



Baden-Württemberg

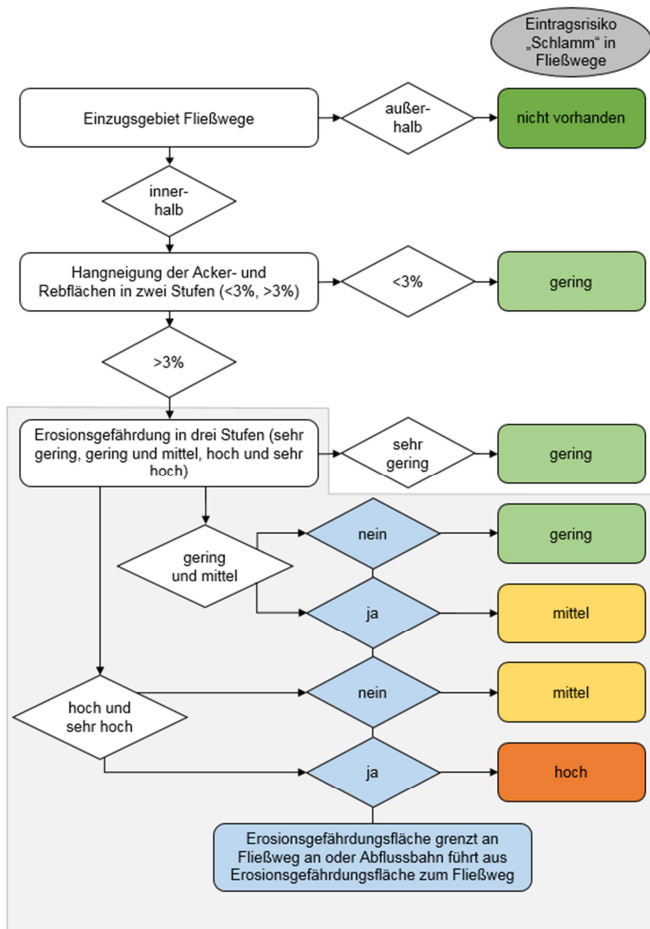
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG
LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU

Bodenerosionsgefährdung für das Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg

Erläuterungen

Stand: 2019

Die Risikoanalyse Starkregen im Rahmen des Kommunalen Starkregenrisikomanagements in Baden-Württemberg enthält ein einfaches Verfahren zur Beurteilung des Eintragsrisikos von „Schlamm“ in die Fließwege des bei Starkregen an der Geländeoberfläche konzentriert abfließenden Wassers (LUBW 2019: [„Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“](#) – Anhang 6). Es berücksichtigt die Bodenerosionsgefährdung (Datensatz: bodenabtragklassen_starkregenrisiko_lgrb2019), die Abflussbahnen (Datensatz: abflussbahnen_bw) und deren räumliche Anbindung an die o.a. Fließwege.



Die Unterlagen zur Durchführung der Risikoermittlung des in der Abbildung grau hinterlegten Teils werden vom LGRB zu Verfügung gestellt.

Die Bodenerosionsgefährdung setzt sich aus den Faktoren Landnutzung, Hangneigung und mittlerer langjähriger Bodenabtrag zusammen. Bei den Abflussbahnen handelt es sich um lineare Elemente der bevorzugten Oberflächenwasserbewegung (i.d.R. Tiefenlinien) oberhalb der Vorfluter und außerhalb der Siedlungen.

Datensatz: bodenabtragklassen_starkregerisiko_lgrb2019

Bodenerosionsgefährdung der Acker- und Rebflächen mit einer Hangneigung >3%. Die Einteilung in zwei Klassen basiert auf den mittleren, langjährigen Bodenabtragwerten der Allgemeinen Bodenabtraggleichung (ABAG) im 100 m Raster.

Die Klasse „gering und mittel“ entspricht einem mittleren, langjährigen Bodenabtrag von 1 bis 3 t/ha/a und die Klasse „hoch und sehr hoch“ >3 t/ha/a.

Diese Angaben sind dem Datenfeld „ABAG“ zu entnehmen.

Datensatz: abflussbahnen_bw

Die Ermittlung der Abflussbahnen erfolgte auf Grundlage der LGL-Daten des Digitalen Geländemodells im 5 m Raster (DGM5) außerhalb der Siedlungen und oberhalb der Vorfluter.

Die Abflussbahnen wurden für das gesamte Landesgebiet ohne Landnutzungsdifferenzierung erstellt und anschließend in Linien (Vektorformat) umgewandelt.

Die jeweiligen Einzugsgebietsgrößen können den beiden Datenfeldern GRID_CODE und EZG_AREA entnommen werden.

