115	200

nein ↓

Der Boden ist klebrig und nicht körnig. Er ist sehr gut formbar und lässt sich dünner als 2 mm ausrollen.

Bodenart:: toniger Lehm oder lehmiger Ton

ja →

Tab. O2 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	2	7	19	36
	51 – 100 m	3	11	29	50
	101 – 150 m	4	16	42	70
	151 – 200 m	5	20	50	85
	201 – 300 m	6	22	60	105
	über 300 m	7	23	70	120

nein ↓

Der Boden ist körnig und gut formbar, aber wenig klebrig. Er lässt sich ausrollen, bricht aber beim Ausrollen unter Bleistift-dicke.

Bodenart: sandiger Lehm oder Lehm

ja →

Tab. O3 Kennwert ST

		Gefälle des Schlages			
		2-5 %	6-10 %	11-15 %	> 15 %
Fliesstrecke des Wassers	unter 50 m	3	11	29	55
	51 – 100 m	5	17	44	80
	101 – 150 m	6	24	65	110
	151 – 200 m	7	30	80	130
	201 – 300 m	9	34	95	160
	über 300 m	10	36	105	180

nein ↓

Die Einstufung der Bodenart ist unklar. Wert für die Standortseinflüsse der Tab. O3 entnehmen.

◆ Wert ST für die Standortseinflüsse ins Aufnahmeformular eintragen.

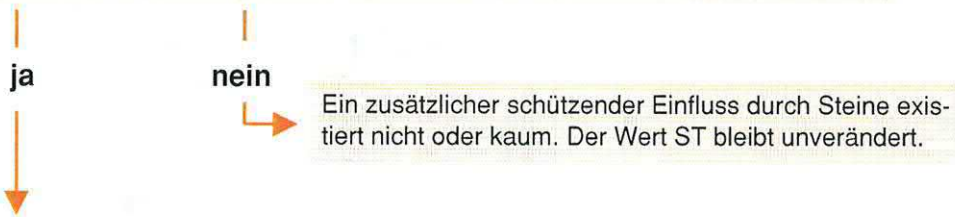
5. Abschätzung des schützenden Effektes von Steinen an der Bodenoberfläche

Steine an der Bodenoberfläche schützen den Boden vor dem Aufprall der Regentropfen. Steine in der Krume erhöhen die Durchlässigkeit des Bodens. Diese erosionsmindernden Effekte lassen sich mit einer Korrektur des Wertes ST berücksichtigen.

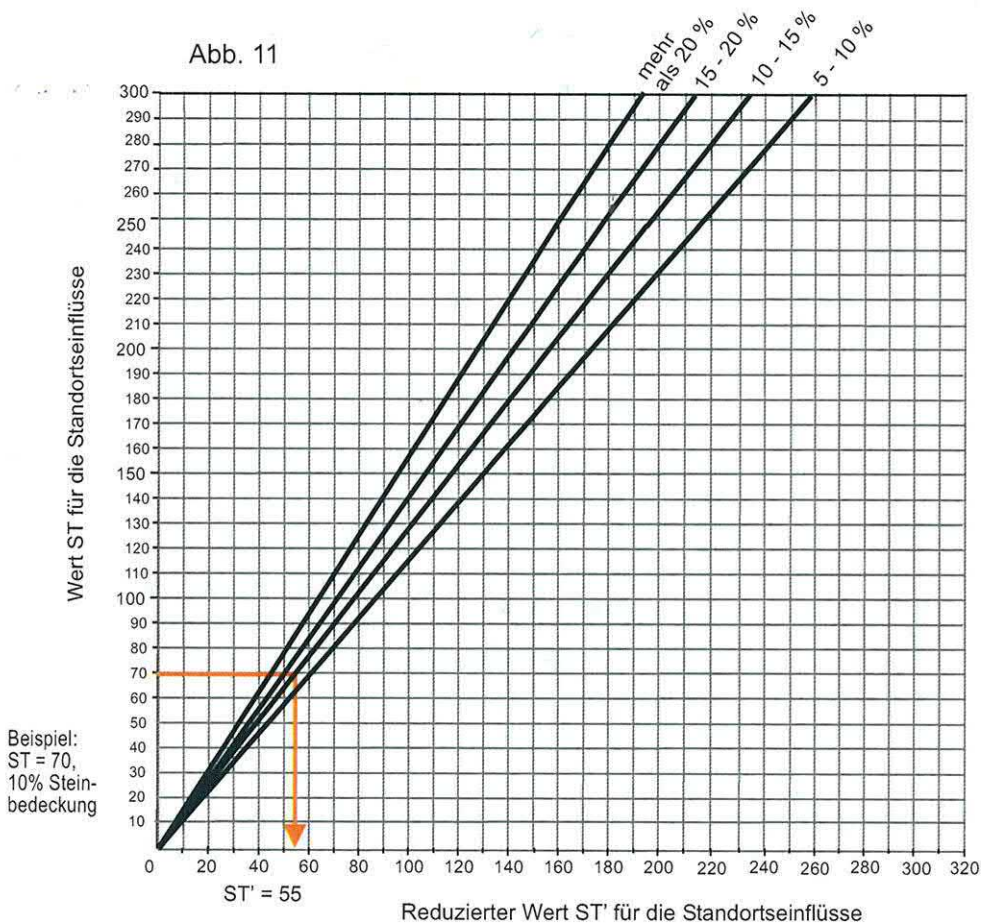
Vorgehen

Prozentanteil der mit Steinen bedeckten Bodenoberfläche abschätzen. Als Hilfsmittel dienen die Vergleichsabbildungen auf der Gefällsmesserplatte.

Die Oberflächenbedeckung mit Steinen beträgt mehr als 5 % (Steine von mehr als 1 cm Durchmesser).



Reduzierten Wert ST' mit Hilfe des Nomogrammes bestimmen. Auf der Höhe des vorher bestimmten Wertes ST (senkrechte Skala) nach rechts bis zur entsprechenden Diagonale der Steinbedeckung fahren. Von dort senkrecht nach unten den reduzierten Wert ST' ablesen (waagrechte Skala). Siehe Beispiel im Nomogramm.



◆ Reduzierten Wert ST' ins Aufnahmeformular eintragen.

Schritt 2: Fruchtfolgefaktor bestimmen

Der Fruchtfolgefaktor gibt an wie gut die Fruchtfolge und die damit zusammenhängende Bodenbearbeitung den Boden vor Erosion schützt. Er wird für Ackerflächen (offenes Ackerland und Kunstwiesen) mit Hilfe von Tabellen bestimmt. Tab. 1a gilt für die Kantone Zürich, Thurgau und St. Gallen gemeinsam. Die gesonderte Tab. 1b findet im Kanton Schaffhausen Anwendung. Der Fruchtfolgefaktor leitet sich ab aus:

- dem Anteil der Kunstwiesen, Rotations- und Buntbrachen in der Fruchtfolge,
- dem Anteil von Wintergetreide und Raps in der Fruchtfolge,
- der Winterbedeckung des Schlages und
- den angebauten Sommerkulturen.

