

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

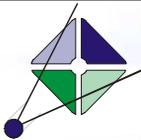
„Möglichkeiten und Grenzen von betriebsbezogenen Analysen und Maßnahmen zum Erosionsschutz“

Thüringer Ackerbauforum 2011 – Göhren 22.09.2011

Jörg Perner
U.A.S. Umwelt- und Agrarstudien GmbH
www.uas-jena.de

Kontakt: Dr.Jörg Perner - email: j.perner@uas-jena.de / Tel.: 03641 6281700

1



U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

- (1) Problematik Bodenerosion (durch Wasser)
- (2) Einzelbetriebliche Erosionsgefährdungsanalysen
- (3) Gewässerschutzkooperationen - Teilprojekt
Erosionsschutz
- (4) Erosionsschutz durch hydrologische Barrieren
- (5) Fazit

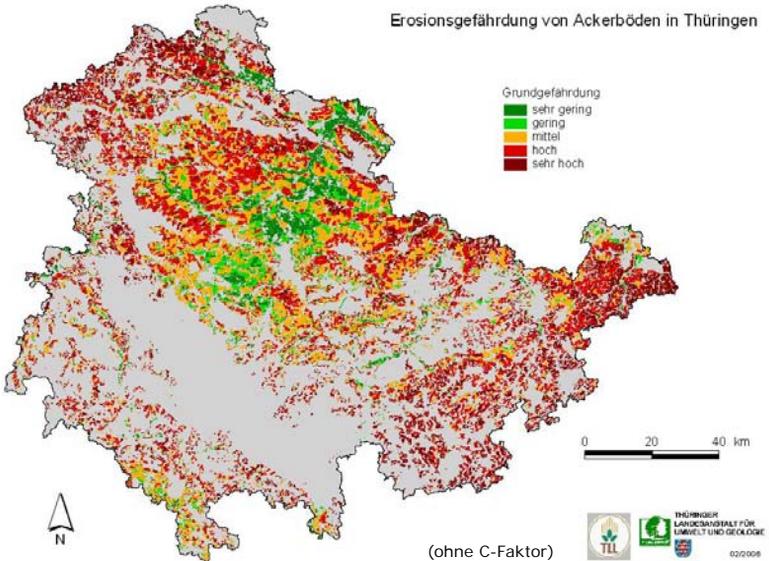
Kontakt: Dr.Jörg Perner - email: j.perner@uas-jena.de / Tel.: 03641 6281700

2



(1) Problematik Bodenerosion

Erosionsgefährdung von Ackerböden in Thüringen



(1) Problematik Bodenerosion

Zunahme der Bodenerosion in der Landwirtschaft durch:

- Anwendung intensiver Bodenbearbeitungsverfahren
- die Vergrößerung der Bewirtschaftungseinheiten
- Anbau erosionsanfälliger Kulturen (z.B. Mais, Kartoffeln, Zuckerr.)
(u.a. Auerswald & Perger 1998, Richter 1998).
- **Klimawandel...**

Bodenerosion -

- beeinträchtigt Produktions-, Lebensraum- und Regelungsfunktion von landwirtschaftlich genutzten Böden
- kann zu erheblichen Nährstoffeinträgen (besonders Phosphor) in Oberflächengewässer führen
(u.a. Dietz 1990, Richter 1998).



(1) Problematik Bodenerosion

Auswirkungen der Bodenerosion:

Direkt:

- Verlust von Humus und Pflanzennährstoffen
- Verlust von durchwurzelbarer Bodensubstanz
- vermindertes Wasserspeicher- und filtervermögen
- Verletzung, Entwurzelung und Überdeckung von Kulturpflanzen
- uneinheitliche, unausgeglichene Bodenqualität der Ackerschläge

Indirekt:

- Verschmutzung und Verstopfung von Wegen, Gräben und Abläufen
- Verstopfung des Bodenporensystems/ Verhinderung der natürlichen Drainagen (auch auf ebenen Flächen)
- Minderung der Erträge und der Ertrags-sicherheit
- Überdüngung von Gewässern, vor allem mit Phosphor



(1) Problematik Bodenerosion

Rechtliche Regelungen zur Minderung der Gefahrenpotentiale durch Erosion:

- Bundes-Bodenschutzgesetz und Verordnung (BBodSchG, 1998; BBodSchV, 1999)
- **Europäische Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG)**



- **Europäische Boden-Rahmenrichtlinie ...? Vorschlag 2007
....Zustimmung noch offen**

Maßnahmen – Wege....

