

# **Feinsedimenteintragsgefährdung in Südostniedersachsen**

Februar 2013

**Auftraggeber:**

NLWKN  
Betriebsstelle Lüneburg  
Dr. Katharina Pinz  
Adolph-Kolping-Str. 6  
21337 Lüneburg

**Auftragnehmer:**

**geofluss**

Ingenieurbüro für Umweltmanagement und Gewässerschutz  
Zur Bettfedernfabrik 1  
30451 Hannover  
[www.geofluss.de](http://www.geofluss.de)

**Bearbeiter:**

Dr.-Ing. Carsten Scheer  
Dr.-Ing. Nikolai Panckow



## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>I</b>
<b>Bildverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>II</b>
<b>Tabellenverzeichnis Anhang</b>	<b>II</b>
<b>Bilder im Anhang</b>	<b>III</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Untersuchungsgebiet und Grundlagen</b>	<b>2</b>
2.1 Untersuchungsgebiet Südostniedersachsen	2
2.2 Methodik zur Ermittlung der Feinsedimenteintragsgefährdung	3
2.3 Betrachteter Zeitraum und Szenarien	6
<b>3 Feinsedimenteintragsgefährdung in Südostniedersachsen</b>	<b>7</b>
3.1 Feinsedimenteintragsgefährdung für 2011	8
3.2 Feinsedimenteintragsgefährdung nach Szenario 1 und Szenario 2	12
<b>4 Fazit</b>	<b>14</b>
<b>5 Literatur</b>	<b>15</b>
<b>Anhang</b>	<b>I</b>

## Bildverzeichnis

Bild 1: Untersuchungsgebiet Südostniedersachsen mit Angabe der Bearbeitungsgebiete.....	2
Bild 2: Landnutzung im Untersuchungsgebiet Südostniedersachsen nach ATKIS DLM 25/3.....	3
Bild 3: Gefährdung durch Wassererosion nach $E_{nat}$ -Stufen pro Feldblock in Südostniedersachsen.....	4
Bild 4: Prozentualer Feinsedimentgehalt im Oberboden im Untersuchungsgebiet Südostniedersachsen.....	5
Bild 5: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die zugehörige Fläche des gesamten Wasserkörpereinzugsgebietes.....	8
Bild 6: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen nur auf die Ackerfläche .....	10
Bild 7: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge .....	11
Bild 8: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die zugehörige Fläche des gesamten Wasserkörpereinzugsgebietes. Links Ergebnis für Szenario 1, rechts für Szenario 2.....	12
Bild 9: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Ackerfläche. Links Ergebnis für Szenario 1, rechts für Szenario 2.....	13
Bild 10: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge. Links Ergebnis für Szenario 1, rechts für Szenario 2.....	13

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Bearbeitungsgebiete im Untersuchungsgebiet .....	2
Tab. 2: $E_{nat}$ -Stufen und Kennwerte des potenziellen Bodenabtrags .....	4
Tab. 3: Feinsedimentanteil (ohne Sand) nach Bodenarten.....	5
Tab. 4: Anteil der ermittelten Gefährdungsstufen der Feinsedimenteintragsgefährdung pro Bearbeitungsgebiet in $km^2$ .....	9
Tab. 5: Anteil der ermittelten Gefährdungsstufen der Feinsedimenteintragsgefährdung pro Bearbeitungsgebiet in % der Gebietsfläche.....	9

## Tabellenverzeichnis Anhang

Tab. A 1: Übersicht zu den ermittelten Feinsedimenteintragsgefährdungsstufen pro Wasserkörper für die Bedingungen in 2011 (WKF: bezogen auf die jeweiligen Wasserkörpereinzugsgebiete, Acker: bezogen auf die Ackerfläche pro WK, GL: bezogen auf die Gewässerlänge pro WK).....	I
Tab. A 2: Lage der Wasserkörper in Südostniedersachsen.....	IV

## Bilder im Anhang

Bild A 1: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die zugehörige Fläche des gesamten Wasserkörpereinzugsgebietes (Bild 5 in DIN A3)

Bild A 2: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen nur auf die Ackerfläche (Bild 6 in DIN A3)

Bild A 3: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge (Bild 7 in DIN A3)

Bild A 4: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die zugehörige Fläche des gesamten Wasserkörpereinzugsgebietes. Ergebnis für Szenario 1 (Bild 8 links in DIN A 4)

Bild A 5: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die zugehörige Fläche des gesamten Wasserkörpereinzugsgebietes. Ergebnis für Szenario 2 (Bild 8 rechts in DIN A 4)

Bild A 6: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Ackerfläche. Ergebnis für Szenario 1 (Bild 9 links in DIN A 4)

Bild A 7: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Ackerfläche. Ergebnis für Szenario 2 (Bild 9 rechts in DIN A 4)

Bild A 8: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge. Ergebnis für Szenario 1 (Bild 10 links in DIN A 4)

Bild A 9: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge. Ergebnis für Szenario 2 (Bild 10 rechts in DIN A 4)

Bild A 10: Lage der Wasserkörper in Südostniedersachsen (DIN A 3, vgl. Tab. A 2)

## 1 Einleitung

Während in vielen Bereichen Niedersachsens eine relevante Belastung der Fließgewässer durch Sand vorliegt, stellt sich die Situation in Südostniedersachsen anders dar. Bedingt durch das hügelige Relief ist dieses die Region Niedersachsens, in der die höchsten erosiven Feinsedimenteinträge in die Fließgewässer vorliegen. Aufgrund der Bodenbeschaffenheit in Südostniedersachsen handelt es sich dabei überwiegend um die besonders feinen Bodenarten Schluff, Lehm und Ton. Sie führen weit verbreitet zu einer Beeinträchtigung der Fließgewässerbiozönosen (z.B. durch Trübung des Gewässers oder Verstopfung des Lückensystems der Gewässersohle).

Es ist daher das Ziel dieser Studie für Südostniedersachsen eine Karte der Feinsedimenteintragsgefährdung durch Lehm, Schluff und Ton in Ergänzung zur Studie der Sandbelastung (GEOFLUSS, 2011) zu erstellen; den Untersuchungsraum stellen dabei die niedersächsischen Anteile der Bearbeitungsgebiete 08, 10, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 36, 37, 38, 41 und 42 dar. Der Wunsch nach einer solchen Studie wurde insbesondere auch in den Gebietskooperationen Oker, Leine/Innerste, Leine/Weststau, Weser/Nethe und Rhume geäußert. Erfolgen soll die Bearbeitung auf Basis verschiedener, niedersachsenweit bereits vorliegender Fachdaten, über die der potenzielle Eintrag von Feinsediment von außen (nur über den Pfad Wassererosion) in die Gewässer näherungsweise erfasst und bewertet werden soll.

Im Ergebnis sollen die Belastungsschwerpunkte (Hot Spots) der Feinsedimenteintragsgefährdung in Südostniedersachsen auf Ebene der Wasserkörper (WK) aufgezeigt werden. Anhand dieser Ergebnisse kann das Problem der Feinsedimentbelastung verdeutlicht werden, um Verantwortliche für das Thema zu sensibilisieren und um eine systematische Grundlage für eine ggf. erforderliche Maßnahmenplanung zu erhalten. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die im Rahmen dieser Studie erzielten Erkenntnisse als Basis für weitere Diskussionen zu sehen sind. Sie können insbesondere aufgrund der verwendeten Maßstabsebene nicht den Anspruch haben im Detail „die absolute Wahrheit“ über die Feinsedimentproblematik der Fließgewässer in Südostniedersachsen abzubilden. Die Ergebnisse werden daher später auch mit Informationen der Detailstrukturkartierung abzugleichen und weiter zu verifizieren sein.

Es wurde die Feinsedimenteintragsgefährdung für das Jahr 2011 sowie für zwei Szenarien berechnet. Die Ergebnisse für das Jahr 2011 stellen dabei den IST-Zustand ohne die in diesem Jahr etablierten Maßnahmen dar.

Betrachtet wird das Feinsediment ohne den Sandanteil. Diese Fraktion ist nach AD-HOC-AG-BODEN (2005) durch Korngrößendurchmesser von kleiner 0,063 mm innerhalb der Kornfraktionen des Feinbodens definiert. Andere Feinsedimente (Sande) hingegen sind, obgleich sie in weiten Teilen Niedersachsens für Probleme sorgen, nicht Gegenstand der Studie (sie wurden bereits in GEOFLUSS, 2011 betrachtet).

In dieser Studie nicht näher behandelt werden die ökologischen Folgen und Auswirkungen der Feinsedimentbelastung sowie Themen im Zusammenhang mit Maßnahmen, um Feinsedimentfrachten zukünftig zu reduzieren.

Eine Umfrage zur Feinsedimentbelastung (wie in der Studie zur Sandbelastung) soll nicht durchgeführt werden.

## 2 Untersuchungsgebiet und Grundlagen

### 2.1 Untersuchungsgebiet Südostniedersachsen

Das Untersuchungsgebiet Südostniedersachsen ist in Bild 1 dargestellt. Es hat eine Größe von 13.377 km<sup>2</sup> und umfasst die niedersächsischen Anteile der Bearbeitungsgebiete 08, 10, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 36, 37, 38, 41 und 42 (vgl. Tab. 1). Es beinhaltet insgesamt 516 Wasserkörper (WK), die als räumliche Bewertungsgrundlage für die Darstellung der Feinsedimenteintragsgefährdung im Untersuchungsgebiet dienen.