Beim Einsatz von Mulchsaat, Streifenfrässaat und Direktsaat vermindert sich der Fruchtfolgefaktor um einen Korrekturwert gemäss den Tabellen 3 und 4.

Vorgehen

1. Komplette Fruchtfolge der Parzelle (Hauptkulturen und Zwischenkulturen) ins Aufnahmeformular eintragen. Bei unregelmässiger Fruchtfolge die Kulturen in ihrem ungefähren Anteil auflisten.
2. Den Prozentanteil ‚Kunstwiese plus Rotations- und Buntbrachen‘ und den Prozentanteil ‚Wintergetreide plus Raps‘ in der Fruchtfolge berechnen. Ergebnis ins Aufnahmeformular eintragen.
3. Den Fruchtfolgefaktor C mit Hilfe von Tab. 1a und 2a (Kantone Zürich, Thurgau und St. Gallen, Seite 20 und 21) oder Tab. 1b und 2b (Kanton Schaffhausen, S. 22 und 23) bestimmen.
4. Bei Einsatz von Mulchsaat, Streifenfrässaat und Direktsaat Fruchtfolgefaktor gemäss Tab. 3 oder Tab. 4 korrigieren (siehe S. 24).

Fruchtfolgefaktor C bestimmen

Kantone Zürich, Thurgau und St. Gallen

Anhand der Prozentanteile ‚Wintergetreide plus Raps‘ und ‚Kunstwiese plus Rotations- und Buntbrachen‘ Buchstabe oder Zahlenwert aus Tab. 1a entnehmen.

Prozentanteil „Kunstwiese plus Rotations- und Buntbrachen“ in der Fruchtfolge

Tab. 1a	0	9 – 17	18 – 32	32 - 44	45 - 56	57 - 67	über 67
Prozentanteil „Wintergetreide plus Raps“ in der Fruchtfolge	68 - 85	S	N	0,6			
	57 – 67	T	O	H	0,5		
	45 – 56	U	P	I	D	0,5	
	33 – 44	V	Q	K	E	A	0,4
	10 – 32	Y	R	L	F	B	0,4
	0	W	X	M	G	C	0,2

Tab. 1a ergibt einen Zahlenwert. **ja** → Der Zahlenwert ist der Fruchtfolgefaktor C.

nein

mit dem Buchstaben weiterfahren

- ◆ Fruchtfolgefaktor C ins Aufnahmeformular eintragen und auf S. 25 weiterfahren.

Die Fruchtfolge enthält nur Kunstwiesen, Rotations- und Buntbrachen, Wintergetreide und Raps.

ja

Fruchtfolgefaktor C der untenstehenden Tabelle entnehmen.

	Buchstabe aus Tab. 1a			
	A	D	H	N
Fruchtfolgefaktor C	0,4	0,5	0,6	0,7

nein

Fruchtfolgefaktor C aus Tab. 2a entnehmen (in der Spalte des entsprechenden Buchstabens.)

- ◆ Fruchtfolgefaktor C ins Aufnahmeformular eintragen und auf S. 25 weiterfahren.

Tab. 2a Fruchtfolgefaktor C

Kantone Zürich, Thurgau und St. Gallen

Sommerkulturen nach Zwischen- frucht	Buchstabe aus Tab. 1a																							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	W
Gruppe 1	0,6	0,8	1,2	0,7	0,8	1,1	2,0	0,9	1,0	1,2	1,3	2,4	1,0	1,2	1,4	1,6	2,3	1,2	1,4	1,6	2,2	3,0	2,8	
Gruppe 1 und 2	0,6	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	1,3	0,9	1,1	1,1	1,2	1,3	1,0	1,1	1,2	1,4	2,1	2,0	
Gruppe 2	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	
Maismonokultur																								3,6
nur Feldgemüse																								2,7

ja

Die Frühlingskulturen folgen immer oder mehrheitlich nach Zwischenkulturen

nein

Sommerkulturen nach Brache	Buchstabe aus Tab. 1a																							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	W
Gruppe 1	0,7	0,9	1,3	0,8	0,9	1,2	2,2	1,0	1,1	1,3	1,5	2,7	1,0	1,4	1,6	1,7	2,6	1,2	1,5	1,8	2,3	3,4	3,1	
Gruppe 1 und 2	0,6	0,8	0,9	0,7	0,9	1,1	1,2	0,9	1,0	1,1	1,2	1,6	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,1	1,3	1,4	1,7	2,3	2,2	
Gruppe 2	0,6	0,6	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	1,1	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,0	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4	
Maismonokultur																								4,2
nur Feldgemüse																								3,0
Erdbeeren/Erbesen																								1,9

Gruppe 1:

Mais
Rüben
Soja
Sonnenblumen

Gruppe 2:

Sommergetreide
Kartoffeln
Feldgemüse
Ackerbohnen
Eiweisserbsen

Wichtig:

Nur Kulturen berücksichtigen, die auf mehr als 5 % der Ackerfläche angebaut werden.

◆ Fruchtfolgefaktor C ins Aufnahmeformular eintragen und auf S. 24 oder 25 weiterfahren.

Fruchtfolgefaktor C bestimmen

Kanton Schaffhausen

Anhand der Prozentanteile ‚Wintergetreide plus Raps‘ und ‚Kunstwiese plus Rotations- und Buntbrachen‘ Buchstabe oder Zahlenwert aus Tab. 1b entnehmen.

Prozentanteil „Kunstwiese plus Rotations- und Buntbrachen“ in der Fruchtfolge

Tab. 1b	0	9 –17	18 –32	32 - 44	45 - 56	57 - 67	über 67
68 - 85	S	N	0,6				
57 – 67	T	O	H	0,5			
45 – 56	U	P	I	D	0,5		
33 – 44	V	Q	K	E	A	0,4	
10 – 32	Y	R	L	F	B	0,4	0,2
0	W	X	M	G	C	0,5	0,2

Tab. 1b ergibt einen Zahlenwert. **ja** → Der Zahlenwert ist der Fruchtfolgefaktor C.

nein
mit dem Buchstaben weiterfahren
♦ Fruchtfolgefaktor C ins Aufnahmeformular eintragen und auf S. 25 weiterfahren.

Die Fruchtfolge enthält nur Kunstwiesen, Rotations- und Buntbrachen, Wintergetreide und Raps. **ja** → Fruchtfolgefaktor C der untenstehenden Tabelle entnehmen.

