



Landesamt für  
Bergbau, Energie  
und Geologie

GEOZENTRUM HANNOVER

---

**Methodik zur Einteilung von landwirtschaftlichen Flächen  
nach dem Grad ihrer Erosionsgefährdung durch Wasser  
gemäß § 6 Abs. 1 der  
Agrarzahlungen-Verpflichtungenverordnung  
in Niedersachsen**

W. Schäfer  
J. Sbresny  
A. Thiermann

Stand: Januar 2017

## Inhalt

1	Einleitung.....	4
2.	Ermittlung von <i>K</i> -, <i>S</i> - und <i>R</i> - Faktoren.....	4
2.1.	Ermittlung des Bodenerodierbarkeitsfaktors <i>K</i> ( <i>K</i> -Faktor) .....	4
2.2	Ermittlung des Hangneigungsfaktors <i>S</i> ( <i>S</i> -Faktor) .....	5
2.3	Ermittlung des Regenerositätsfaktors <i>R</i> ( <i>R</i> -Faktor) .....	5
3	Ermittlung der potenziellen Wassererosionsgefährdung auf Feldblockebene .....	6
4	Literatur .....	7
5	Anhang .....	8

Nach § 2 Abs. 1 Nr. 2 Buchstabe a des Direktzahlungen-Verpflichtungengesetzes vom 21. Juli 2004 (BGBl. I S. 1767), zuletzt geändert durch das Gesetz zur Änderung des Direktzahlungen-Verpflichtungengesetzes und des Düngegesetzes vom 17. Juni 2009 (BGBl. I S. 1284) hat ein Betriebsinhaber, der Direktzahlungen beantragt, für die Dauer des Bezuges der Direktzahlungen durch geeignete Maßnahmen den Schutz des Bodens vor Erosion zu gewährleisten. Dieser Schutz des Bodens vor Erosion ist ab dem 1. Juli 2010 durch Maßnahmen gemäß § 2 Abs. 2 bis 4 Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung vom 4. November 2004 (BGBl. I S. 2778), geändert durch die zweite Verordnung zur Änderung der Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung vom 19. Februar 2009 (BGBl. I S. 395) sicher zu stellen.

Seit dem Jahr 2015 wird der Grad der Erosionsgefährdung durch Wind durch § 6 der Agrarzahungen-Verpflichtungenverordnung vom 17. Dezember 2014, geändert am 10 Juli 2015, geregelt.

Zur Umsetzung von § 6 Abs. 1 Agrarzahungen-Verpflichtungenverordnung wird nachfolgend die Methodik zur Einteilung von landwirtschaftlichen Flächen nach dem Grad ihrer Erosionsgefährdung durch Wasser auf der Basis der Empfehlungen der Bodenspezialisten des Bundes und der Länder beschrieben. Die Einstufung der Erosionsgefährdung der landwirtschaftlichen Flächen wird in Niedersachsen auf Feldblockebene vorgenommen.

# Methodenbeschreibung

## 1 Einleitung

Die Einschätzung der potenziellen Wassererosionsgefährdung erfolgt durch die Verknüpfung von

- **Bodenart** (unter Heranziehung des Bodenerodierbarkeitsfaktors  $K$  als Kenngröße für die Erosionsanfälligkeit einer Bodenart) sowie
- **Hangneigung** bzw. Relief (unter Heranziehung des Hangneigungsfaktors  $S$ ) und
- **Regenerosivität** (Regenerosivitätsfaktor  $R$ ).

Die Grundlage für diese Herangehensweise bilden die Regelwerke DIN 19708 (2005) und Hennings (2000).

## 2. Ermittlung von $K$ -, $S$ - und $R$ - Faktoren

### 2.1. Ermittlung des Bodenerodierbarkeitsfaktors $K$ ( $K$ -Faktor)

Der Bodenerodierbarkeitsfaktor  $K$  ( $K$ -Faktor) wird gemäß DIN 19708 aus der jeweiligen Bodenart, Humusgehalt und Skelettanteil (s. Tabellen 1 - 3 im Anhang,  $K = K_b \cdot K_h \cdot K_s$ ) abgeleitet. Diese Bodendaten werden aus dem obersten Mineralbodenhorizont der bestimmenden Grablöcher der digitalisierten Bodenschätzung ermittelt. Dazu wird die Bodenart des Oberbodens (des bestimmenden Grablochs) mit einem geeigneten Schlüssel (Bartsch et al., 2003) in die Bodenarten nach Kartieranleitung (KA4) bzw. DIN 4220 übersetzt. Liegen keine Bodenschätzungsdaten vor, werden die Bodendaten der BÜK 50 entnommen.