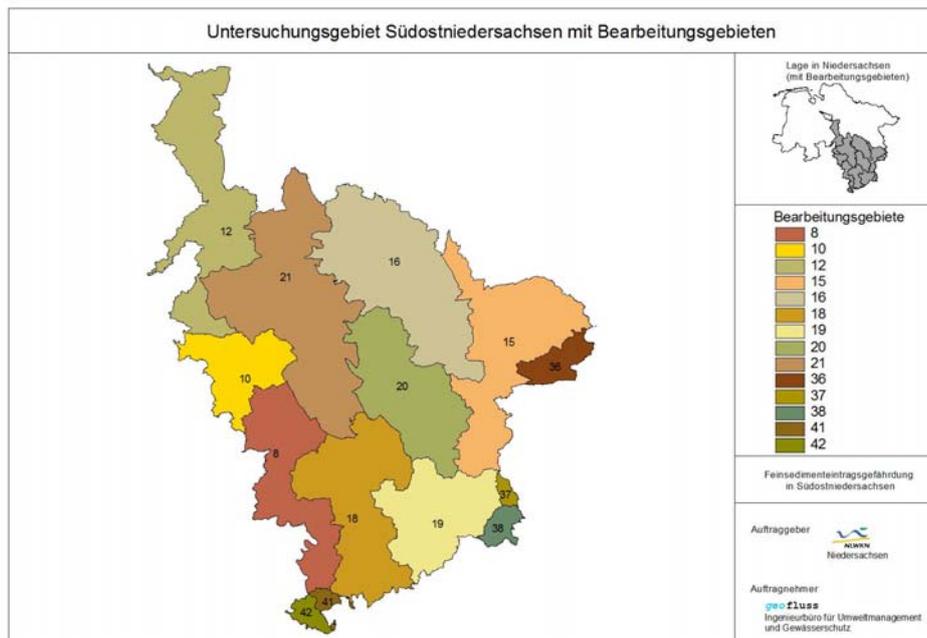


Bild 1: Untersuchungsgebiet Südostniedersachsen mit Angabe der Bearbeitungsgebiete

Tab. 1: Bearbeitungsgebiete im Untersuchungsgebiet

Nr.	Bezeichnung	Größe [km <sup>2</sup> ]	Nr.	Bezeichnung	Größe [km <sup>2</sup> ]
08	Weser/Nethe	1099	20	Innerste	1265
10	Weser/Emmer	686	21	Leine/Westaue	2282
12	Weser/Meerbach	1494	36	Großer Graben	240
15	Oker	1567	37	Bode und Rappbode	50
16	Fuhse/Wietze	1901	38	Helme/Unstrut	127
18	Leine/Ilme	1472	41	Werra	59
19	Rhume	1036	42	Fulda	99

Das Untersuchungsgebiet wird größtenteils landwirtschaftlich genutzt. In Bild 2 ist die Landnutzung nach ATKIS DLM 25/3 dargestellt. Demnach dominiert im Untersuchungsgebiet die Landnutzung Acker mit einem Anteil von 45 %, Grünland weist einen Anteil von 10 % auf und Wald ist zu 15 % vertreten (u.a. Harz, Deister, Elm und Süntel).

Geprägt wird das Gebiet durch die relativ flachen Bereiche im nördlichen Untersuchungsgebiet (Naturraum Weser-Aller-Flachland), dem hügeligen Weser-Leine-Bergland im mittleren und südlichen Untersuchungsgebiet und der dazwischenliegenden Börde sowie den Höhenlagen des Harzes im Südosten.

Große Siedlungsbereiche im Untersuchungsgebiet sind Hannover, Braunschweig, Hildesheim und Göttingen.

Für die Ermittlung und Bewertung der Feinsedimenteintragsgefährdung von Ackerflächen wurden nicht die ATKIS-Daten sondern die genaueren und aktuellen Daten für 2011 nach InVeKoS auf Feldblockebene berücksichtigt.

Abweichend zu den Angaben nach ATKIS liegt der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche nach den InVeKoS-Daten (angegeben sind Feldblöcke, entspricht dem Acker- und Grünlandanteil) mit 50 % etwas geringer, wobei der Ackeranteil (berechnet auf Basis der Kulturartenverteilung im Jahr 2011) 42 % beträgt.

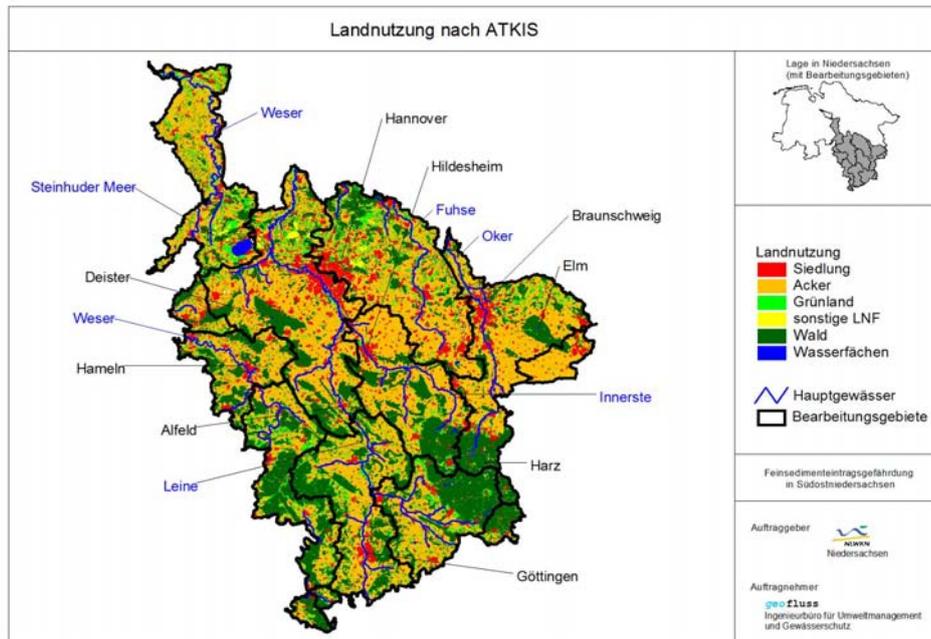


Bild 2: Landnutzung im Untersuchungsgebiet Südostniedersachsen nach ATKIS DLM 25/3

## 2.2 Methodik zur Ermittlung der Feinsedimenteintragsgefährdung

Das Ziel besteht darin, die Feinsedimenteintragsgefährdung im Untersuchungsgebiet zu ermitteln und bewertend kartografisch darzustellen. Hierzu wurde der Eintragungspfad Wassererosion betrachtet. Berücksichtigt wurden dabei alle Ackerschläge in Südostniedersachsen (mit Ausnahme der Gebiete im Naturraum Harz, für die keine Angaben zur potenziellen Wassererosion -  $E_{nat}$ -Stufen, s.u. - vorlagen).

Für die Ermittlung der Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion sind folgende Eingangsparameter für jede Ackerfläche maßgeblich:

- die potenzielle Wassererosionsgefährdung (aktuelle Angaben zur potenziellen Erosionsgefährdung auf Feldblockebene),
- die Gewässeranbindung und
- der Feinsedimentgehalt im Oberboden (ohne den Sandanteil).

Die Angaben zur potenziellen Wassererosionsgefährdung lagen in Form von  $E_{nat}$ -Stufen nach der Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung vor. Den jeweiligen  $E_{nat}$ -Stufen sind potenzielle Bodenabträge zugewiesen, die nach SCHÄFER ET AL. (2010) auf der Bodenerodierbarkeit (K-Faktor), der Hangneigung (S-Faktor) und der Regenerosivität (R-Faktor) basieren (relevante Faktoren der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung ABAG, vgl. SCHWERTMANN

ET AL., 1987). Ihr jeweiliger Mittelwert (s. Tab. 2) geht als Kennwert (Relationen der Stufen untereinander) in die Berechnung der Feinsedimenteintragsgefährdung pro Ackerschlag ein.

Tab. 2: E<sub>nat</sub>-Stufen und Kennwerte des potenziellen Bodenabtrags

E <sub>nat</sub> -Stufe	Kennwert der Eintragsgefährdung [-]	Bezeichnung
0	0,5	keine bis sehr geringe Gefährdung
1	3	sehr geringe Gefährdung
2	7,5	geringe Gefährdung
3	12,5	mittlere Gefährdung
4	22,5	hohe Gefährdung
5.1	42,5	sehr hohe Gefährdung
5.2	65	extrem hohe Gefährdung

Bild 3 zeigt die Ausgangssituation der potenziellen Wassererosionsgefährdung in E<sub>nat</sub>-Stufen pro Feldblock in Südostniedersachsen. Deutlich zu erkennen ist eine sehr geringe Gefährdung im nördlichen Untersuchungsgebiet (Naturraum Weser-Aller-Flachland), eine verbreitet hohe bis sehr hohe Gefährdung im mittleren und südlichen Untersuchungsgebiet (Naturraum Weser-Leine-Bergland) sowie ein Übergangsbereich zwischen diesen beiden Zuständen mit verbreitet geringen bis hohen Gefährdungen in der Börde (liegt genau zwischen den beiden oben genannten Naturräumen).

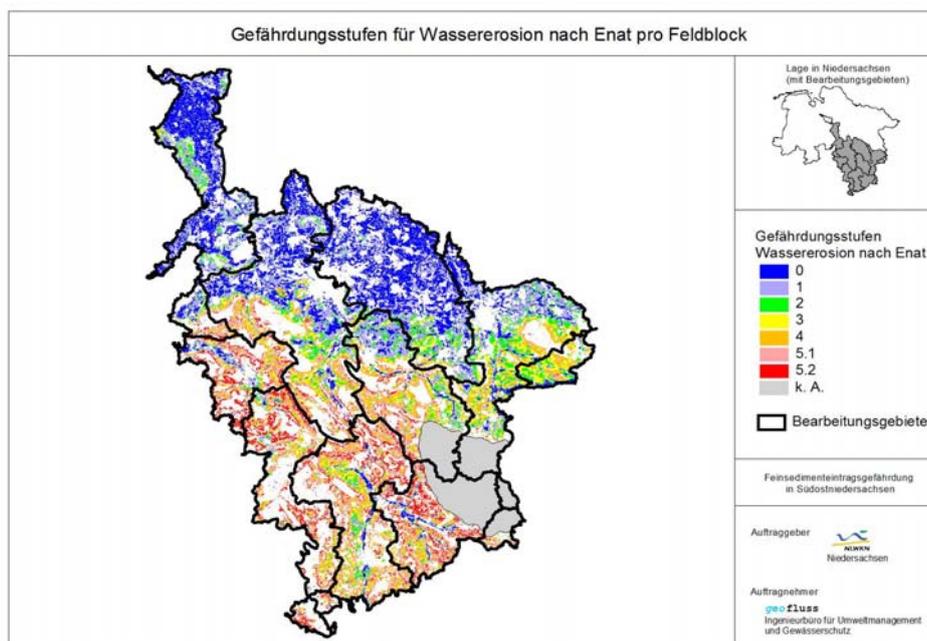


Bild 3: Gefährdung durch Wassererosion nach E<sub>nat</sub>-Stufen pro Feldblock in Südostniedersachsen

Die Ermittlung der Gewässeranbindung erfolgte in einem Geoinformationssystem unter Berücksichtigung des hochaufgelösten Gewässernetzes nach ATKIS DLM 25/3 inkl. der Gräben. Als Ergebnis dieses Arbeitsschrittes kann jedem Feldblock in Abhängigkeit der ermittelten Distanz eine Gewässeranbindung zugeordnet werden. Hierbei wurde in 5 Stufen differenziert: sehr hohe, hohe, mittlere, geringe bzw. sehr geringe Anbindung.