	Buchstabe aus Tab. 1b			
	A	D	H	N
Fruchtfolgefaktor C	0,4	0,5	0,6	0,7

nein
Fruchtfolgefaktor C aus Tab. 2b entnehmen (in der Spalte des entsprechenden Buchstabens.)
♦ Fruchtfolgefaktor C ins Aufnahmeformular eintragen und auf S. 25 weiterfahren.

Tab. 2b Fruchtfolgefaktor C

Kanton Schaffhausen

Sommerkulturen nach Zwischenfrucht	Buchstabe aus Tab. 1b																				W			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U		V	X	Y
Gruppe 1	0,6	0,7	1,1	0,7	0,8	1,0	1,7	0,8	0,9	1,1	1,2	2,1	1,0	1,2	1,3	1,4	2,1	1,1	1,3	1,4	1,9	2,6	2,4	
Gruppe 1 und 2	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,1	0,9	1,1	1,1	1,1	1,2	1,0	1,1	1,1	1,3	1,8	1,8	
Gruppe 2	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Maismonokultur																								30
nur Feldgemüse																								23

ja

Die Frühlingskulturen folgen immer oder mehrheitlich nach Zwischenkulturen

nein

Sommerkulturen nach Brache	Buchstabe aus Tab. 1b																				W			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U		V	X	Y
Gruppe 1	0,7	0,8	1,1	0,8	0,9	1,1	2,0	0,9	1,1	1,2	1,3	2,4	1,0	1,3	1,5	1,6	2,3	1,2	1,4	1,7	2,1	2,9	2,5	
Gruppe 1 und 2	0,6	0,8	0,9	0,7	0,9	1,0	1,2	0,9	1,0	1,1	1,1	1,5	1,0	1,2	1,2	1,3	1,5	1,1	1,3	1,4	1,6	2,1	2,1	
Gruppe 2	0,6	0,6	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	1,1	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	
Maismonokultur																								36
nur Feldgemüse																								26
Erdbeeren/Erbsen																								1,7

Gruppe 1:
Mais
Rüben
Soja
Sonnenblumen

Gruppe 2:
Sommergetreide
Kartoffeln
Feldgemüse
Ackerbohnen
Eiweisserbsen

Wichtig:

Nur Kulturen berücksichtigen, die auf mehr als 5 % der Ackerfläche angebaut werden.

◆ Fruchtfolgefaktor C ins Aufnahmeformular eintragen und auf S. 24 oder 25 weiterfahren.

4. Beim Einsatz von Mulchsaat: Korrektur des Fruchtfolgefaktors C durch Abzug

Tab. 3 Abzug für Mulchsaat, Streifenfrässaat und Direktsaat

Anteil ‚Mais mit Mulchsaat plus Rüben mit Mulchsaat‘ in der Fruchtfolge	Abzug vom Fruchtfolgefaktor C	
	Kantone Zürich, Thurgau und St. Gallen	Kanton Schaffhausen
9 – 17%	-0,2	-0,1
18 – 32%	-0,5	-0,4
33 – 44 %	-0,7	-0,5
45 – 56%	-0,9	-0,7
57 - 67 %	-1,6	-1,3
über 67 %	-1,9	-1,6

Tab. 4 Abzug für Streifenfrässaat in Wiese (‚Maiswiese‘)

Anteil ‚Maiswiesen‘ in der Fruchtfolge	Abzug vom Fruchtfolgefaktor C (nur Kantone Zürich, Thurgau und St. Gallen)
9 – 17%	-0,2
18 – 32%	-0,5
33 – 44 %	-0,8
45 – 56%	-1,0
57 - 67 %	-1,9
über 67 %	-2,3

Bedingung für die Berücksichtigung des Abzuges: Pflanzenreste der Vor- und Zwischenkultur müssen den Boden bis nach der Saat der Folgekultur zu mindestens 30 % bedecken.

Bei Minimalbodenbearbeitung im **gesamten Anbausystem** liegt der Fruchtfolgefaktor C deutlich tiefer. Die Beratung kann Auskunft geben.

Auch das Direktmulchlegen von Kartoffeln kann die Erosionsgefahr erheblich vermindern. Dieser Effekt lässt sich aber momentan noch nicht quantifizieren.

Schritt 3: Gefährdung durch flächenhafte Erosion berechnen

Die Grundgefährdung ergibt sich aus der Verknüpfung der Standortseinflüsse (siehe S. 12-18) und des Fruchtfolgefaktors (siehe S. 19-24).

Vorgehen

Auf dem Aufnahmeformular multiplizieren:

Standortseinflüsse ST x Fruchtfolgefaktor C = flächenhafte Erosionsgefährdung EF

- ◆ Grundgefährdung EF ins Aufnahmeformular eintragen.

Schritt 4: Zuschlag für linienhafte Erosion (Rinnenerosion) bestimmen

Zusätzlich zur Flächenerosion wird Boden auch durch gebündelten Abfluss abgetragen. Es bilden sich Rinnen. Dieser Bodenverlust muss für die Beurteilung der Gesamtgefährdung durch Bodenerosion zusätzlich berücksichtigt werden.

Die Bodenerosion in Rinnen ist gut sichtbar. Die Abschätzung des Anteils der Rinnenerosion geschieht deshalb am besten durch eine Bewertung der eigenen Beobachtungen.

Vorgehen

1. Kennen Sie die Parzelle schon länger?

Ich bewirtschafte die Parzelle seit mehr als 3 Jahren und kann gut beurteilen, **ob** und **wie oft** sich Erosionsrinnen bilden.

ja

nein

Ihre eigenen Beobachtungen reichen für eine Bestimmung des Zuschlages mit Hilfe von Tab. 5 nicht aus. Fragen Sie eine Person, die die Parzelle seit längerem gut kennt (z.B. Vorgänger, Nachbarn etc).

2. Entstehen auf der Parzelle Erosionsrinnen?

Es bilden sich auf der Parzelle gelegentlich oder regelmässig Erosionsrinnen.

ja ♦ *Häufigkeit, Anzahl, Tiefe und Breite der Rinnen ins Aufnahmeformular eintragen.*

nein

Es wurden auf der Parzelle noch nie Erosionsrinnen beobachtet. Es gibt keinen Bodenabtrag durch lineare Erosion.

♦ *Wert EL = 0 ins Aufnahmeformular eintragen.*

mit Tab. 5 weiterfahren.