GRID_CODE	EZG_AREA
4	0,5 - 0,75 ha
5	0,75 - 1,25 ha
6	1,25 - 2,5 ha
7	2,5 - 25 ha
8	25 - 250 ha
9	>250 ha

ANHANG

Die Allgemeine Bodenabtragungsgleichung (ABAG) lautet:

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

A: Langjähriger, mittlerer jährlicher Bodenabtrag

R: Regen- und Oberflächenabflussfaktor - ein Maß für die Erosivität der Niederschläge

K: Bodenerodierbarkeitsfaktor - ein Maß für die Erodibilität des Bodens

L: Hanglängenfaktor

S: Hangneigungsfaktor

C: Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor

P: Erosionsschutzfaktor

1 Datengrundlagen

Tab. 1: Datengrundlagen zur Berechnung der einzelnen ABAG-Faktoren

Faktor	Daten	Quelle
R	Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg	Umweltministerium Baden-Württemberg 2012
K	Digitale Bodenschätzungsdaten auf Basis des Automatisierten Liegenschaftsbuches (ALB) in Verbindung mit der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) (Stand 2010)	Grunddaten: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung BW (LGL), Auswertung Bodenschätzung: Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB)
	Geofachdaten Baden-Württemberg - Bodenkarte (Stand 2010)	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB)
	Bodenübersichtskarte Baden-Württemberg 1 : 350 000 (1997)	Geologisches Landesamt Baden-Württemberg
L und S	Digitales Geländemodell DGM5 (abgeleitet aus DGM1)	Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung BW (LGL)
	Flurstücksgruppen (Stand 2010)	Informatikzentrum Landesverwaltung Baden-Württemberg (IZLBW)
C	Bodennutzungshaupterhebung 2007	Statistische Landesamt Baden-Württemberg (STALA)
	Mulchsaat- und Zwischenfruchtflächen (Stand 2010 - Gemarkungsmittelwerte aus MEKA-Daten) und landwirtschaftlich genutzte Flächen	Informatikzentrum Landesverwaltung Baden-Württemberg (IZLBW)
P	Konstanter Wert von 0,75 verwendet	

2 Einzelfaktoren und Bodenabtrag

2.1 Niederschläge (R-Faktor)

Die Regenfaktoren wurden aus dem Wasser- und Bodenatlas Baden-Württemberg (Umweltministerium Baden-Württemberg 2012) übernommen.

Räumliche Auflösung: 500 m Raster

2.2 Boden (K-Faktor)

Die K-Faktoren der Ackerflächen wurden entsprechend der DIN 19708 aus den Klassenzeichen der Bodenschätzung abgeleitet. Dafür wurde das vorherrschende Klassenzeichen je Flurstück aus dem ALB verwendet. Die DIN-Angaben liefern in Baden-Württemberg bei schluffreichen Lössböden und in Karstgebieten unrealistische Werte, deshalb wurden hier die K-Faktoren verändert (Tab. 2)

Tab. 2: K-Faktoren für die Klassenzeichen der Ackerbeschriebe der Bodenschätzung mit gegenüber der DIN 19708 folgenden veränderten Angaben

Bodenart	Entsteh.	Zustandsstufen	
		1 - 7	5 - 7 *
IS	Lo	0,60	
SL	Lo	0,55	
sL	V		0,20
	Vg, Dg, Alg		0,15
L	V		0,25
	Vg, Dg, Alg		0,15
LT	V		0,15
	Vg, Dg, Alg		0,10
T	V		0,15
	Vg, Dg, Alg		0,10

* nur innerhalb der Karstgebiete

Die Karstgebiete wurden aus der Bodenübersichtskarte 1 : 350 000 abgeleitet.

Für ca. 15 % der Acker- und Grünlandflurstücke liegen keine digitalen Bodenschätzungsdaten vor. Diese Flurstücke wurden mit dem Gemarkungsmittelwert belegt.

Die K-Faktoren der Böden unter Rebland wurden aus der Bodenkarte 1 : 50 000 übernommen.

Räumliche Auflösung: Flurstück

2.3 Hangneigung (S-Faktor)

Als „mittlere“ Hangneigung je Flurstück wird der Median der Hangneigungswerte der 5 x 5 m Raster (DGM5) des landwirtschaftlich genutzten Flurstückteils verwendet. Um Böschungseffekte zu minimieren, werden zusätzlich bei der Berechnung nur 5 m-Raster mit einem Hangneigungswert <25% verwendet.