Der Feinsedimentgehalt im Oberboden (ohne den Sandanteil) wurde für die einzelnen Bodenarten der BÜK 50n nach Angaben von MÜLLER (2004) abgeleitet (vgl. Tab. 3) und für jeden Ackerschlag flächenanteilig ermittelt.

Tab. 3: Feinsedimentanteil (ohne Sand) nach Bodenarten

Bodenart	Feinsedimentgehalt [%]	Bodenart	Feinsedimentgehalt [%]
ffS	7	Su4	49
fS	7	Ls3	56
fSms	7	Slu	57
mSfs	7	Lts	57
fSgs	7	Ts2	62
gSfs	7	Ls2	66
gSms	7	Us	69
mSgs	7	Uls	70
gS	7	Lt2	70
mS	7	Tl	77
St2	16	Lt3	80
Su2	20	Lu	81
Sl2	24	Ut2	87
St3	28	Ut3	89
Sl3	35	Tt	90
Su3	36	Tu2	91
Ts4	37	Uu	92
Sl4	39	Tu3	92
Ls4	43	Ut4	93
Ts3	47	Tu4	97

Bild 4 zeigt den prozentualen Feinsedimentgehalt (ohne Sand) im Oberboden gemäß der Angaben der BÜK 50n und Tab. 3. Deutlich zu erkennen sind die sehr hohen Feinsedimentanteile von verbreitet über 85 % im mittleren und südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes. Dagegen sind im nördlichen Untersuchungsgebiet oftmals nur geringe Feinsedimentanteile von unter 25 % zu verzeichnen; hier liegt entsprechend ein hoher Sandanteil in den Böden vor.

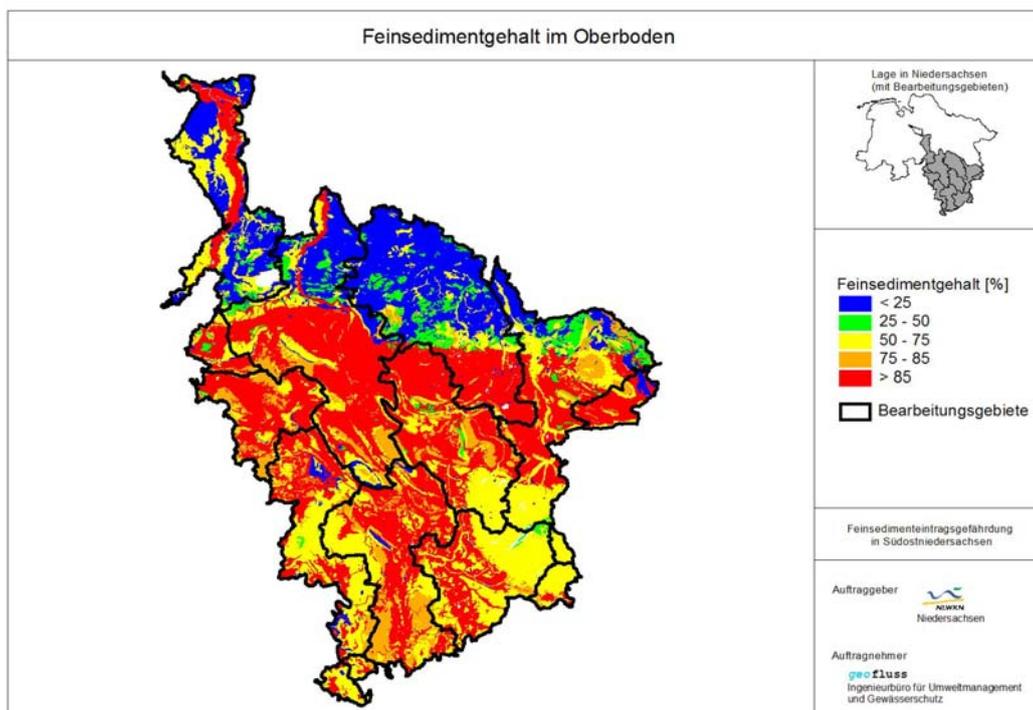


Bild 4: Prozentualer Feinsedimentgehalt im Oberboden im Untersuchungsgebiet Südostniedersachsen

Zu beachten ist, dass es aufgrund der großräumigen Betrachtung und den damit verbundenen Ungenauigkeiten des Skalenniveaus nicht seriös wäre, konkrete Feinsedimenteintragsmengen anzugeben. Eine Bewertung auf der hier gewählten Skalenebene kann daher grundsätzlich nur über Stufen erfolgen, genauer in Gefährdungsstufen. Aus solchen Gefährdungsstufen lassen sich keine zugehörigen Feinsedimentmengen ableiten; sie erlauben eine Differenzierung in unterschiedliche Feinsedimenteintragspotenziale bzw. Feinsedimenteintragsgefährdungen.

Die Ergebnisse der Bewertung der Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion auf der Ebene der Wasserkörper werden in Kapitel 3 vorgestellt.

### 2.3 Betrachteter Zeitraum und Szenarien

Der betrachtete Zeitraum ist, um möglichst aktuelle Daten zu verwenden, das Jahr 2011, abgebildet wurde er über die vorliegenden InVeKoS-Daten. Berücksichtigt wurden dazu die genaue Lage der einzelnen Feldblöcke sowie die pro Feldblock angebaute Kulturarten. Diese Kulturarten dienen dazu, den C-Faktor (Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor) der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) zu ermitteln.

Zudem wurden 2 Szenarien berechnet, bei denen der C-Faktor folgendermaßen variiert wurde:

- in Szenario 1 wurde für alle Ackerflächen eine vergleichsweise geringe Bodenbedeckung angenommen. Abgebildet wird dieses über einen relativ hohen C-Faktor von 0,28, der näherungsweise den Anbau von Mais, Zuckerrüben oder Kartoffeln charakterisiert. Das hieraus resultierende Ergebnis spiegelt die obere Grenze der zu erwartenden Feinsedimentgefährdungen unter dem Anbau gängiger Kulturarten wider.
- in Szenario 2 wurde für alle Ackerflächen eine vergleichsweise hohe Bodenbedeckung angenommen. Abgebildet wird dieses über einen geringen C-Faktor von 0,04, der näherungsweise den Anbau von Wintergerste charakterisiert. Das hieraus resultierende Ergebnis spiegelt die untere Grenze der zu erwartenden Feinsedimentgefährdungen unter dem Anbau gängiger Kulturarten wider.

#### Hinweis:

Bei der Bearbeitung der Fragestellung wurden bereits etablierte Maßnahmen (zur Minderung der Feinsedimenteinträge) nicht berücksichtigt. Begründet ist dies darin, dass es nicht möglich gewesen ist die vielfältigen etablierten Maßnahmen zu erfassen. Es lagen zwar z.B. Angaben zu den Maßnahmen des Niedersächsischen Agrar-Umweltprogramms (NAU-Maßnahmen) vor, es fehlten jedoch Angaben zu weiteren etablierten Maßnahmen im Untersuchungsgebiet wie z.B. zu den Randstreifen.

### 3 Feinsedimenteintragsgefährdung in Südostniedersachsen

Südostniedersachsen ist bedingt durch das hügelige Relief die Region Niedersachsens, in der die höchsten erosiven Feinsedimenteinträge in die Fließgewässer vorliegen.

Insbesondere über den Pfad Wassererosion können erhebliche Feinsedimentmengen in ein Gewässersystem eingetragen werden. Dieses gilt insbesondere für Ackerflächen, wenn sie eine ungenügende Bodenbedeckung, eine hinreichende Hangneigung, einen hohen Feinsedimentgehalt im Oberboden und eine hohe Anbindung an das Gewässernetz aufweisen (lokal können auch relevante erosive Feinsedimenteinträge etwa durch Baumaßnahmen, unbefestigte Wege oder defekte Dränagen usw. vorkommen; sie sind auf der hier berücksichtigten Skalenebene - Betrachtung von Südostniedersachsen - nicht zu ermitteln und bleiben unberücksichtigt). Nach der in Kap. 2.2 geschilderten Methodik wurde daher auf Ebene der Gewässerkörper die Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion von Ackerflächen ermittelt. Sie wird nachfolgend in einem 5-stufigen System dargestellt (von Stufe 1: sehr geringe bis Stufe 5: sehr hohe Feinsedimenteintragsgefährdung).

Insgesamt erfolgt die Bewertung der Feinsedimenteintragsgefährdung nach den folgenden 3 Kriterien:

1. Bezug der ermittelten potenziellen Feinsedimenteinträge auf die Fläche pro Wasserkörperinzugsgebiet (WK-EZG). Hieraus folgt eine Bewertung der mittleren flächenbezogenen Feinsedimenteintragsgefährdung pro WK (Achtung: kein direkter Bezug zu absoluten Mengen).
2. Bezug der ermittelten potenziellen Feinsedimenteinträge auf die Ackerfläche pro WK-EZG. Hieraus folgt eine Bewertung der mittleren flächenbezogenen Feinsedimenteintragsgefährdung der vorliegenden Ackerflächen pro WK.
3. Bezug der ermittelten potenziellen Feinsedimenteinträge auf die Gewässerlänge pro WK-EZG (Maß ist dabei die Gewässerlänge des Gewässernetzes nach NLWKN).

Bevor die Ergebnisse der Bewertung der Feinsedimenteintragsgefährdung vorgestellt werden sind einige **wichtige Hinweise zur Interpretation der Karten** (bzw. der Bewertungsergebnisse) erforderlich:

- Die angegebenen Gefährdungsstufen geben den mittleren Wert des WK wieder. Somit können auch bei einer kleinen Stufe zumindest einzelne Ackerschläge lokal sehr hohe Feinsedimenteinträge verursachen.
- Eine hohe Gefährdungsstufe ist nicht mit tatsächlich hohen Feinsedimenteinträgen bzw. einer hohen Feinsedimentbelastung im Gewässersystem gleichzusetzen. Inwieweit ein erosiver Feinsedimentabtrag überhaupt das Gewässersystem erreicht, hängt sehr stark von der Anbindung an das Gewässernetz ab; diese Anbindung kann auf dem erforderlichen Skalenniveau bei Betrachtung von ganz Südostniedersachsen nur vereinfacht abgebildet werden. Lokale Gewässerschutzmaßnahmen wie z.B. Gewässerrand- oder Gewässerschutzstreifen, über die keine konkreten Informationen vorlagen, können zudem einen Eintrag ggf. effektiv mindern.
- Da selbst das verwendete hochaufgelöste Gewässernetz nach ATKIS nicht alle Gräben beinhaltet, können z.T. (deutlich) mehr Ackerschläge eine Anbindung an die Gewässer aufweisen als hier erfasst werden konnten. Dadurch kann die Feinsedimenteintragsgefährdung in den betroffenen WK höher sein als hier ausgewiesen.