3. Zuschlag für linienhafte Erosion (EL) mit Hilfe von Tab. 5 bestimmen

Tab. 5 Zuschlag für linienhafte Erosion aufgrund eigener Beobachtungen

Anzahl der Rinnen	Tiefe der Rinnen	Breite von Einzelrinnen	Zeitliche Häufigkeit von Erosionsrinnen				
			jedes Jahr	alle 2 Jahre	alle 3 Jahre	etwa alle 4-5 Jahre	seltener als alle 5 Jahre
eine Rinne	Rinne weniger als 15 cm tief	Rinne etwa gleich breit wie tief	8	4	3	2	1
		Rinne deutlich breiter als tief	60	30	20	15	8
	Rinne mehr als 15 cm tief	Rinne etwa gleich breit wie tief	20	10	7	5	3
		Rinne deutlich breiter als tief	150	75	50	40	20
	Rinne mehr als 25 cm tief	-	40	20	13	10	5
mehrere Rinnen (verteilt)	alle Rinnen weniger als 15 cm tief	-	25	13	8	6	3
nebeneinander oder vernetzt)	Rinnen zum Teil mehr als 15 cm tief	-	50	25	18	13	7



Wichtige Hinweise

- Die feinen Rillen, die durch Bodenbearbeitung und Fahrspuren entstehen, nicht berücksichtigen!
- Bilden sich auf einer Parzelle jeweils eine einzelne grössere Rinne und zusätzlich mehrere kleinere Rinnen, ist bei der Einschätzung wie folgt zu verfahren:
 1. Zuschlag EL für die grössere Einzelrinne bestimmen.
 2. Zusätzlich Zuschlag EL für das Bündel der kleineren Rinnen bestimmen.
 3. Beide Zuschläge addieren.

◆ Wert EL ins Aufnahmeformular eintragen.

Schritt 5: Gesamtgefährdung durch Bodenerosion berechnen

Die Gesamtgefährdung durch Bodenerosion ergibt sich aus der Grundgefährdung durch flächenhafte Erosion (Ergebnis von Schritt 3) und dem Zuschlag für die beobachtete linienhafte Erosion (Ergebnis von Schritt 4).

Vorgehen

Im Aufnahmeformular addieren:

Grundgefährdung EF + Zuschlag EL für linienhafte Erosion = Gesamtgefährdung EFL

- ◆ Wert EFL für die Gesamtgefährdung durch Bodenerosion ins Aufnahmeformular eintragen.

Hinweis: Die Gesamtgefährdung EFL durch Bodenerosion ist eine Bodenverlustgrösse. Wer mehr wissen möchte, kann diese Kennzahl nach folgender Formel in einen ungefähren durchschnittlichen Verlust an Bodenmächtigkeit pro Jahr umrechnen:

$$\text{Durchschnittlicher jährlicher Bodenverlust in mm} = \frac{\text{Gesamtgefährdung EFL}}{120}$$

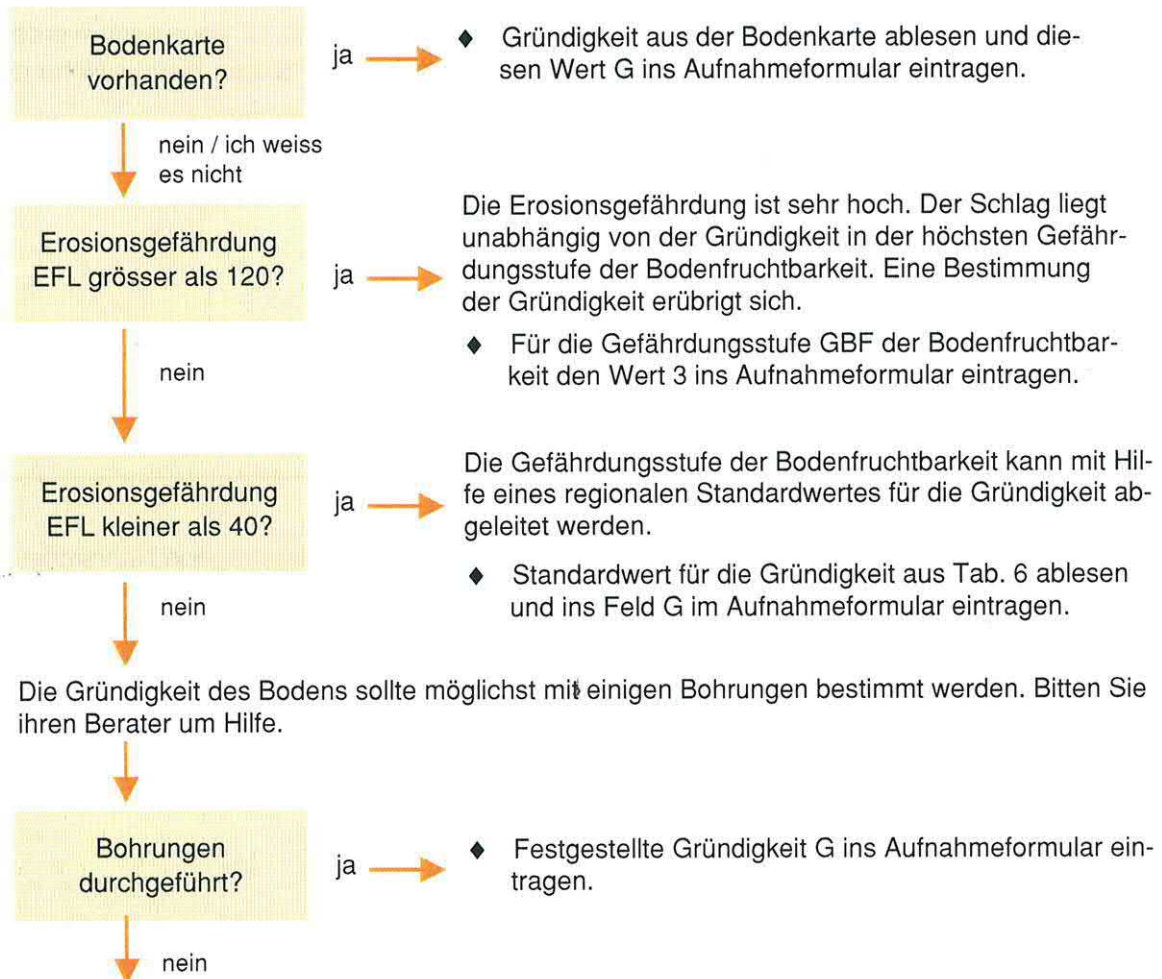
Die Zahl 120 resultiert aus der Lagerungsdichte der Ackerkrume, die meist Werte zwischen 1 und 1,5 g/cm³ erreicht.

Schritt 6: Gründigkeit des Bodens feststellen

Die Gründigkeit ist die den Wurzeln verfügbare Mächtigkeit des Bodens. Bei der Bodenaufnahme wird sie mit Bohrungen bestimmt. Bodenkarten geben Auskunft über die Gründigkeit des Bodens.

Vorgehen

- ◆ Erkundigen Sie sich bei der Beratung, ob für Ihr Gebiet eine Bodenkarte existiert.