Die Hangneigung wurde nach Gleichung 1 in S-Faktoren umgerechnet.

$$S\text{-Faktor} = -1,5 + (17 / (1 + e^{2,3-6,1 \sin \alpha}))$$

Gl. 1

Liegen alle Rasterneigungswerte eines Flurstücks über 25 %, lassen sich entsprechend keine Mittelwerte und damit keine S-Faktoren berechnen. Diese Flurstücke wurden nachträglich mit einem einheitlichen S-Faktor von 4,0 belegt.

Räumliche Auflösung: Flurstück

2.4 Hanglänge (L-Faktor)

Die Hanglänge wird aus den DGM5-Höhenwerten und -Hangneigungen der Flurstücksgruppen ermittelt (Gl. 2). Eine Flurstücksgruppe besteht aus direkt nebeneinander angrenzenden landwirtschaftlich genutzten Flächen. Sie werden i. d. R. vom Wege-, Schienen- und Gewässernetz, von Siedlungen, von Wald und von Rohstoffabbaufächen begrenzt.

$$\text{Hanglänge} = ([\text{maximale Höhe NN}] - [\text{minimale Höhe NN}]) / \sin[\text{mittlere Hangneigung}] \quad \text{Gl. 2}$$

Da in einer Flurstücksgruppe sowohl Acker- als auch Grünlandflächen vorkommen, wurde zusätzlich folgender Korrekturfaktor eingefügt (Tab. 3). Bei Rebland wurde kein Korrekturfaktor benötigt.

Tab. 3: Faktor zur Korrektur der Hanglänge in Abhängigkeit vom Acker- und Gartenanteil innerhalb einer Flurstücksgruppe

Acker- und Gartenanteil je Flurstücksgruppe	Korrekturfaktor *
>66 %	0,8
33 - 66 %	0,55
<33 %	0,3

* Da die erosive i.d.R. kleiner als die berechnete Hanglänge ist, wird auch bei hohem Ackeranteil bereits ein kleiner Korrekturfaktor angesetzt.

Räumliche Auflösung: Flurstückstücksgruppe

2.5 Landnutzung (C-Faktor)

Aus den Gemeindeangaben der Ackerkulturen der Bodennutzungshaupterhebung von 2007 wurden (vorläufige) C-Faktoren abgeleitet. Diese wurden unter Berücksichtigung der Mulchsaat- und Zwischenfruchtanteile innerhalb der Gemarkungen in (endgültige) C-Faktoren umgerechnet. Beide C-Faktoren werden in separaten Datensätzen dokumentiert.

Räumliche Auflösung: Gemarkung

Bei Rebland wurde ein konstanter Wert von 0,1 angesetzt.

2.6 Querbewirtschaftungsfaktor (P-Faktor)

Dazu wurde ein einheitlicher konstanter P-Faktor von 0,75 verwendet. Das entspricht dem Mittelwert aus Quer- (P-Faktor = 0,5) und Längsbewirtschaftung (P-Faktor = 1).

3 ABAG-Berechnung

Die Bearbeitung erfolgte beim Regierungspräsidium Freiburg Abt. 9 (LGRB) in 2015.

3.1 Verwendete ABAG-Berechnungsvorschrift

Berechnung und Bezeichnung der Bodenerosionsgefährdung durch Wasser mit der ABAG nach DIN 19708.

3.2 Umgang mit räumlichen Bezugsgrößen

Alle ABAG-Faktoren wurden unabhängig ihrer ursprünglichen räumlichen Auflösung auf die Flurstücke übertragen. Bei Flurstücken mit einem Acker- und Gartenanteil größer 75 % wurden die Bodenerosionsdaten dem gesamten Flurstück zugewiesen. Bei einem Acker- und Gartenanteil zwischen 10 und 75 % wurde die Bodenabtragsberechnung nur für den acker- und gartenbaulich genutzten Flurstücksteil durchgeführt (Tab. 4).

Da die einzelnen Eingangsdaten räumlich stark unterschiedliche Auflösungen aufweisen (von GDM5 bis zur Gemarkungsdaten) ist der Flurstückbezug nur eine rechnerische Hilfskonstruktion. Zur Verdeutlichung der Anwendungseinschränkungen werden die Flurstückdaten in ein Raster überführt.

Alle Daten wurden in ein 50 m Raster überführt und anschließend über eine Mittelwertbildung auf ein 100 m Raster aggregiert.

Tab. 4: Ableitungsverfahren bei unterschiedlichen Landnutzungen innerhalb eines Flurstücks

Flächenanteil Acker- und Gartennutzung im Flurstück	Bodenabtragberechnung nach ABAG
>75 %	für das gesamte Flurstück
10 - 75 %	nur für den Acker- und Gartenlandanteil
<10 %	keine Berechnung