- Mit dem verwendeten Berechnungsansatz, dem die ABAG zugrunde liegt, können keine linienhaften Einträge z.B. über Rinnenerosion, die zumindest lokal von erheblicher Bedeutung für den Feinsedimenteintrag sind, abgebildet werden. Hierzu wäre eine hochaufgelöste Betrachtung erforderlich (Basis z.B. DGM 5, d.h. eine ganz andere Maßstabsebene als eine niedersachsenweite Betrachtung); dies konnte und sollte im Rahmen dieser Arbeit nicht geleistet werden.

### 3.1 Feinsedimenteintragsgefährdung für 2011

Die Ermittlung der Feinsedimenteintragsgefährdung für das Jahr 2011 erfolgte auf Basis der aus InVeKoS vorliegenden Informationen zu den Feldblöcken und den darauf angebauten Kulturarten (zudem wurden Angaben zur Erosionsgefährdungsstufe und zum Feinsedimentgehalt im Oberboden sowie eine Abschätzung der Gewässeranbindung der einzelnen Feldblöcke berücksichtigt, vgl. Kap. 2.2).

Bild 5 zeigt das Ergebnis der Bewertung der Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011 pro Wasserkörper bezogen auf die Fläche des jeweiligen WK-EZG. Differenziert wird dabei in die Gefährdungsstufen 1 bis 5 (sehr geringe bis sehr hohe Feinsedimenteintragsgefährdung). Zu beachten ist, dass die hier vorgestellten Feinsedimenteintragsgefährdungen auf die jeweilige Größe der WK bezogen sind und somit die mittlere Gefährdung der WK ausdrücken. Folglich können die in Bild 5 dargestellten WK mit eher geringen Gefährdungsstufen durchaus Ackerschläge mit sehr hoher Gefährdung enthalten, die bei dieser mittleren Betrachtung (Bezug auf das gesamte WK-EZG) jedoch nicht in Erscheinung treten. Eine Auswertung der Feinsedimenteintragsgefährdungen bezogen auf die tatsächliche Ackerfläche ist weiter unten dargestellt.

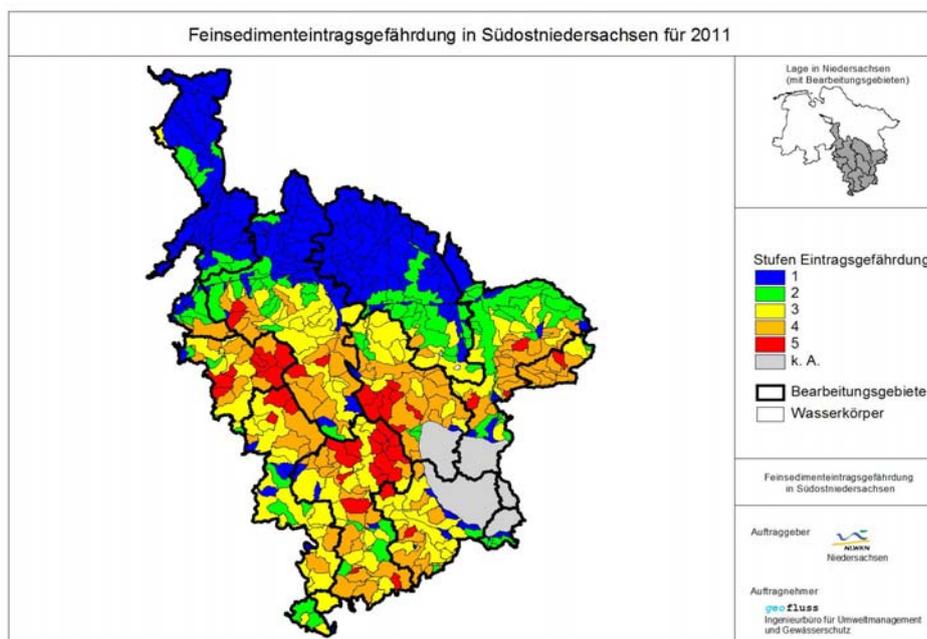


Bild 5: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die zugehörige Fläche des gesamten Wasserkörpereinzugsgebietes

Diese Bewertung in Bild 5 zeigt eine sehr deutliche Differenzierung der Feinsedimenteintragsgefährdung im Untersuchungsgebiet. Im nördlichen Untersuchungsgebiet, welches

weitgehend im Naturraum Weser-Aller-Flachland liegt, ist die Feinsedimenteintragsgefährdung deutlich am geringsten; hier ist fast flächendeckend die Stufe 1 zu verzeichnen (blau in Bild 5, betrifft den Großteil des Bearbeitungsgebietes Weser/Meerbach sowie die nördlichen Anteile der Bearbeitungsgebiete Fuhse/Wietze und Leine/Westaue).

Eine besonders hohe Feinsedimenteintragsgefährdung ist dagegen im mittleren und nordwestlichen Bereich des Weser- und Leineberglandes sowie im südöstlichen Bereich der Börde festzustellen (orange und rot in Bild 5). Flächenmäßig treten die beiden höchsten Gefährdungsstufen 4 und 5 (hohe und bzw. sehr hohe Feinsedimenteintragsgefährdung) bei dieser Form der Darstellung am häufigsten in den Bearbeitungsgebieten Leine/Ilme, Innerste und Leine/Westaue auf (vgl. Tab. 4). Daneben sind aber auch in den Bearbeitungsgebieten Weser/Emmer, Oker, Weser/Nethe, Rhume und Großer Graben hohe Flächenanteile den beiden höchsten Gefährdungsstufen zuzuordnen.

Tab. 4: Anteil der ermittelten Gefährdungsstufen der Feinsedimenteintragsgefährdung pro Bearbeitungsgebiet in km<sup>2</sup>

Nr.	Bezeichnung	Größe [km <sup>2</sup> ]	Anteil Gefährdungsstufe [km <sup>2</sup> ]					k. A.
			1	2	3	4	5	
08	Weser/Nethe	1099	65,7	80,6	613	261	78,5	0,0
10	Weser/Emmer	686	14,3	32,1	231	202	207	0,0
12	Weser/Meerbach	1494	1131	264	17,0	81,3	0,0	0,0
15	Oker	1567	170	542	303	325	44,6	182
16	Fuhse/Wietze	1901	1263	440	163	35,2	0,0	0,0
18	Leine/Ilme	1472	32,3	98,7	517	472	352	0,0
19	Rhume	1036	48,8	23,4	395	204	34,8	331
20	Innerste	1265	19,4	56,6	325	498	165	201
21	Leine/Westaue	2282	713	373	590	526	80,4	0,0
36	Großer Graben	240	0,3	10,6	55,5	155	18,1	0,0
37	Bode und Rappbode	50	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	49,0
38	Helme/Unstrut	127	13,2	33,8	0,0	0,0	0,0	70,4
41	Werra	59	4,6	2,6	51,5	0,0	0,0	0,0
42	Fulda	99	1,5	67,3	30,1	0,0	0,0	0,0

Tab. 5: Anteil der ermittelten Gefährdungsstufen der Feinsedimenteintragsgefährdung pro Bearbeitungsgebiet in % der Gebietsfläche

Nr.	Bezeichnung	Größe [km <sup>2</sup> ]	Anteil Gefährdungsstufe [% der Fläche]					k. A.
			1	2	3	4	5	
08	Weser/Nethe	1099	6,0	7,3	55,8	23,8	7,1	0,0
10	Weser/Emmer	686	2,1	4,7	33,7	29,4	30,2	0,0
12	Weser/Meerbach	1494	75,7	17,7	1,1	5,4	0,0	0,0
15	Oker	1567	10,8	34,6	19,4	20,8	2,8	11,6
16	Fuhse/Wietze	1901	66,5	23,1	8,6	1,9	0,0	0,0
18	Leine/Ilme	1472	2,2	6,7	35,1	32,1	23,9	0,0
19	Rhume	1036	4,7	2,3	38,1	19,7	3,4	31,9
20	Innerste	1265	1,5	4,5	25,7	39,3	13,0	15,9
21	Leine/Westaue	2282	31,2	16,3	25,9	23,0	3,5	0,0
36	Großer Graben	240	0,1	4,4	23,2	64,7	7,6	0,0
37	Bode und Rappbode	50	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	97,5
38	Helme/Unstrut	127	11,3	28,7	0,0	0,0	0,0	60,0
41	Werra	59	7,9	4,4	87,7	0,0	0,0	0,0
42	Fulda	99	1,5	68,0	30,5	0,0	0,0	0,0

Prozentual liegen die größten Flächenanteile mit hoher und bzw. sehr hoher Feinsedimenteintragsgefährdung (Gefährdungsstufen 4 und 5) in den Bearbeitungsgebieten Großer Graben, Weser/Emmer, Leine/Ilme und Innerste (vgl. Tab. 5). Relevante Anteile dieser hohen Gefährdungsstufen sind weiterhin in den Bearbeitungsgebieten Weser/Nethe, Leine/Westau (südliche Hälfte), Oker und Rhume zu verzeichnen.

Das nachfolgende Bild 6 zeigt das Ergebnis der Bewertung der Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011 pro Wasserkörper bezogen nur auf die Ackerfläche der WK. Diese Darstellungsform ermöglicht u.a. Informationen darüber, in welchen WK Ackerflächen mit besonders hoher Feinsedimenteintragsgefährdung dominieren. Wie Bild 6 zeigt, liegen derartige Ackerflächen mit der höchsten Feinsedimenteintragsgefährdung besonders häufig im zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes (LK Hameln-Pyrmont, südliche Hälfte vom LK Hildesheim, nordöstlicher Bereich vom LK Holzminden, nördlicher und westlicher Bereich des LK Northeim). Darüber hinaus treten relevante Anteile der Gefährdungsstufe 5 im südlichen Bereich des LK Schaumburg, im östlichen LK Goslar und im LK Helmstedt (Elmvorland) auf. Im restlichen südlichen Untersuchungsgebiet (Weser-Leine-Bergland und Börde südöstlich des Deisters und südlich vom Elm) liegt neben der Gefährdungsstufe 5 überwiegend die Gefährdungsstufe 4 vor. Lediglich vereinzelt treten dazwischen geringere Stufen (vor allem Gefährdungsstufe 3) auf. Im gesamten nördlichen Untersuchungsgebiet dominieren dagegen erwartungsgemäß die geringen Gefährdungsstufen 1 und 2.