Die Gefährdungsstufe der Bodenfruchtbarkeit kann vorläufig und provisorisch mit Hilfe eines Standardwertes für die Gründigkeit abgeleitet werden. Vor allem bei Gefährdungsstufe 2 und 3 sollte aber die Gründigkeit zu einem späteren Zeitpunkt genauer abgeklärt werden.

- ◆ Standardwert für die Gründigkeit G aus Tab. 6 ablesen und ins Feld G im Aufnahmeformular eintragen.

Tab. 6 Standardwerte für die Bodengründigkeit

	Form des Hanges im Bereich der Ackerparzelle	
	gleichmässig geneigt und konkav	konvex
angenommene mittlere Gründigkeit G des Bodens	80 cm	60 cm

Diese Werte nur verwenden, wenn die Gründigkeit der Parzelle nicht bekannt ist und auch nicht bestimmt werden kann.

Schritt 7: Gefährdungsstufe der Bodenfruchtbarkeit bestimmen

Die Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit durch Bodenerosion ergibt sich aus der Stärke der Bodenerosion und der pflanzennutzbaren Gründigkeit des Bodens. Die Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit ist um so höher, je rascher bei bestimmten Erosionsbeträgen die für den Ackerbau mindestens notwendige Bodenmächtigkeit von 50 cm unterschritten wird.

Vorgehen

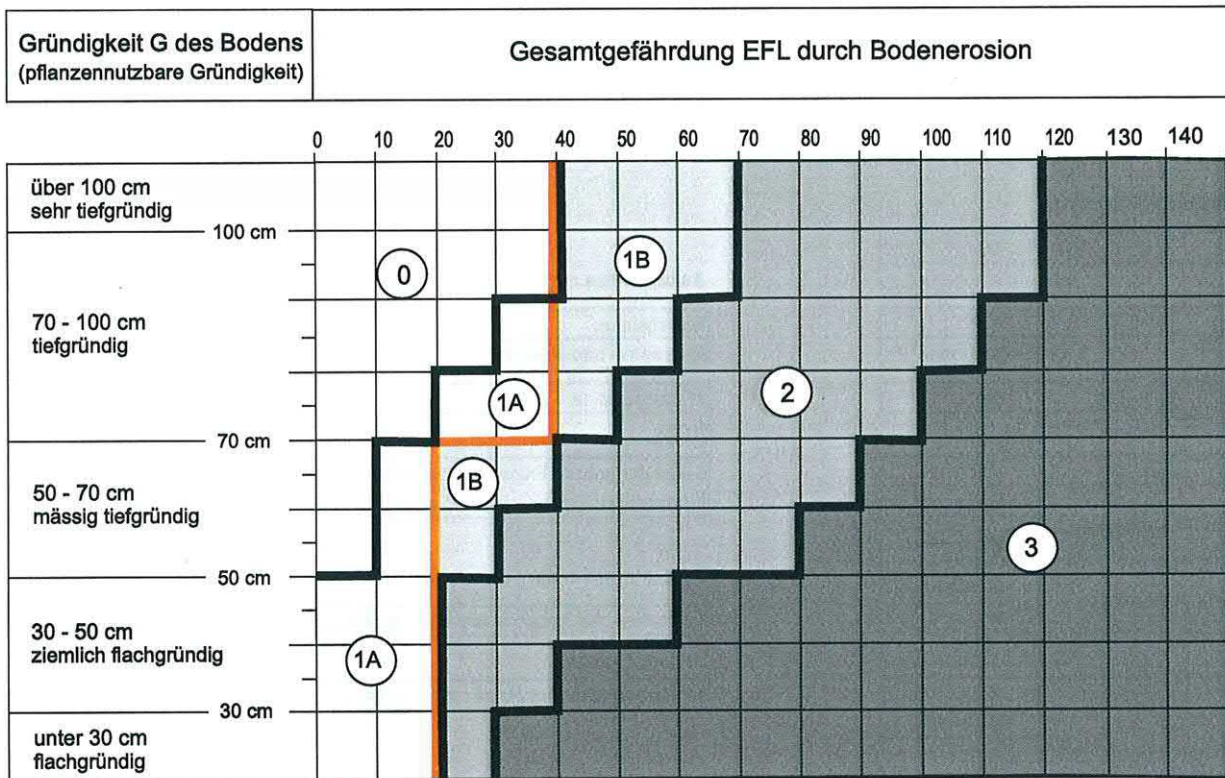
Die Gefährdungsstufe der Bodenfruchtbarkeit kann direkt auf Abb.12 abgelesen werden: Vom Wert für die Gesamtgefährdung EFL senkrecht nach unten fahren bis zur Höhe der abgeschätzten Gründigkeit des Bodens.

In Grenzfällen sollte vorsichtshalber die höhere Gefährdungsklasse angenommen werden.

Wichtiger Hinweis:

Bodenerosion schädigt nicht nur den Boden. Mit der Feinerde abgetragene Nährstoffe und Pflanzenbehandlungsmittel belasten die Gewässer und beeinträchtigen eventuell benachbarte Schutzgebiete. Eine Verschlammung von Strassen, Wegen, Kanälen und anderen Einrichtungen verursacht zudem höhere Reinigungs- und Unterhaltskosten.

Abb. 12 Ableitung der Gefährdungsstufe GBF der Bodenfruchtbarkeit



- 0 Bodenfruchtbarkeit nicht gefährdet
- 1A Bodenfruchtbarkeit kann langfristig gefährdet sein
Schutzmassnahmen empfehlenswert
- 1B Bodenfruchtbarkeit langfristig gefährdet
Schutzmassnahmen notwendig

- 2 Bodenfruchtbarkeit gefährdet
Schutzmassnahmen notwendig
- 3 Bodenfruchtbarkeit akut gefährdet
Schutzmassnahmen sehr dringlich
Kontakt mit Beratung aufnehmen

Das Verfahren erlaubt eine Einschätzung der Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit in vier Stufen. Die Unterteilung der Stufe 1 ergibt sich aus den Richtwerten für Erosion auf Ackerflächen gemäss Bundesverordnung über Belastungen des Bodens (VBBo vom 1.7.1998).

◆ Gefährdungsstufe GBF der Bodenfruchtbarkeit ins Aufnahmeformular eintragen.

Bodenerosionsschlüssel

Name und Vorname : Beispiel
 Adresse :

Flurname oder Parzellennr :
 Jahr der Abschätzung :

Schritt 1 Standortseinflüsse einstufen

Gefälle : Region:
 Länge der Fließstrecke des Wassers : Standortseinflüsse ST
 % Bodenbedeckung durch Steine : Reduzierter Wert für die Standortseinflüsse ST'

Schritt 2 Fruchtfolgefaktor C bestimmen

Vollständige Fruchtfolge

Jahr	1	1	SM
		2	
Jahr	2	1	WW
		2	Gründüngung
Jahr	3	1	KA
		2	
Jahr	4	1	WW
		2	Gelbsenf
Jahr	5	1	ZR
		2	
Jahr	6	1	WW
		2	
Jahr	7	1	WG
		2	(Äugstlen)
Jahr	8	1	KW
		2	
Jahr		1	
		2	

Anzahl Jahre mit ...