## **2.2 Ermittlung des Hangneigungsfaktors S (S-Faktor)**

Die feldblock- bzw. flurstücksbezogene Bestimmung der potenziellen Erosionsgefährdung durch Wasser macht es erforderlich, möglichst genaue und hochauflösende digitale Höhenmodelle zu verwenden. In Niedersachsen erfolgt die Bestimmung der Hangneigung auf Grundlage des DGM 5 (Rasterweite 12,5 m) der LGN.

Gemäß DIN 19708 wird jeder Hangneigung ein S-Faktor zugeordnet (s. Tabelle 4 im Anhang).

Für die Hanglänge wird eine pauschale Länge von ca. 100 m angenommen, die durch den Hanglängenfaktor 2 abgebildet wird.

## **2.3 Ermittlung des Regenerositätsfaktors R (R-Faktor)**

Der Regenerositätsfaktors *R* (*R*-Faktor) wurde aus den Niederschlägen mit den von SCHWERTMANN (1987) bzw. SAUERBORN (1994) veröffentlichten Regressionsgleichungen abgeleitet.

Die Regressionsgleichung für Niedersachsen lautet:

$$R = 0,0783 * NJ - 12,98, \quad r = 0,565$$

mit NJ = langjährige mittlere Jahresniederschlagssumme

Auf Grundlage der mittleren Jahresniederschlagssumme von 45 Meßstationen des DWD, wurde mit dem Modell METEO-GIS eine niedersachsenweite Regionalisierung in einer räumlichen Auflösung von 200 x 200 m durchgeführt.

### 3 Ermittlung der potenziellen Wassererosionsgefährdung auf Feldblockebene

Durch Multiplikation von  $K$ -,  $S$ - und  $R$ -Faktor ( $K \cdot S \cdot R^2$ ) wird für jede Rasterzelle (12,5\*12,5 m) ein Wert für die potenzielle Wassererosionsgefährdung errechnet.

Die Einordnung des Feldblocks/Schlages hinsichtlich seiner potenziellen Erosionsgefährdung entspricht dem arithmetischen Mittelwert aller Rasterzellen in einem Feldblock.

Mit Hilfe des arithmetischen Mittelwertes kann der Feldblock/Schlag mit den in der Tabelle A enthaltenen  $K \cdot S \cdot R^2$ -Werten gemäß seiner potenziellen Wassererosionsgefährdung eingestuft werden (z. B. Produkt aus  $K \cdot S \cdot R^2$  liegt im Bereich zwischen 10 - < 15 => mittlere potenzielle Erosionsgefährdung ( $E_{nat3}$ )).

Jedem Feldblock wird auf Grundlage der berechneten potenziellen Erosionsgefährdung (nach DIN 19708) eine Wassererosionsgefährdungsklasse (Cross-Compliance-Stufe) nach Tabelle 1 zugeordnet.

**Tab. 1: Stufen der potenziellen Wassererosionsgefährdung (nach DIN 19708) und Wassererosionsgefährdungsklasse gemäß Agrarzahlungen-Verpflichtungenverordnung**

Stufe nach DIN 19708	Bezeichnung	$K \cdot S \cdot R^2$ (mit $R = 50$ )	Wassererosions-Gefährdungsklasse nach Cross Compliance
$E_{nat0}$	keine bis sehr geringe Erosionsgefährdung	< 1	CC 0
$E_{nat1}$	sehr geringe Erosionsgefährdung	1 - < 5	
$E_{nat2}$	geringe Erosionsgefährdung	5 - < 10	
$E_{nat3}$	mittlere Erosionsgefährdung	10 - < 15	CC 0
$E_{nat4}$	hohe Erosionsgefährdung	15 - < 30	
$E_{nat5.1}$	sehr hohe Erosionsgefährdung	30 - < 55	$CC_{Wasser1}$
$E_{nat5.2}$	sehr hohe Erosionsgefährdung	$\geq 55$	$CC_{Wasser2}$

## 4 Literatur

AG BODENKUNDE (1994): Bodenkundliche Kartieranleitung. 4. verbesserte und erweiterte Auflage. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Geologische Landesämter der BRD. (Hrsg.), Hannover.

BARTSCH, H-U., BENNE, I., GEHRT, E., SBRESNY, J. & A. WALDECK: Aufbereitung und Übersetzung der Bodenschätzung. – In: ENGEL, N. & K. MITHÖFER (2003): Auswertung digitaler Bodenschätzungsdaten im Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung (NLfB) – Ein Überblick für Nutzer. Arbeitshefte Boden (2003/1); Hrsg.: Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover.