Im Gegensatz zu der Bewertung der gesamten Wasserkörpereinzugsgebiete (s. Bild 5), bei der Ackerflächen mit (sehr) hoher Gefährdungsstufe z.B. aufgrund des geringen Ackeranteils am gesamten WK-EZG ggf. nicht in Erscheinung treten, ermöglicht die in Bild 6 vorgestellte Bewertung ihre Darstellung. Auch wenn diese Ackerflächen bezogen auf die Fläche des WK nur eine untergeordnete Rolle spielen, können sie lokal aber dennoch von großer Bedeutung hinsichtlich einer Feinsedimenteintragsgefährdung sein.

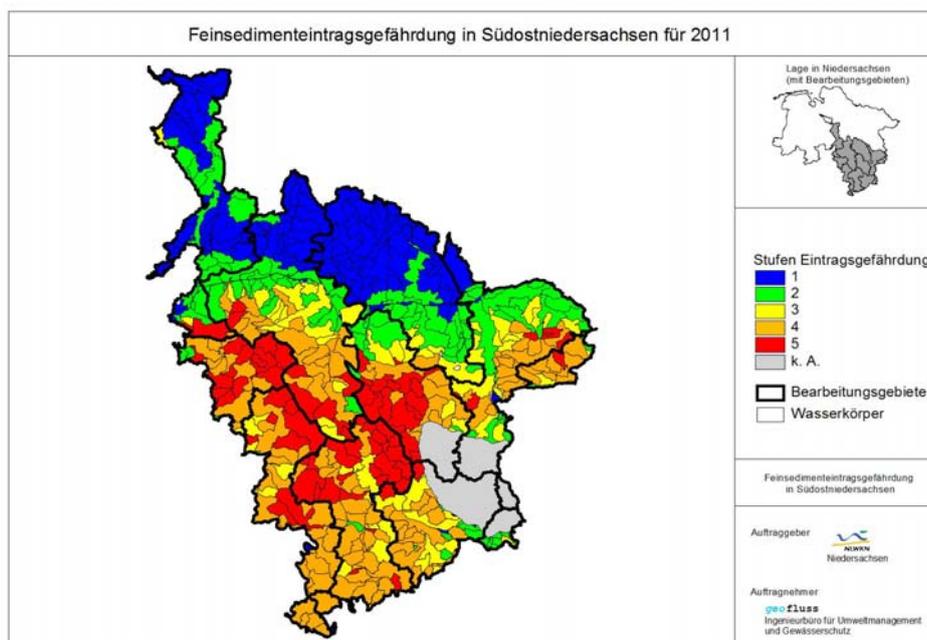


Bild 6: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen nur auf die Ackerfläche

In Bild 7 ist das Ergebnis der Bewertung der Feinsedimenteintragsgefährdung in Südostniedersachsen für 2011 pro Wasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge des NLWKN Gewässernetzes im WK dargestellt.

Dieser Bezug auf die Gewässerlänge gibt Hinweise darauf, in welchen WK die Gewässerläufe durch Feinsedimente (potenziell) besonders stark belastet sind (eine identische Menge eingetragenen Feinsedimentes führt auf einem kürzeren Gewässerabschnitt potenziell zu einer höheren Feinsedimentbelastung).

Im Vergleich zur Bewertung der Feinsedimenteintragsgefährdung bezogen auf die Wasserkörpereinzugsgebiete (vgl. Bild 5) zeigen sich bei den beiden Bewertungskriterien meist Übereinstimmungen bzw. geringe Abweichungen von lediglich einer Gefährdungsstufe.

Es ist zu beachten, dass auch bei dieser Bewertung nur die Ebene der WK betrachtet wird und WK-überschreitende Verfrachtungen nicht berücksichtigt werden. Da jedoch die Feinsedimente (mit Korngrößen kleiner 0,063 mm) einer größeren Verfrachtung unterliegen als beispielsweise die Sandfraktion, können Unterlieger-WK (verursacht durch die Oberlieger) eine ggf. (deutlich) höhere Gefährdungsstufe (Belastung) aufweisen.

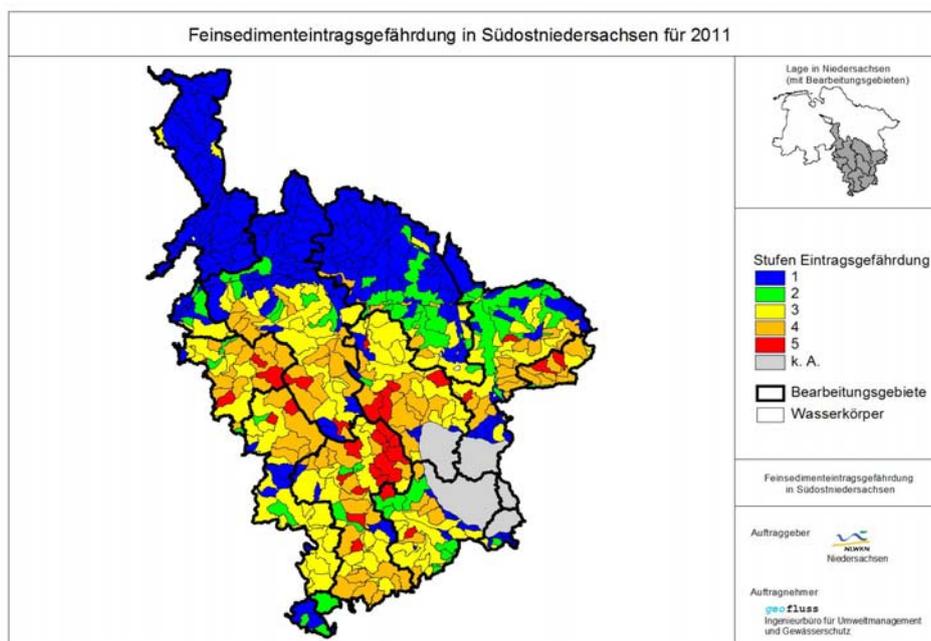


Bild 7: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge

### 3.2 Feinsedimenteintragsgefährdung nach Szenario 1 und Szenario 2

Nachfolgend werden die Ergebnisse für die beiden Szenarien vorgestellt. Wie bereits in Kap. 2.3 erläutert, wurden bei diesen Szenarien die C-Faktoren variiert, so dass näherungsweise die obere und untere Grenze und somit die Spannweite der zu erwartenden Feinsedimentgefährdungen unter dem Anbau gängiger Kulturarten widerspiegelt werden.

Bild 8 zeigt die entsprechenden Ergebnisse für die Bewertung der Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen pro Wasserkörper bezogen auf die jeweiligen WK-EZG. Sehr deutlich sind die erheblichen Unterschiede zwischen den beiden Szenarien zu erkennen. Nach Szenario 2 (gut bodendeckende Kulturart, also sehr geringer C-Faktor, rechts in Bild 8) geht die Feinsedimenteintragsgefährdung im Vergleich zum IST-Zustand in 2011 beträchtlich zurück. Die Gefährdungsstufe 5 tritt gar nicht mehr und die Stufe 4 nur noch vereinzelt auf. Unter derartigen Anbaubedingungen ließe sich demnach die Feinsedimentbelastung insbesondere im Weser- und Leinebergland aber auch in Teilen der Börde erheblich vermindern.

Dieses Ergebnis deutet auf eine hohe Effektivität geeigneter Maßnahmen zur Minderung von Feinsedimentbelastungen hin. Neben der hier berücksichtigten Maßnahme (gut bodendeckende Kulturart am Beispiel Wintergerste) können derartige Verminderungen auch durch weitere Maßnahmen wie z.B. Mulchsaat, konservierende Bodenbearbeitung, Zwischenfruchtanbau, (überjährige) Untersaaten oder ausreichend dimensionierte Randstreifen erreicht werden (vgl. VDLUFA, 2001 und LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, 2004). Dies bedeutet, dass für die WK, in denen aktuell bereits großräumig entsprechende Maßnahmen durchgeführt wurden (diese Informationen lagen nicht hinreichend vor) auch (eher) die Ergebnisse von Szenario 2 als die der Ursprungsbewertung für 2011 gelten (für die beiden folgenden Bewertungskriterien gilt diese Vermutung gleichermaßen, vgl. Ergebnisse für Szenario 2 in Bild 9 und in Bild 10).

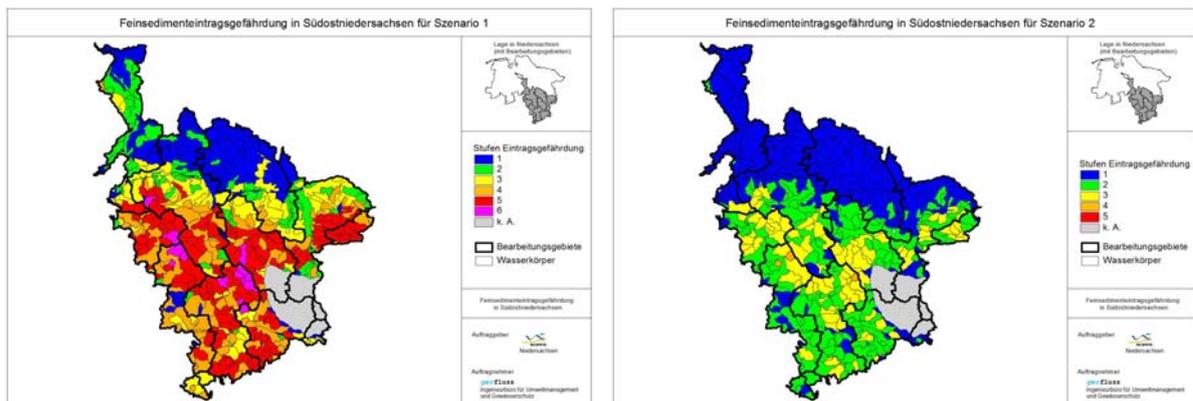


Bild 8: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die zugehörige Fläche des gesamten Wasserkörpereinzugsgebietes. Links Ergebnis für Szenario 1, rechts für Szenario 2

Unter den Bedingungen von Szenario 1 (weniger gut bodendeckende Kulturart, also relativ hoher C-Faktor, links in Bild 8) nimmt dagegen die Feinsedimenteintragsgefährdung erwartungsgemäß im Vergleich zum IST-Zustand deutlich zu. Nunmehr wäre in einem Großteil des Weser- und Leineberglandes sowie in relevanten Anteilen der Börde von hohen bis sehr hohen, in einigen WK sogar von extrem hohen (neue Gefährdungsstufe 6) Feinsedimenteintragsgefährdungen auszugehen.