- Cross-Compliance
- KULAP 2007

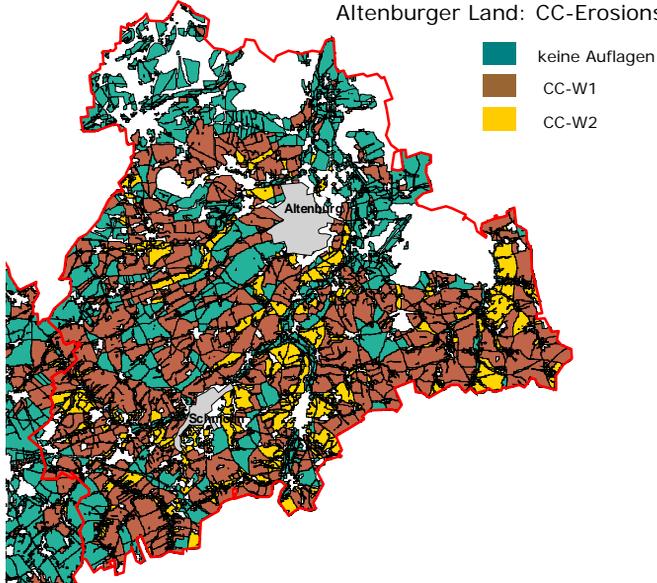




(1) Problematik Bodenerosion



Altenburger Land: CC-Erosionsklassen



7



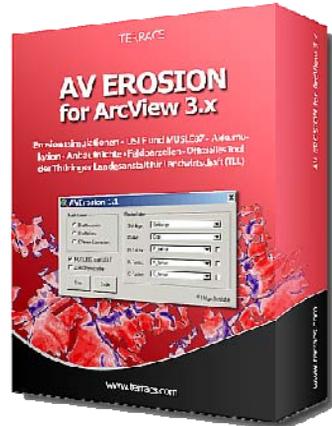
(2) Einzelbetriebliche Erosionsgefährdungsanalysen



Programmtool „AVErosion“

(Holger Schäuble 2005, teilweise Erweiterung J. Wurlitzer)
<http://www.terrace.com/produkte/software/av-erosion.html>

- Entwickelt und erprobt im Rahmen des VERSTOLA – Projektes
- Auftraggeber TLL, 2004 – 2006
- Modellgrundlage:
Allgemeine Bodenabtragsgleichung (**ABAG**)



8



(2) Einzelbetriebliche Erosionsgefährdungsanalysen

- Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG, Schwertmann et al. 1987), empirisch abgeleitetes Modell, geht auf die ein in den USA von Wischmeier & Smith (1978) entwickeltes Modell zurück (USLE = Universal Soil Loss Equation)
- Die dABAG beschreibt den mittleren jährlichen Bodenabtrag A in t/ha/a als Produkt der Faktoren:

R (Regen- und Oberflächenabflussfaktor)

K (Bodenerodierbarkeitsfaktor)

L (Hanglängenfaktor)

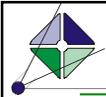
S (Hangneigungsfaktor)

C (Bedeckungs- und Bearbeitungsfaktor)

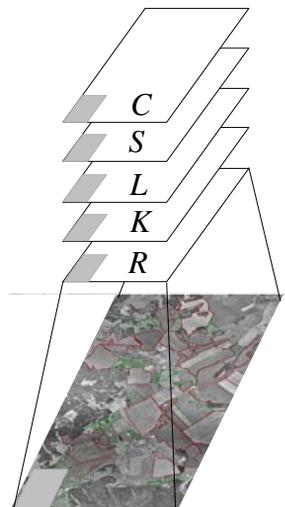
P (Erosionsschutzfaktor), daher:

$$A = R * K * L * S * C * P$$

9



(2) Einzelbetriebliche Erosionsgefährdungsanalysen



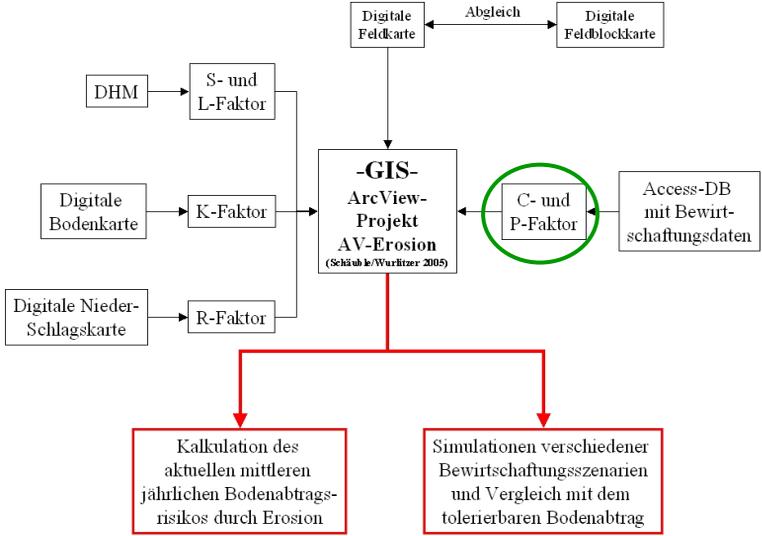
GIS-
Projekt

10



(2) Einzelbetriebliche Erosionsgefährdungsanalysen

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien



(Verstola – Projekt, 2004 – 2006)



(2) Einzelbetriebliche Erosionsgefährdungsanalysen

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien



C – Faktor

	Bodenbedeckung über Winter	gepflügt		pfluglos		Direktsaat		Mulchsaat		
		nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	
FRUCHTART										
Bedeckungs- und Bearbeitungs-faktor	Ackerbohne	1	0,200	0,147	0,147	0,040	0,093	0,040	0,093	0,040
	Ackerfütter	2	0,050	0,047	0,047	0,040	0,043	0,040	0,043	0,040
	Dauergrünland	3	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
	Erbsen	4	0,200	0,147	0,147	0,040	0,093	0,040	0,093	0,040
	Feldgras/Ackergras	5	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
	Feldversuche	6	0,140	0,107	0,107	0,040	0,073	0,040	0,073	0,040
	Futterroggen	7	0,160	0,160	0,120	0,120	0,080	0,080	0,040	0,040
	Futterrübe	8	0,330	0,233	0,233	0,040	0,137	0,040	0,137	0,040
	Gemüse	9	0,400	0,280	0,280	0,040	0,160	0,040	0,160	0,040
	Gerstgras	10	0,100	0,100	0,080	0,080	0,060	0,060	0,040	0,040
	Getr.-Ganzpfl.silage	11	0,120	0,120	0,093	0,093	0,067	0,067	0,040	0,040
	Hafer	12	0,170	0,127	0,127	0,040	0,083	0,040	0,083	0,040
	Hanf	13	0,260	0,260	0,187	0,187	0,113	0,113	0,040	0,040
	Kartoffel	14	0,290	0,207	0,207	0,040	0,123	0,040	0,123	0,040
	keine Angabe	15	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400
	Klee/Kleegras	16	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
	Lupine	17	0,300	0,213	0,213	0,040	0,127	0,040	0,127	0,040
	Luzerne/Luzernegras	18	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
	Mais	19	0,350	0,247	0,247	0,040	0,143	0,040	0,143	0,040
	Oliven	20	0,170	0,127	0,127	0,040	0,083	0,040	0,083	0,040
	Schwarzbrache	21	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	Sommergerste	22	0,150	0,113	0,113	0,040	0,077	0,040	0,077	0,040
	Sommerraps	23	0,140	0,107	0,107	0,040	0,073	0,040	0,073	0,040
	Sommerweizen	24	0,140	0,107	0,107	0,040	0,073	0,040	0,073	0,040
	Sonnenblume	25	0,320	0,227	0,227	0,040	0,133	0,040	0,133	0,040
	Stilllegung	26	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
	Triticale	27	0,140	0,107	0,107	0,040	0,073	0,040	0,073	0,040
	Wintergerste	28	0,070	0,070	0,060	0,060	0,050	0,050	0,040	0,040
	Winterraps	29	0,070	0,070	0,060	0,060	0,050	0,050	0,040	0,040
	Winterroggen	30	0,080	0,080	0,067	0,067	0,063	0,063	0,040	0,040
	Wintertriticale	31	0,120	0,120	0,093	0,093	0,067	0,067	0,040	0,040
	Winterweizen	32	0,120	0,120	0,093	0,093	0,067	0,067	0,040	0,040
	Zuckerrübe	33	0,320	0,227	0,227	0,040	0,133	0,040	0,133	0,040
	andere Fruchtart	34	0,350	0,247	0,247	0,040	0,143	0,040	0,143	0,040