DIN 19708 (2005): Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG. DIN Deutsches Institut für Normierung e.V., Februar 2005

HENNINGS, V. (Koordination) (2000): Methodendokumentation Bodenkunde – Auswertungsmethoden zur Beurteilung der Empfindlichkeit und Belastbarkeit von Böden.- Geologisches Jahrbuch, Reihe G, Heft SG 1, Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

SAUERBORN, P. (1994): Die Erosivität der Niederschläge in Deutschland – Ein Beitrag zur quantitativen Prognose der Bodenerosion durch Wasser in Mitteleuropa. In: Bonner Bodenkundliche Abhandlungen, Band 13, Bonn.

SCHWERTMANN, U., W. VOGL & M. KAINZ (1990): Bodenerosion durch Wasser. Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. 2. Aufl., Stuttgart.

## 5 Anhang

**Tabelle 1: Zuordnung von Bodenart zu Bodenerodierbarkeitsfaktor  $K$  ( $K$ -Faktor, Quelle: DIN 19708) ( $K_b$ : Bodenartabhängiger Anteil des  $K$ -Faktors)**

Bodenart	$K_b$	Bodenart	$K_b$	Bodenart	$K_b$	Bodenart	$K_b$
Ss	0,13	Uu	0,71	Lt2	0,26	Tu2	0,14
Su2	0,23	Us	0,63	Lt3	0,21	Tu3	0,32
Su3	0,35	Uls	0,50	Tu3	0,32	ffS	0,74
Su4	0,45	Ut2	0,61	Lts	0,15	fS	0,34
Slu	0,40	Ut3	0,56	Ts2	0,04	fSms	0,25
Sl2	0,21	Ut4	0,53	Ts3	0,06	fSgs	0,25
Sl3	0,26	Ls2	0,35	Ts4	0,08	mS	0,07
Sl4	0,24	Ls3	0,28	Tl	0,09	mSfs	0,16
St2	0,11	Ls4	0,19	Tt	0,02	mSgs	0,07
St3	0,10	Lu	0,41	Tu4	0,45	gS	0,07

**Tabelle 2: Zuordnung des Humusgehalts zum Bodenerodierbarkeitsfaktor  $K$  ( $K$ -Faktor, Quelle: DIN 19708) ( $K_h$ : Humusgehaltsbedingter Anteil des  $K$ -Faktors)**

Humusgehalt		$K_h$
Massenanteil in %	Kurzzeichen	
< 1	h1	1,15
1 bis < 2	h2	1,05
2 bis < 4	h3	0,90
4 bis >= 15	h4 bis h5	0,80
Anm.: $K_h$ ist nicht definiert für Humusgehalte von > 15 % (h6 und h7)		



**Tabelle 3: Zuordnung des Grobbodenanteils zum Bodenerodierbarkeitsfaktor  $K$  ( $K$ -Faktor, Quelle: DIN 19708) ( $K_s$ : Grobbodenabhängiger Anteil des  $K$ -Faktors)**

Grobbodenanteil des Oberbodens		Grobbodenbedeckung Flächenanteil in %	$K_s$
Volumenanteil in %	Kurzzeichen		
< 2	x1, g1, gr1	< 2	1,00
2 bis < 10	x2, g2, gr2	2 bis < 10	0,87
10 bis < 25	x3, g3, gr3	10 bis < 25	0,64
25 bis > 50	x4, g4, gr4	25 bis > 50	0,39
50 bis < 75	x5, g5, gr5	50 bis < 75	0,19
$\geq 75$	X, G, Gr	$\geq 75$	0,10

**Tabelle 4: S-Faktoren in Abhängigkeit von der Hangneigung (Quelle: DIN 19708)**

Neigung in %	Neigung in Grad	S-Faktor
3	1,7	0,3
4	2,3	0,4
5	2,9	0,5
6	3,4	0,6
7	4,0	0,8
8	4,6	0,9
9	5,1	1,0
10	5,7	1,1
11	6,3	1,3
12	6,8	1,4
13	7,4	1,6
14	8,0	1,7
15	8,5	1,9
16	9,1	2,0
17	9,6	2,2
18	10,2	2,4
19	10,8	2,6
20	11,3	2,7
21	11,9	2,9
22	12,4	3,1
23	13,0	3,3
24	13,5	3,5
25	14,0	3,7
26	14,6	3,9
27	15,1	4,1
28	15,6	4,3
29	16,2	4,5
30	16,7	4,7