Kunstwiese	1 Jahre
Rotations- und Buntbrache	Jahre
Wintergetreide	4 Jahre
Raps	Jahre
Dauer der ganzen Fruchtfolge (oder des Beurteilungszeitraumes bei unregelter Fruchtfolge)	8 Jahre

Prozentanteil in der Fruchtfolge

Kunstwiese plus Rotations- und Buntbrache: Anzahl Jahre	13%
Wintergetreide plus Raps : Anzahl Jahre	50%

Fruchtfolgefaktor C

Prozentanteil von Kulturen mit Mulchsaat in der Fruchtfolge

Mais plus Zuckerrüben (beide mit Mulchsaat): Anzahl Jahre Reduzierter Fruchtfolgefaktor C'

Schritt 3 Grundgefährdung durch flächenhafte Erosion berechnen

flächenhafte Erosionsgefährdung EF
 = ST x C (oder ST' oder C')

Schritt 4 Zuschlag für linienhafte Erosion (Rinnenerosion) bestimmen (aus der Beobachtung von Rillen/Rinnen)

Tiefe der Rinnen/Rillen ankreuzen	X	weniger als 15 cm
		mehr als 15 cm
Anzahl Rinnen/Rillen ankreuzen	X	eine Rinne
		mehrere Rinnen
zeitliche Häufigkeit: Beobachtung alle ...	2	Jahre

Tiefe der Rinnen (im Vergleich zur Breite)		etwa gleich breit wie tief
	X	deutlich breiter als tief

Zuschlag für linienhafte Erosion EL

Schritt 5 Gesamtgefährdung durch Bodenerosion berechnen

Gesamtgefährdung = EF + EL EFL

Schritt 6 Gründigkeit des Bodens abschätzen

Gründigkeit G

Schritt 7 Gefährdungsstufe der Bodenfruchtbarkeit bestimmen

Gefährdungsstufe der Bodenfruchtbarkeit GBF

Bemerkungen

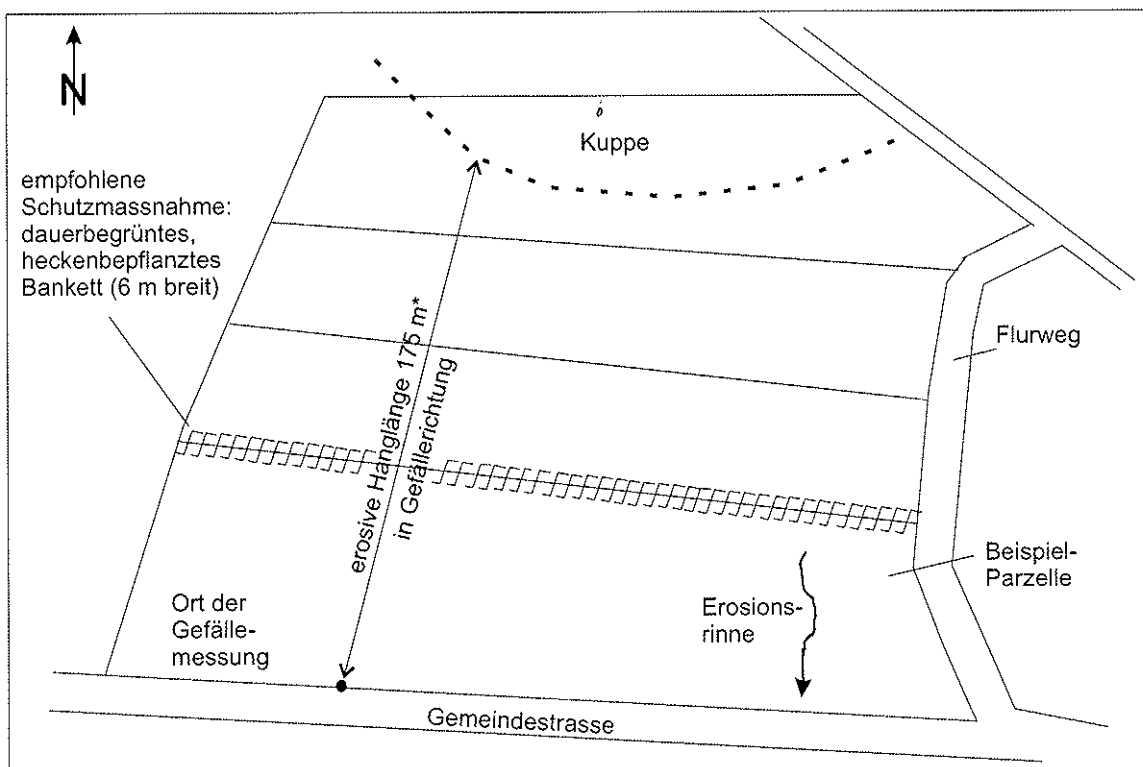
(Kulturtechnische Massnahmen, Bearbeitungsrichtung, Bearbeitungssystem usw.)

- Entwässerungsschächte am Unterhang (Strasse)
- Bearbeitung quer zum Hang

Skizze der Parzellensituation

mit:

- Nordrichtung,
- Gefällerichtung,
- Ort und Richtung der Gefällemessung,
- beobachtete Erosionsrinnen,
- Schutzmassnahmen
- usw.



* erosive Hanglänge grösser als Ausdehnung der beurteilten Parzelle

Bodenerosionsschlüssel östliches Mittelland

Name und Vorname :

Flurname oder Parzellennr :

Adresse :

Jahr der Abschätzung :

Schritt 1 Standorteinflüsse einstufen

Gefälle : %

Region:

Länge der Fließstrecke des Wassers : m

Standortseinflüsse ST

% Bodenbedeckung durch Steine : %

Reduzierter Wert für die Standortseinflüsse ST'

Schritt 2 Fruchtfolgefaktor C bestimmen

Vollständige Fruchtfolge

Jahr		1	
		2	

Anzahl Jahre mit ...