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

"Gewässerschutzberatung zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Thüringen - Gründung von Gewässerschutzkooperationen"

(Auftraggeber: ThMFUN; über TLL)

2 Teilprojekte:

- (1) Stickstoff-Management (JenaBios)
- (2) Erosionsgefährdungsanalysen / Erosionsschutz (U.A.S.)**

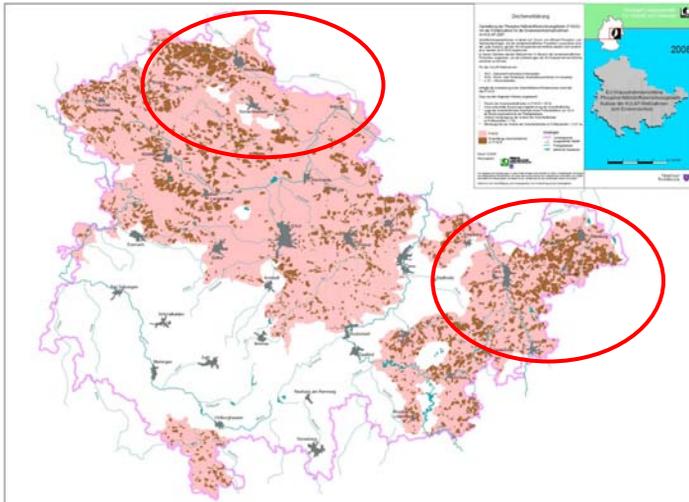
Projektkoordination:

Thüringer Bauernverband in Zusammenarbeit mit den Kreisbauernverbänden



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

- (1) Kreis Nordhausen, Kyffhäuserkreis (25 LWB)
- (2) Kreis Greiz, Altenburger Land (ca. 25 LWB)





(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

A = durchschnittliches jährliches Bodenabtragsrisiko in t / ha

Tolerabler Bodenabtrag (**A_{tol}**) = Ackerzahl / 8
(Schwertmann et al. 1987, Auerswald & Perger 1998)

Mögliches Prüfkriterium – Überschreitung des tolerablen Bodenabtrages:

$$\underline{A_{tol} - A}$$

Überschreitung des tolerablen Bodenabtrages wurde in bisherigen Projekten als Prüfkriterium verwendet:

$$\underline{A_{tol} - A}$$

Bei Überschreitung des tolerablen Bodenabtrages um > 1 t/ha -
Empfehlungen zum Erosionsschutz

>> dieser Ansatz bevorteilt jedoch Regionen mit hohen Ackerzahlen



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

In diesem Projekt: Minimierung der Erosionsgefährdung (unabhängig vom tolerablen Bodenabtrag) angestrebt (Ackerzahl)

Einstufung der Erosionsgefährdung (E) durch Wasser (nach DIN 19708):

Stufen der Erosionsgefährdung (E)		Boden- Abtrag (A) in t / (ha*a)
Kurz- zeichen	Benennung	
E0	keine bis geringe Erosionsgef.	< 0,2
E1	sehr geringe Erosionsgefährdung	0,2 bis 1,0
E2	geringe Erosionsgefährdung	1,0 bis < 2,0
E3	mittlere Erosionsgefährdung	2,0 bis < 3,0
E4	hohe Erosionsgefährdung	3,0 bis < 6,0
E5	sehr hohe Erosionsgefährdung	>= 6,0



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

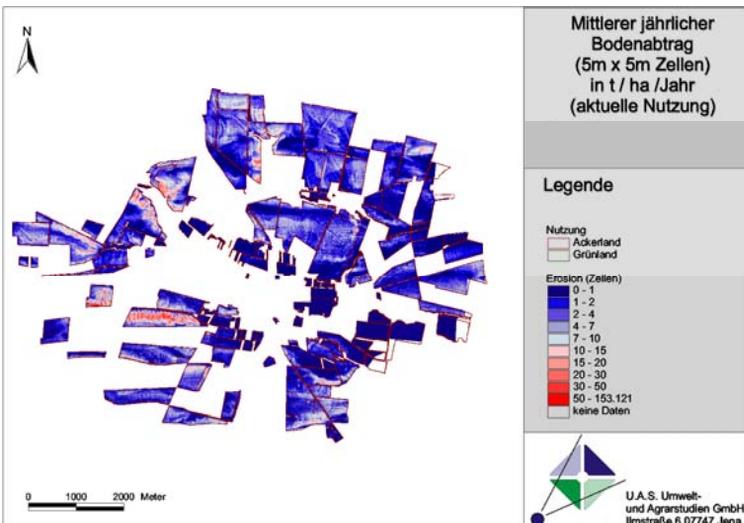
Maßnahmen und deren Auswirkungen auf die Erosionsminderung werden durch verschiedene Modellszenarien geprüft:

- Veränderung der Fruchtfolge (Hackfruchtanteile in der FF etc.)
- pfluglose Bearbeitung
- Prüfung der kritischen Hanglänge und ggf. Umstellung auf Konturnutzung
- Mulchsaatverfahren und Zwischenfruchtanbau ...
- Veränderungen des Schlagzuschnitts / hydrologische Barrieren (z.B. Etablierung von „Sperrstreifen“)



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

Fallbeispiel 1



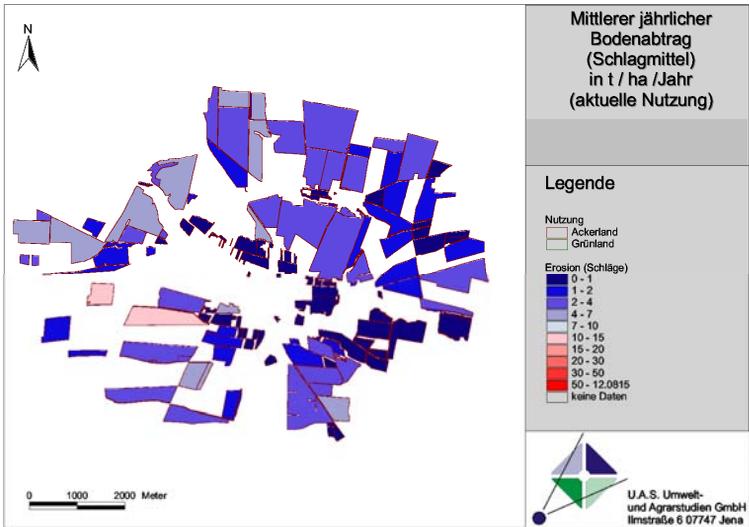
Teilflächenspezifisches Bodenabtragsrisiko (5m x 5m Zellen) auf Grundlage der aktuellen Nutzung



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

Fallbeispiel 1



Mittleres Bodenabtragsrisiko der Feldstücke auf Grundlage der aktuellen Nutzung



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

Fallbeispiel 1



Einstufung der Erosionsgefährdung (E) durch Wasser (aus DIN 19708) für die bewirtschafteten Feldstücke

aktuelle Nutzung (BB)	Klasse	Jährliches mittleres Bodenerosionsrisiko der Feldstücke in t/ha	Anzahl Feldstücke	Summe [in ha]	prozentualer Anteil an Betriebsfläche
	E0	< 0,2	23	37,44	1,6
	E1	0,2 bis < 1,0	78	348,90	15,3
	E2	1,0 bis < 2,0	38	440,88	19,3
	E3	2,0 bis < 3,0	19	591,40	25,9
	E4	3,0 bis < 6,0	25	673,42	29,5
	E5	>= 6	5	189,62	8,3

konventionell wendende BB	Klasse	Jährliches mittleres Bodenerosionsrisiko der Feldstücke in t/ha	Anzahl Feldstücke	Summe [in ha]	prozentualer Anteil an Betriebsfläche
	E0	< 0,2	18	10,62	0,5
	E1	0,2 bis < 1,0	83	375,72	16,5
	E2	1,0 bis < 2,0	34	397,21	17,4
	E3	2,0 bis < 3,0	22	550,84	24,1
	E4	3,0 bis < 6,0	24	687,81	30,1
	E5	>= 6	7	259,46	11,4