Auch für die beiden anderen Bewertungskriterien (Bezug auf die Ackerfläche bzw. die Gewässerlänge pro WK) ergeben die Szenarien 1 und 2 die prinzipiell oben geschilderten Veränderungen der Gefährdungsstufen im Vergleich zu den Bedingungen in 2011 (vgl. Bild 9 und Bild 10).

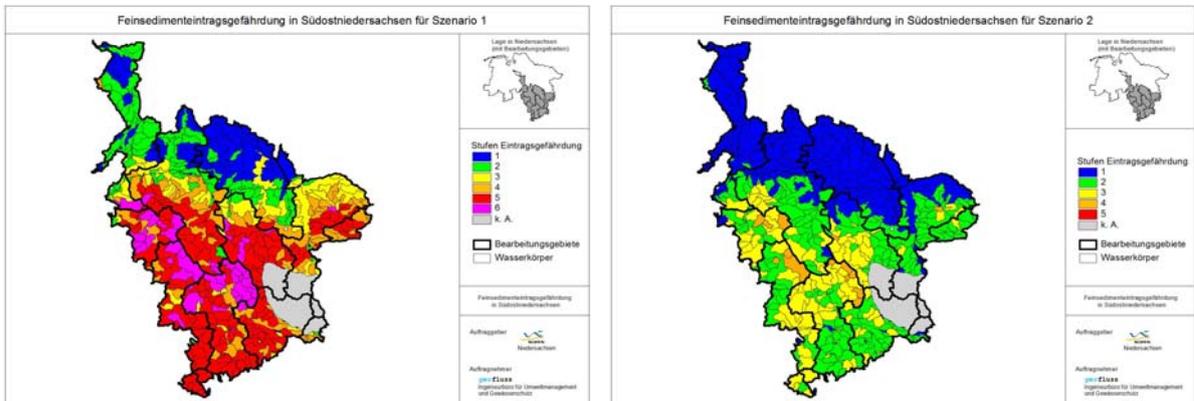


Bild 9: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Ackerfläche. Links Ergebnis für Szenario 1, rechts für Szenario 2

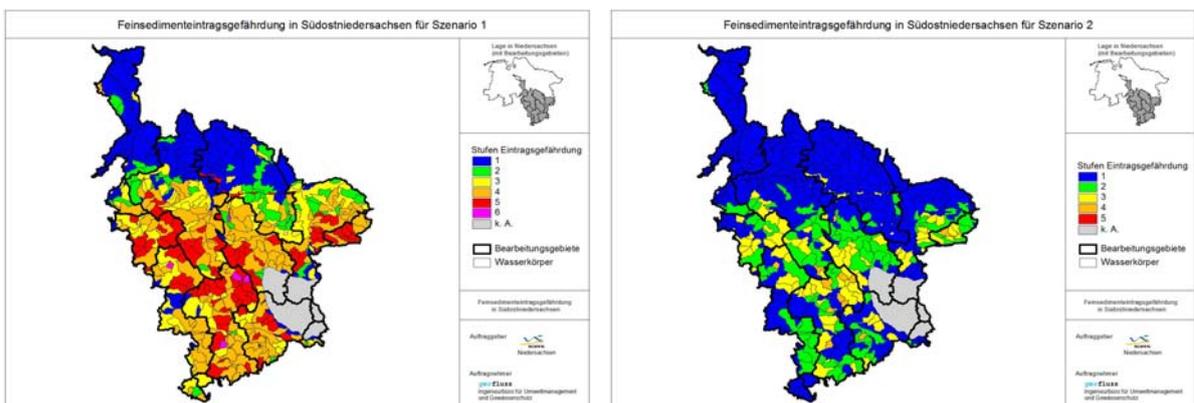


Bild 10: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge. Links Ergebnis für Szenario 1, rechts für Szenario 2

## 4 Fazit

Auf Basis vorliegender Informationen (u.a. Angaben zu den Erosionsgefährdungsstufen, zum Feinsedimentgehalt im Oberboden sowie zu den Feldblöcken nach InVeKoS, vgl. Kap. 2.2) wurde die Feinsedimenteintragsgefährdung in Südostniedersachsen für den aktuellen Zeitraum 2011 sowie für 2 Szenarien ermittelt.

Berechnet und bewertet wurde jeweils die Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion pro Wasserkörper nach 3 verschiedenen Kriterien (Bezug auf die Fläche des jeweiligen WK-EZG, auf die Ackerfläche pro WK sowie auf die Gewässerlänge pro WK, vgl. Kap. 3, 3.1 und 3.2). Differenziert wurde dabei in die Gefährdungsstufen 1 bis 5 (sehr geringe bis sehr hohe Feinsedimenteintragsgefährdung).

Für das aktuelle Jahr 2011 (IST-Zustand, vgl. Kap. 3.1) ergab die Bewertung der Feinsedimenteintragsgefährdung erwartungsgemäß eine sehr deutliche Differenzierung im Untersuchungsgebiet. Im nördlichen Untersuchungsgebiet (weitgehend Naturraum Weser-Aller-Flachland) ist die Feinsedimenteintragsgefährdung deutlich am geringsten; hier dominiert bei allen 3 Bewertungskriterien die Eintragsgefährdungsstufe 1 (vgl. Bild 5 bis Bild 7). Eine besonders hohe Feinsedimenteintragsgefährdung ist dagegen im mittleren und nordwestlichen Bereich des Weser- und Leineberglandes sowie im südöstlichen Bereich der Börde festzustellen. Für die Bewertungskriterien „Fläche des jeweiligen WK-EZG“ und „Gewässerlänge“ treten die beiden höchsten Gefährdungsstufen 4 und 5 (hohe und bzw. sehr hohe Feinsedimenteintragsgefährdung, vgl. Bild 5 und Bild 7) am häufigsten in den Bearbeitungsgebieten Leine/Ilme, Innerste und Leine/Westaue auf. Daneben sind aber auch in den Bearbeitungsgebieten Weser/Emmer, Oker, Weser/Nethe, Rhume und Großer Graben hohe Flächenanteile den beiden höchsten Gefährdungsstufen zuzuordnen.

Werden dagegen ausschließlich die Ackerflächen der WK bewertet (vgl. Bild 6), tritt die höchste Feinsedimenteintragsgefährdung besonders häufig im zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes auf (LK Hameln-Pyrmont, südliche Hälfte vom LK Hildesheim, nordöstlicher Bereich vom LK Holzminden, nördlicher und westlicher Bereich des LK Northeim). Darüber hinaus sind relevante Anteile dieser Gefährdungsstufe 5 im südlichen Bereich des LK Schaumburg, im östlichen LK Goslar und im LK Helmstedt (Elmvorland) zu verzeichnen.

Die beiden Szenarien wurden derart gestaltet, dass sie näherungsweise die obere und untere Grenze und somit die Spannweite der zu erwartenden Feinsedimentgefährdungen unter dem Anbau gängiger Kulturarten widerspiegeln (vgl. Kap. 3.2).

Nach Szenario 2 (gut bodendeckende Kulturart, also sehr geringer C-Faktor, jeweils rechts in Bild 8 bis Bild 10) geht die Feinsedimenteintragsgefährdung im Vergleich zum IST-Zustand in 2011 beträchtlich zurück. Die Gefährdungsstufe 5 tritt gar nicht mehr und die Stufe 4 nur noch vereinzelt auf. Unter derartigen Anbaubedingungen - aber auch durch weitere geeignete Maßnahmen wie z.B. Mulchsaat, konservierende Bodenbearbeitung, Zwischenfruchtanbau, (überjährige) Untersaaten oder ausreichend dimensionierte Randstreifen (vgl. VDLUFA, 2001 und LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN, 2004) - ließe sich demnach die Feinsedimentbelastung insbesondere im Weser- und Leinebergland aber auch in Teilen der Börde erheblich vermindern.

## 5 Literatur

- AD-HOC-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.
- GEOFLUSS (2011): Studie zur Sandbelastung der Fließgewässer in Niedersachsen. Erstellt im Auftrag des NLWKN Lüneburg.
- LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (2004): Maßnahmen zur Minderung von Boden-erosion und Stoffabtrag von Ackerflächen. Abschlussbericht des NRW-Verbundvorhabens "Boden- und Stoffabtrag von Ackerflächen - Ausmaß und Minderungsstrategien". Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Band 19. Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen.
- MÜLLER, U. (2004): Auswertungsmethoden im Bodenschutz. Dokumentation zur Methodenbank des Niedersächsischen Bodeninformationssystems (NIBIS). Arbeitshefte Boden, Heft 2/2004, Hannover.
- SCHÄFER, W., SBRESNY, J. & THIERMANN, A. (2010): Methodik zur Einteilung von landwirtschaftlichen Flächen nach dem Grad ihrer Erosionsgefährdung durch Wasser gemäß § 2 Abs. 1 der Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung in Niedersachsen. Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.
- SCHWERTMANN, U., VOGL, W. & KAINZ, M. (1987): Bodenerosion durch Wasser. Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen. 2. Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart.
- VDLUFA (2001): Standpunkt: „Mögliche ökologische Folgen hoher Phosphatgehalte im Boden und Wege zu ihrer Verminderung“. Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten, Darmstadt.