Kunstwiese	<input type="text" value=""/>	Jahre
Rotations- und Buntbrache	<input type="text" value=""/>	Jahre

Jahr		1	
		2	

Wintergetreide	<input type="text" value=""/>	Jahre
Raps	<input type="text" value=""/>	Jahre

Jahr		1	
		2	

Dauer der ganzen Fruchtfolge (oder des Beurteilungszeitraumes bei unregelmäßiger Fruchtfolge)	<input type="text" value=""/>	Jahre
---	-------------------------------	-------

Jahr		1	
		2	

Prozentanteil in der Fruchtfolge

Kunstwiese plus Rotations- u. Buntbrache : Anzahl Jahre	<input type="text" value=""/>	%
---	-------------------------------	---

Jahr		1	
		2	

Wintergetreide plus Raps : Anzahl Jahre	<input type="text" value=""/>	%
---	-------------------------------	---

Jahr		1	
		2	

Fruchtfolgefaktor C

Jahr		1	
		2	

Jahr		1	
		2	

Prozentanteil von Kulturen mit Mulchsaat in der Fruchtfolge

Mais plus Zuckerrüben (beide mit Mulchsaat): Anzahl Jahre	<input type="text" value=""/>	%
---	-------------------------------	---

Reduzierter Fruchtfolgefaktor C'

Schritt 3 Grundgefährdung durch flächenhafte Erosion berechnen

flächenhafte Erosionsgefährdung EF

= ST x C (oder ST' oder C')

Schritt 4 Zuschlag für linienhafte Erosion (Rinnenerosion) bestimmen (aus der Beobachtung von Rillen/Rinnen)

Tiefe der Rinnen/Rillen	<input type="text" value=""/>	weniger als 15 cm
ankreuzen	<input type="text" value=""/>	mehr als 15 cm

Tiefe der Rinnen (im Vergleich zur Breite)	<input type="text" value=""/>	etwa gleich breit wie tief
	<input type="text" value=""/>	deutlich breiter als tief

Anzahl Rinnen/Rillen	<input type="text" value=""/>	eine Rinne
ankreuzen	<input type="text" value=""/>	mehrere Rinnen

zeitliche Häufigkeit:	<input type="text" value=""/>	Jahre
Beobachtung alle ...	<input type="text" value=""/>	

Zuschlag für linienhafte Erosion EL

Schritt 5 Gesamtgefährdung durch Bodenerosion berechnen

Gesamtgefährdung = EF + EL EFL

Schritt 6 Gründigkeit des Bodens abschätzen

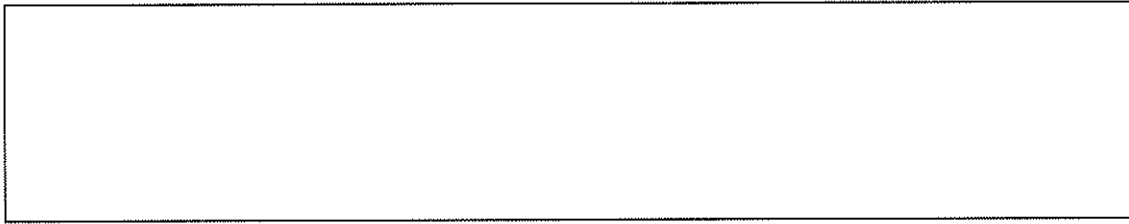
Gründigkeit cm G

Schritt 7 Gefährdungsstufe der Bodenfruchtbarkeit bestimmen

Gefährdungsstufe der Bodenfruchtbarkeit GBF

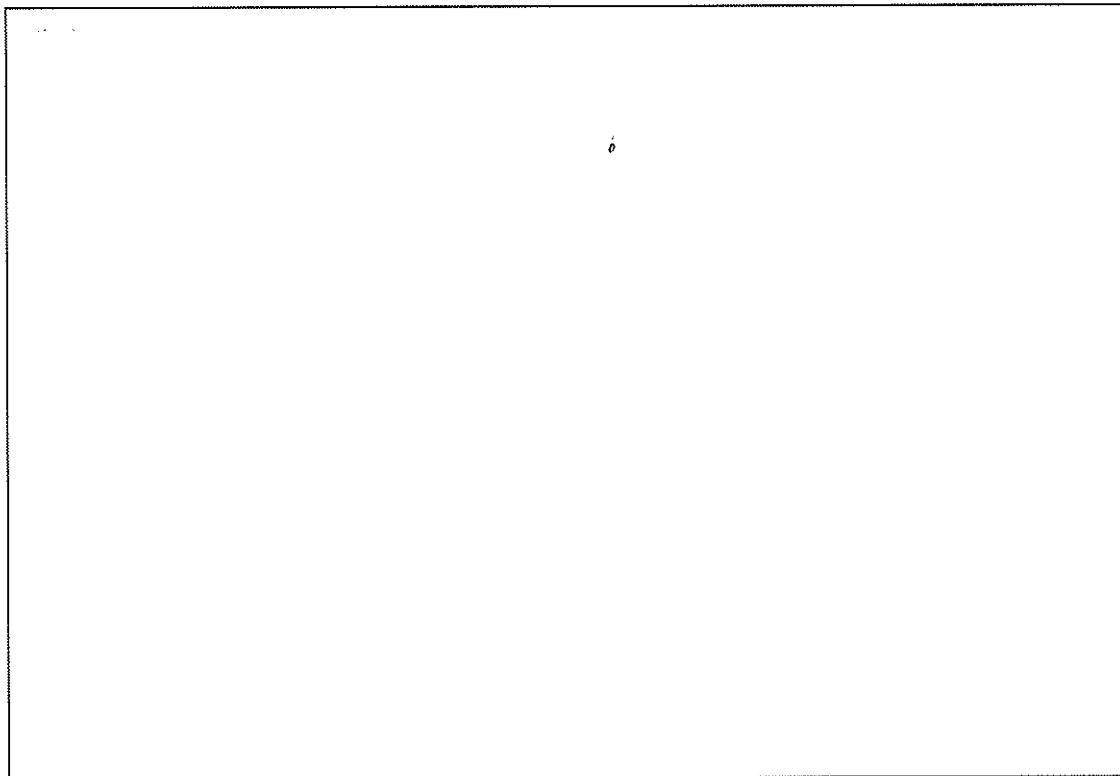
Bemerkungen

(Kulturtechnische Massnahmen, Bearbeitungsrichtung, Bearbeitungssystem usw.)

**Skizze der Parzellensituation**

mit:

- Nordrichtung,
- Gefällerrichtung,
- Ort und Richtung der Gefällemessung,
- beobachtete Erosionsrinnen,
- Schutzmassnahmen
- usw.