## Anhang

Tab. A 1: Übersicht zu den ermittelten Feinsedimenteintragsgefährdungsstufen pro Wasserkörper für die Bedingungen in 2011 (WKF: bezogen auf die jeweiligen Wasserkörpereinzugsgebiete, Acker: bezogen auf die Ackerfläche pro WK, GL: bezogen auf die Gewässerlänge pro WK)

WK-Nr.	Gefährdungsstufe			WK-Nr.	Gefährdungsstufe			WK-Nr.	Gefährdungsstufe		
	WKF	Acker	GL		WKF	Acker	GL		WKF	Acker	GL
08001	3	4	3	15058	1	2	1	19041	4	4	3
08002	5	5	4	15059	3	4	3	19042	2	2	3
08003	3	3	2	15060	4	5	4	19043	4	4	3
08004	5	5	5	15061	4	5	4	19044	3	4	3
08006	4	5	4	15062	1	1	3	19045	1	4	1
08008	3	4	3	15063	1	1	k. A.	19046	1	1	1
08009	3	3	3	15064	3	2	3	19047	1	1	1
08010	4	5	3	16001	1	1	1	19048	3	4	3
08011	1	3	1	16002	1	1	1	19049	k. A.	k. A.	1
08012	4	5	4	16003	1	1	1	19050	4	4	2
08013	4	4	4	16004	1	1	1	19051	3	3	2
08014	3	4	4	16005	1	1	1	19052	1	2	1
08015	2	4	2	16006	1	1	1	19053	1	1	k. A.
08016	1	3	1	16007	1	1	1	20001	2	2	1
08017	1	3	1	16008	1	1	1	20002	3	2	3
08018	2	5	2	16009	1	1	1	20003	3	3	3
08019	3	4	3	16010	1	1	1	20004	3	3	3
08020	3	4	3	16011	1	1	1	20005	4	5	3
08021	3	5	3	16012	1	1	1	20006	3	3	3
08022	2	4	3	16013	1	1	1	20007	4	3	4
08023	3	4	3	16014	1	1	1	20008	4	5	4
08024	3	4	3	16015	1	1	1	20009	4	4	4
08025	4	4	3	16016	1	1	1	20010	1	2	1
08026	4	4	3	16017	1	1	1	20011	3	5	2
08027	3	4	3	16018	1	1	1	20012	3	5	3
08028	5	5	5	16019	1	1	1	20013	5	5	5
08029	1	1	1	16020	1	1	1	20014	5	5	5
08030	1	2	k. A.	16021	1	1	1	20015	5	5	5
10001	2	2	3	16022	1	1	1	20016	5	5	4
10002	1	2	1	16023	1	1	1	20017	3	2	3
10003	3	4	3	16024	1	1	1	20018	4	5	4
10004	4	5	3	16025	1	1	2	20019	3	5	3
10005	4	4	4	16026	1	1	1	20020	5	4	4
10006	3	4	3	16027	1	1	1	20021	4	5	4
10007	2	4	2	16028	2	2	2	20022	5	5	4
10008	4	5	4	16029	2	2	2	20023	4	5	4
10009	3	4	3	16030	2	2	2	20024	5	5	4
10010	4	5	4	16031	2	2	2	20025	2	4	2
10011	5	5	4	16032	1	1	1	20026	2	4	1
10012	4	5	4	16033	1	1	1	20027	4	5	3
10013	5	5	4	16034	1	1	1	20028	4	5	4
10014	5	5	4	16035	1	1	1	20029	4	4	5
10015	4	5	5	16036	1	1	1	20030	4	4	4
10016	5	5	4	16037	1	1	1	20031	4	4	3
10017	4	4	4	16038	1	1	1	20032	1	1	1
10018	5	5	5	16039	2	2	2	20033	4	4	3
10019	5	5	5	16040	2	2	2	20034	3	3	3
10020	4	5	4	16041	3	3	3	20035	1	3	1

WK-Nr.	Gefährdungsstufe			WK-Nr.	Gefährdungsstufe			WK-Nr.	Gefährdungsstufe		
	WKF	Acker	GL		WKF	Acker	GL		WKF	Acker	GL
10021	5	5	4	16042	4	3	4	20036	1	1	1
10022	3	4	3	16043	2	2	1	20037	1	1	1
10024	2	3	2	16044	2	2	1	20038	1	1	1
10025	2	2	3	16045	3	3	3	20039	1	1	1
10904	3	4	5	16046	2	2	2	20040	1	1	1
10922	3	4	4	16047	3	4	3	20041	1	1	1
12001	1	2	1	16048	4	3	4	20042	2	2	5
12002	1	1	1	16050	2	2	3	20043	1	2	1
12003	1	1	1	16051	1	1	1	20044	3	3	3
12004	1	1	1	16052	1	1	1	21001	1	1	1
12005	1	1	1	16053	1	2	1	21002	1	1	1
12006	1	1	1	16054	3	2	3	21003	1	1	1
12007	1	1	1	16055	1	1	3	21004	2	2	1
12008	1	1	1	16056	2	2	2	21005	1	1	1
12009	1	1	1	16057	1	1	4	21006	1	1	1
12010	1	1	1	16058	2	2	4	21007	1	1	1
12011	3	3	3	16059	2	2	k. A.	21008	1	1	1
12012	1	1	1	16060	1	1	2	21009	1	1	1
12013	1	2	1	16061	1	1	1	21010	1	1	1
12014	2	2	1	16062	1	1	1	21011	1	1	1
12015	1	1	1	16063	1	1	1	21012	1	1	1
12016	2	2	3	16064	k. A.	k. A.	k. A.	21013	1	1	1
12017	2	2	1	16065	k. A.	k. A.	1	21014	1	1	1
12018	2	2	1	17002	1	1	1	21015	1	1	1
12019	1	1	1	18001	4	4	4	21016	1	1	1
12020	1	1	1	18002	3	5	3	21017	1	1	1
12021	1	1	1	18003	3	5	3	21018	2	2	2
12022	1	2	1	18004	5	5	4	21019	1	2	1
12023	1	1	1	18005	5	5	5	21020	2	2	1
12024	1	1	1	18006	5	5	5	21021	4	4	3
12025	1	1	1	18007	5	5	5	21022	1	4	1
12026	1	1	1	18008	5	5	5	21023	3	3	1
12027	1	1	1	18009	5	5	5	21024	4	4	3
12028	1	1	1	18010	5	5	5	21025	4	4	4
12029	2	2	1	18011	4	5	4	21026	5	5	4
12030	2	2	1	18012	3	5	3	21027	5	5	4
12031	1	2	1	18013	5	5	5	21028	4	4	4
12032	2	2	2	18014	3	3	3	21029	3	4	3
12033	1	1	1	18015	3	4	4	21030	4	4	4
12034	1	1	1	18016	5	5	5	21031	2	2	1
12035	1	1	1	18017	5	5	4	21032	2	2	1
12036	1	1	1	18018	5	5	5	21033	3	3	3
12037	2	2	1	18019	4	4	4	21034	2	2	1
12038	4	5	3	18020	4	4	3	21035	2	2	1
12039	4	5	3	18021	3	5	3	21036	4	4	4
12040	4	4	3	18022	4	4	4	21037	3	3	3
12041	2	2	1	18023	4	4	4	21038	3	3	3
12042	1	2	1	18024	4	5	4	21039	2	2	2
12043	1	1	1	18025	4	5	4	21040	2	3	3
12044	1	1	1	18026	1	4	1	21041	3	3	3
12045	1	1	1	18027	3	5	3	21042	3	4	3
12046	1	1	1	18028	1	5	1	21043	1	2	1
12047	1	2	1	18029	4	4	5	21044	2	2	2
12048	1	1	1	18030	4	5	4	21045	3	2	2
12049	2	2	1	18031	5	4	4	21046	3	2	3
12050	2	3	2	18032	1	3	1	21047	3	3	3
12051	1	1	1	18033	2	3	1	21048	3	3	3
12052	1	1	1	18034	2	5	1	21049	3	3	3

WK-Nr.	Gefährdungsstufe			WK-Nr.	Gefährdungsstufe			WK-Nr.	Gefährdungsstufe		
	WKF	Acker	GL		WKF	Acker	GL		WKF	Acker	GL
12053	1	2	1	18035	3	4	3	21050	4	4	4
12054	2	2	1	18036	2	2	2	21051	4	4	4
12055	1	1	1	18037	4	4	5	21052	3	4	3
12056	1	1	k. A.	18038	3	4	2	21053	3	4	3
12801	1	1	1	18039	3	4	3	21054	5	4	5
12937	1	1	k. A.	18040	3	4	3	21055	3	4	3
12949	2	2	1	18041	3	4	3	21056	4	4	5
13011	k. A.	k. A.	k. A.	18042	4	4	4	21057	5	5	4
15001	2	2	2	18043	4	4	5	21058	4	5	4
15002	2	3	1	18044	3	4	3	21059	4	4	4
15003	1	2	1	18045	1	1	1	21060	3	4	3
15004	1	1	1	18046	2	3	3	21061	4	5	4
15005	1	1	1	18047	4	4	3	21062	4	5	3
15006	1	2	1	18048	5	5	4	21063	1	2	1
15007	k. A.	k. A.	1	18049	2	3	3	21064	4	5	5
15008	k. A.	k. A.	1	18050	4	4	4	21065	1	3	1
15009	2	2	1	18051	5	5	4	21066	2	3	1
15010	1	1	1	18052	3	4	3	21067	3	5	4
15011	2	2	1	18053	3	4	3	21068	4	4	4
15012	3	3	3	18054	4	4	4	21069	1	2	1
15013	4	4	4	18056	3	4	4	21070	3	3	3
15014	4	4	4	18057	3	4	3	21071	1	2	1
15015	1	1	1	18058	4	4	4	21072	1	1	1
15016	5	4	4	18059	3	3	3	21073	1	1	k. A.
15017	4	4	4	18060	3	4	3	21074	k. A.	k. A.	k. A.
15018	4	4	4	18061	4	5	3	21075	3	3	2
15019	3	3	1	19001	3	4	3	21076	2	3	2
15020	3	3	2	19002	5	5	5	21077	2	3	1
15021	3	3	3	19003	3	4	2	21078	3	3	3
15022	5	5	4	19004	3	3	2	23020	k. A.	k. A.	k. A.
15023	4	4	5	19005	4	4	4	36001	5	4	4
15024	3	5	3	19006	4	5	4	36002	4	4	4
15025	4	4	4	19007	1	3	1	36003	3	2	3
15026	4	4	3	19009	3	3	3	36004	4	4	4
15027	4	4	4	19010	3	4	4	36005	4	4	5
15028	4	4	3	19011	4	4	4	36006	4	4	4
15029	4	3	3	19012	1	2	1	36007	4	3	4
15030	5	4	4	19013	1	3	1	36008	4	4	3
15031	4	4	4	19014	1	1	1	36009	2	2	3
15032	3	3	3	19015	1	1	1	36010	3	3	3
15033	3	3	3	19016	1	1	1	36011	3	4	4
15034	2	3	2	19017	1	1	1	36012	4	4	5
15035	1	1	1	19018	1	1	1	36013	5	5	5
15036	1	1	1	19019	1	1	1	36014	4	4	4
15037	1	2	1	19020	1	1	1	36015	4	4	4
15038	2	2	1	19021	1	2	1	37001	1	1	1
15039	3	5	2	19022	1	1	1	38001	1	2	1
15040	2	2	1	19023	1	1	1	38002	2	2	1
15041	3	3	2	19024	1	2	1	38003	2	2	3
15042	3	3	3	19025	1	1	1	38004	1	2	1
15043	4	3	5	19026	1	1	1	38005	2	2	2
15044	3	4	3	19027	1	1	1	38006	1	2	1
15045	2	5	1	19028	1	2	1	38007	2	3	1
15046	2	2	2	19029	3	2	2	38008	1	1	1
15047	2	2	1	19030	3	3	2	38009	1	2	1
15048	2	2	1	19031	3	4	2	41001	3	4	2
15049	2	2	2	19032	2	3	2	41002	1	1	1
15050	3	3	3	19033	3	3	3	41003	2	4	1

WK-Nr.	Gefährdungsstufe			WK-Nr.	Gefährdungsstufe			WK-Nr.	Gefährdungsstufe		
	WKF	Acker	GL		WKF	Acker	GL		WKF	Acker	GL
15051	2	2	2	19034	4	4	3	41004	k. A.	k. A.	k. A.
15052	3	3	3	19035	4	3	3	42001	2	4	1
15053	2	2	2	19036	4	4	4	42003	3	4	2
15054	3	3	3	19037	3	4	3	42004	2	4	1
15055	1	2	1	19038	4	4	4	56001	k. A.	k. A.	k. A.
15056	4	3	4	19039	5	4	5				
15057	2	2	1	19040	3	4	3				

Tab. A 2: Lage der Wasserkörper in Südostniedersachsen

WK-Nr.	Lage	WK-Nr.	Lage	WK-Nr.	Lage	WK-Nr.	Lage
08001	G3	12009	B1	15011	G7	16009	D4
08002	F3	12010	B1	15012	G6	16010	D4
08003	F2	12011	B1	15013	F6	16011	D4
08004	F3	12012	C2	15014	F6	16012	D4
08006	G3	12013	B1	15015	F6	16013	D4
08008	G2	12014	B1	15016	F7	16014	D4
08009	G2	12015	B2	15017	F7	16015	C4
08010	G2	12016	B2	15018	F7	16016	C4
08011	G2	12017	B1	15019	F6	16017	C5
08012	G3	12018	B1	15020	F6	16018	C5
08013	G3	12019	C2	15021	F6	16019	C5
08014	G3	12020	C1	15022	F6	16020	D5
08015	H3	12021	C2	15023	F6	16021	D4
08016	G3	12022	C2	15024	F6	16022	D4
08017	H3	12023	D2	15025	F7	16023	D5
08018	H3	12024	C1	15026	E6	16024	D4
08019	H3	12025	D1	15027	F7	16025	D4
08020	H3	12026	D2	15028	E7	16026	D4
08021	H3	12027	C2	15029	E7	16027	D5
08022	H3	12028	C2	15030	E7	16028	D4
08023	H3	12029	D2	15031	E7	16029	E5
08024	I4	12030	D1	15032	E6	16030	E5
08025	I4	12031	D2	15033	E6	16031	D5
08026	I3	12032	E1	15034	E6	16032	C5
08027	I3	12033	D1	15035	G6	16033	C5
08028	F3	12034	D2	15036	D6	16034	D5
08029	I3	12035	D1	15037	D6	16035	D6
08030	G2	12036	D1	15038	D6	16036	D5
10001	E1	12037	E1	15039	E7	16037	D5
10002	E1	12038	E1	15040	E7	16038	D5
10003	F2	12039	E2	15041	E6	16039	E5
10004	E1	12040	E2	15042	E6	16040	E5
10005	E2	12041	D2	15043	E7	16041	E5
10006	E2	12042	D1	15044	E7	16042	E5
10007	F2	12043	C2	15045	E7	16043	E6
10008	E2	12044	D2	15046	E7	16044	E6
10009	F2	12045	D2	15047	E7	16045	F6
10010	E2	12046	A1	15048	D7	16046	F6
10011	F2	12047	C2	15049	D7	16047	F5
10012	F2	12048	C1	15050	E7	16048	E5
10013	F2	12049	E1	15051	D7	16050	E5
10014	F2	12050	E1	15052	E7	16051	D6
10015	F2	12051	E1	15053	E7	16052	D4
10016	E2	12052	E1	15054	E7	16053	E6
10017	F2	12053	D1	15055	E7	16054	E6
10018	F3	12054	D2	15056	E8	16055	D5
10019	E2	12055	B1	15057	E8	16056	E6
10020	E3	12056	C1	15058	E8	16057	D4
10021	E3	12801	D1	15059	E7	16058	E6

WK-Nr.	Lage	WK-Nr.	Lage	WK-Nr.	Lage	WK-Nr.	Lage
10022	F2	12937	D1	15060	E8	16059	E4
10024	G2	12949	E1	15061	E7	16060	C5
10025	F2	13011	D1	15062	D6	16061	D5
10904	F2	15001	E6	15063	F6	16062	C5
10922	G2	15002	G6	15064	F7	16063	D4
12001	B2	15003	G6	16001	C4	16064	E5
12002	A1	15004	G6	16002	C4	16065	F6
12003	A2	15005	G6	16003	C4	18001	I4
12004	A2	15006	G6	16004	C4	18002	G4
12005	A1	15007	G6	16005	C4	18003	G4
12006	A1	15008	G6	16006	C4	18004	G4
12007	A1	15009	F6	16007	C3	18005	G5
12008	A1	15010	G6	16008	D3	18006	G4
18007	G5	19010	H5	20019	F5	21037	E3
18008	G5	19011	H5	20020	F5	21038	D3
18009	G5	19012	H5	20021	F5	21039	D3
18010	H4	19013	H6	20022	F5	21040	D3
18011	G5	19014	H6	20023	F5	21041	E3
18012	H5	19015	H6	20024	G5	21042	E3
18013	G4	19016	H6	20025	G5	21043	D4
18014	G4	19017	H6	20026	G5	21044	D3
18015	H4	19018	H6	20027	G5	21045	E4
18016	G4	19019	H6	20028	F5	21046	E3
18017	G4	19020	H6	20029	F5	21047	E3
18018	G4	19021	H6	20030	F5	21048	E4
18019	G4	19022	H6	20031	G5	21049	E3
18020	G4	19023	H6	20032	G5	21050	E4
18021	H4	19024	H6	20033	F5	21051	E3
18022	G3	19025	H6	20034	G6	21052	E3
18023	G4	19026	H6	20035	G6	21053	E3
18024	G3	19027	G6	20036	G6	21054	F3
18025	G3	19028	H6	20037	G6	21055	F3
18026	G3	19029	I6	20038	G5	21056	F3
18027	H3	19030	I6	20039	G5	21057	F3
18028	H3	19031	I6	20040	G6	21058	F3
18029	H4	19032	I5	20041	G6	21059	F3
18030	H4	19033	I5	20042	E4	21060	F4
18031	H4	19034	I5	20043	G6	21061	F4
18032	H4	19035	I5	20044	F6	21062	F4
18033	H5	19036	I5	21001	C3	21063	F4
18034	H4	19037	I5	21002	C3	21064	G4
18035	H4	19038	I5	21003	C3	21065	G4
18036	H4	19039	H5	21004	C3	21066	G4
18037	H4	19040	H5	21005	C2	21067	G4
18038	H4	19041	H5	21006	C2	21068	E4
18039	H4	19042	H6	21007	D2	21069	D4
18040	I4	19043	I5	21008	C3	21070	F4
18041	I4	19044	I5	21009	C3	21071	D2
18042	I4	19045	H5	21010	C3	21072	D3
18043	I4	19046	G6	21011	C3	21073	E4
18044	I4	19047	H6	21012	C3	21074	D4
18045	I4	19048	H6	21013	D3	21075	E3
18046	I4	19049	H6	21014	D3	21076	E3
18047	I4	19050	I5	21015	D3	21077	E3
18048	I4	19051	H5	21016	D3	21078	D2
18049	I4	19052	I5	21017	D3	36001	F7
18050	I5	19053	H4	21018	D2	36002	F7
18051	I5	20001	E4	21019	D3	36003	F7
18052	I4	20002	E5	21020	E2	36004	F7
18053	I5	20003	E4	21021	E2	36005	F7
18054	I4	20004	E5	21022	E2	36006	F7
18056	J4	20005	F5	21023	D2	36007	F7
18057	I4	20006	E5	21024	E2	36008	E8
18058	H4	20007	E4	21025	E2	36009	E8

WK-Nr.	Lage	WK-Nr.	Lage	WK-Nr.	Lage	WK-Nr.	Lage
18059	H4	20008	F4	21026	E2	36010	E8
18060	G4	20009	F4	21027	E2	36011	E8
18061	J4	20010	F4	21028	E2	36012	F8
19001	H5	20011	F4	21029	E2	36013	E7
19002	H5	20012	F4	21030	E2	36014	F7
19003	H5	20013	F5	21031	D2	36015	F8
19004	H5	20014	F4	21032	D2	37001	H7
19005	H5	20015	F5	21033	D2	38001	H6
19006	G5	20016	F4	21034	E3	38002	I6
19007	G5	20017	E4	21035	D3	38003	I6
19009	H5	20018	G5	21036	E3	38004	H6
18007	G5	19010	H5	20019	F5	21037	E3
18008	G5	19011	H5	20020	F5	21038	D3
38005	I6	41001	J4	42003	J3	FUL_PE0 4	J3
38006	H6	41002	J4	42004	J3	SAL_HEL	H7
38007	I7	41003	J4	56001	H7	SAL17O W12	H7
38008	H7	41004	J3	DENW47 4_0_15	D1		
38009	H7	42001	J3	DENW47 46_0_8	D1		

Großformatige Bilder:

Bild A 1: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die zugehörige Fläche des gesamten Wasserkörpereinzugsgebietes (Bild 5 in DIN A3)

Bild A 2: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen nur auf die Ackerfläche (Bild 6 in DIN A3)

Bild A 3: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen für 2011. Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge (Bild 7 in DIN A3)

Bild A 4: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die zugehörige Fläche des gesamten Wasserkörpereinzugsgebietes. Ergebnis für Szenario 1 (Bild 8 links in DIN A 4)

Bild A 5: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die zugehörige Fläche des gesamten Wasserkörpereinzugsgebietes. Ergebnis für Szenario 2 (Bild 8 rechts in DIN A 4)

Bild A 6: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Ackerfläche. Ergebnis für Szenario 1 (Bild 9 links in DIN A 4)

Bild A 7: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Ackerfläche. Ergebnis für Szenario 2 (Bild 9 rechts in DIN A 4)

Bild A 8: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge. Ergebnis für Szenario 1 (Bild 10 links in DIN A 4)

Bild A 9: Feinsedimenteintragsgefährdung über den Pfad Wassererosion in Südostniedersachsen: Bewertung pro Wasserkörper bezogen auf die Gewässerlänge. Ergebnis für Szenario 2 (Bild 10 rechts in DIN A 4)

Bild A 10: Lage der Wasserkörper in Südostniedersachsen (DIN A 3, vgl. Tab. A 2)