BERATUNG

Kanton Schaffhausen

Landwirtschaftsamt
Fachstelle für Pflanzenbau
Postfach 867

8212 Neuhausen am Rheinfall

Tel.: 052 674 05 20

Fax: 052 672 86 32

Kanton St. Gallen

Amt für Umweltschutz
Fachbereich Bodenschutz
Lämmlibrunnenstr. 54

9001 St. Gallen

Tel.: 071 229 21 26

Fax: 071 229 31 21

Landwirtschaftliche Schule Flawil

Mattenweg 30

9230 Flawil

Tel.: 071 394 53 53

Fax: 071 394 53 54

Kanton Thurgau

LBBZ Arenenberg
Fachstelle Pflanzenbau und Düngung

8268 Salenstein

Tel.: 071 663 32 34

Fax: 071 663 32 39

Kanton Zürich

Fachstelle Bodenschutz

Kaspar Escher-Haus

8090 Zürich

Tel.: 01 259 32 78

Fax: 01 259 51 29

Landwirtschaftliche Information
Berufsbildung und Beratung
Strickhof

8315 Lindau

Tel.: 052 354 98 11

Fax: 052 354 98 33

bereits erschienene Bodenerosionsschlüssel:

Volkswirtschafts- und Sanitätsdirektion des Kantons Basel-Landschaft (Hrsg.): Bodenerosion selber abschätzen. Ein Schlüssel für Betriebsleiter und Berater. Liestal 1995, 17 S.

Service Romand de Vulgarisation Agricole (Ed.): Erosion. Clé d'appréciation du risque. Sols cultivés de Suisse romande. Lausanne 1996, 27 p.

Finanzdepartement Aargau (Abteilung Landwirtschaft), Abteilung Umwelt und Landwirtschaft des Kantons Bern, Militär-, Polizei- und Umweltschutzdepartement des Kantons Luzern (Amt für Umweltschutz) und Volkswirtschaftsdepartement des Kantons Luzern (Landwirtschaftsamt), Amt für Umweltschutz und Amt für Landwirtschaft des Kantons Solothurn (Hrsg.): Bodenerosion selber abschätzen. Ein Schlüssel für Betriebsleiter und Berater. Ackerbaugebiete des zentralen Mittellandes. Aarau, Bern, Luzern und Solothurn 1999, 36 S.

BEZUGSQUELLEN

Kanton Schaffhausen

Landwirtschaftsamt
Fachstelle für Pflanzenbau
Postfach 867

8212 Neuhausen am Rheinfall

Tel.: 052 674 05 20
Fax: 052 672 86 32
Email: Lwa-sh@bluewin.ch

Kanton St. Gallen

Amt für Umweltschutz
Fachbereich Bodenschutz
Lämmli brunnenstr. 54

9001 St. Gallen

Tel.: 071 229 30 88
Fax: 071 229 39 64

Landwirtschaftsamt

Davidstr. 35

9001 St. Gallen

Tel.: 071 229 34 90
Fax: 071 229 39 88

Kanton Thurgau

LBBZ Arenenberg
Fachstelle Pflanzenbau und Düngung

8268 Salenstein

Tel.: 071 663 32 34
Fax: 071 663 32 39

Kanton Zürich

Fachstelle Bodenschutz
Kaspar Escher-Haus

8090 Zürich

Tel.: 01 259 32 78
Fax: 01 259 51 29

Preis: sfr. 5.-

Name und Vorname :

Flurname oder Parzellennr :

Adresse :

Jahr der Abschätzung :

Schritt 1 Standortseinflüsse einstufen

Gefälle : %

Region:

Länge der Fließstrecke des Wassers : m

Standortseinflüsse ST

% Bodenbedeckung durch Steine : %

Reduzierter Wert für die Standortseinflüsse ST'

Schritt 2 Fruchtfolgefaktor C bestimmen

Vollständige Fruchtfolge

Jahr		1	
		2	

Anzahl Jahre mit ...

Kunstwiese		Jahre
Rotations- und Buntbrache		Jahre

Jahr		1	
		2	

Wintergetreide		Jahre
Raps		Jahre

Jahr		1	
		2	

Dauer der ganzen Fruchtfolge (oder des Beurteilungszeitraumes bei unregelmäßiger Fruchtfolge)		Jahre
---	--	-------

Jahr		1	
		2	

Jahr		1	
		2	

Prozentanteil in der Fruchtfolge

Kunstwiese plus Rotations- u. Buntbrache : Anzahl Jahre		%
---	--	---

Jahr		1	
		2	

Wintergetreide plus Raps : Anzahl Jahre		%
---	--	---

Jahr		1	
		2	

Jahr		1	
		2	

Fruchtfolgefaktor C

Jahr		1	
		2	

Prozentanteil von Kulturen mit Mulchsaat in der Fruchtfolge δ

Mais plus Zuckerrüben (beide mit Mulchsaat): Anzahl Jahre		%
---	--	---

Reduzierter Fruchtfolgefaktor C'

Schritt 3 Grundgefährdung durch flächenhafte Erosion berechnen

flächenhafte Erosionsgefährdung EF

= ST x C (oder ST' oder C')

Schritt 4 Zuschlag für linienhafte Erosion (Rinnenerosion) bestimmen (aus der Beobachtung von Rillen/Rinnen)

Tiefe der Rinnen/Rillen		weniger als 15 cm
ankreuzen		mehr als 15 cm

Tiefe der Rinnen (im Vergleich zur Breite)		etwa gleich breit wie tief
		deutlich breiter als tief

Anzahl Rinnen/Rillen		eine Rinne
ankreuzen		mehrere Rinnen

zeitliche Häufigkeit:		Jahre
Beobachtung alle ...		

Zuschlag für linienhafte Erosion EL

Schritt 5 Gesamtgefährdung durch Bodenerosion berechnen

Gesamtgefährdung = EF + EL EFL

Schritt 6 Gründigkeit des Bodens abschätzen

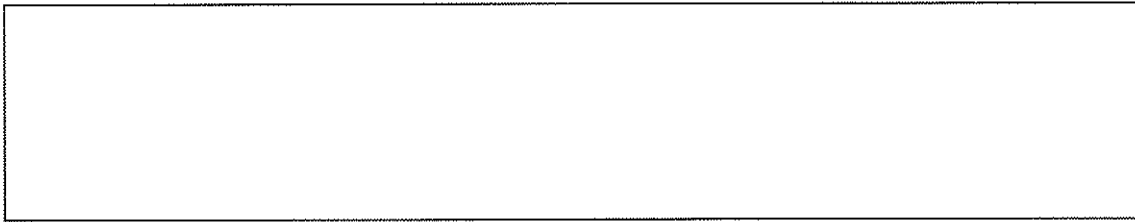
Gründigkeit cm G

Schritt 7 Gefährdungsstufe der Bodenfruchtbarkeit bestimmen

Gefährdungsstufe der Bodenfruchtbarkeit GBF

Bemerkungen

(Kulturtechnische Massnahmen, Bearbeitungsrichtung, Bearbeitungssystem usw.)

**Skizze der Parzellensituation**

mit:

- Nordrichtung,
- Gefällerrichtung,
- Ort und Richtung der Gefällemessung,
- beobachtete Erosionsrinnen,
- Schutzmassnahmen
- usw.