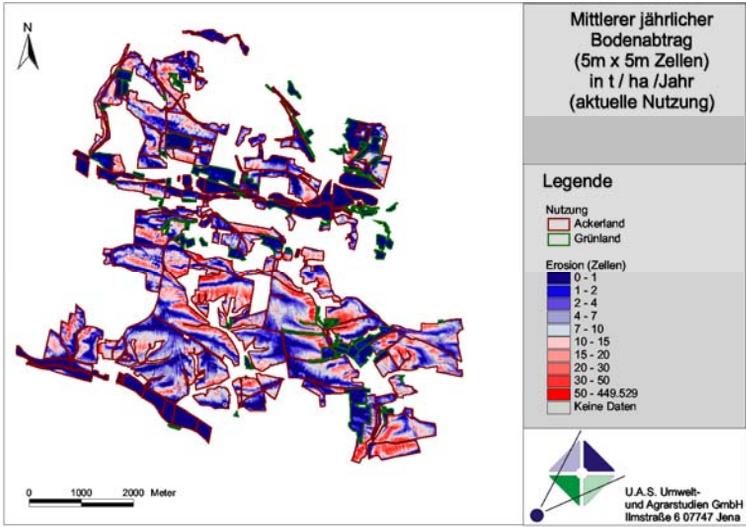
konsequent pfluglose BB	Klasse	Jährliches mittleres Bodenerosionsrisiko der Feldstücke in t/ha	Anzahl Feldstücke	Summe [in ha]	prozentualer Anteil an Betriebsfläche
	E0	< 0,2	23	37,44	1,6
	E1	0,2 bis < 1,0	83	407,60	17,9
	E2	1,0 bis < 2,0	36	431,48	18,9
	E3	2,0 bis < 3,0	27	900,08	39,4
	E4	3,0 bis < 6,0	17	433,97	19,0
	E5	>= 6	2	71,09	3,1



U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

Fallbeispiel 2



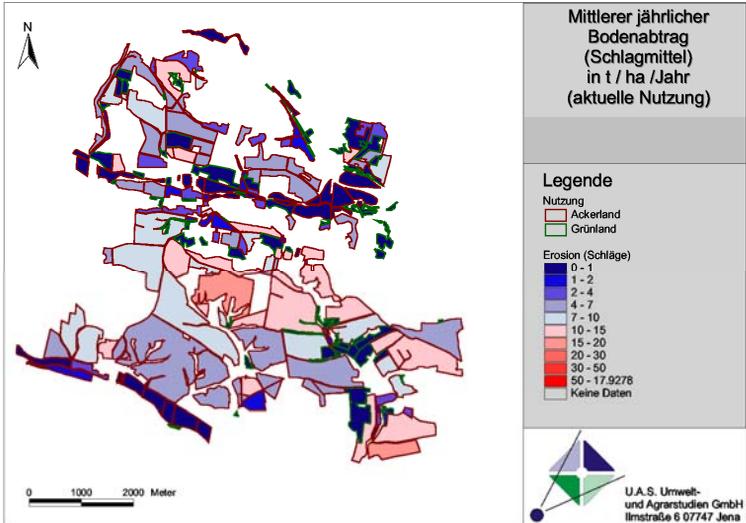
Teilflächenspezifisches Bodenabtragsrisiko (5m x 5m Zellen) auf Grundlage der aktuellen Nutzung



U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

Fallbeispiel 2



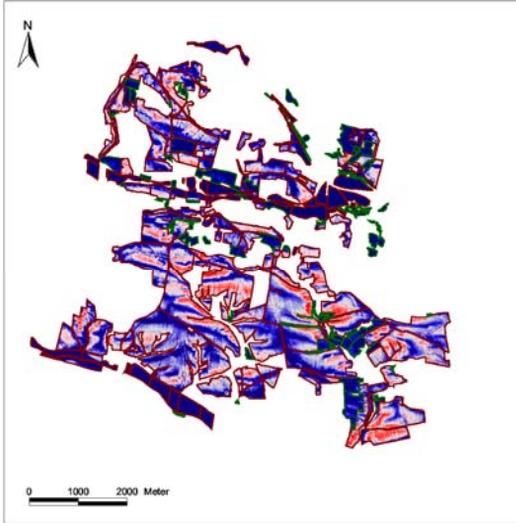
Mittleres Bodenabtragsrisiko der Feldstücke auf Grundlage der aktuellen Nutzung



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

Fallbeispiel 2



Mittlerer jährlicher
Bodenabtrag
(5m x 5m Zellen)
in t / ha /Jahr (pfluglose
Bodenbearbeitung)

Legende

Nutzung
Ackerland
Grünland

Erosion (Zellen)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 7
- 7 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 50
- 50 - 390.5
- Keine Daten



U.A.S. Umwelt-
und Agrarstudien GmbH
Ilmstraße 6 07747 Jena

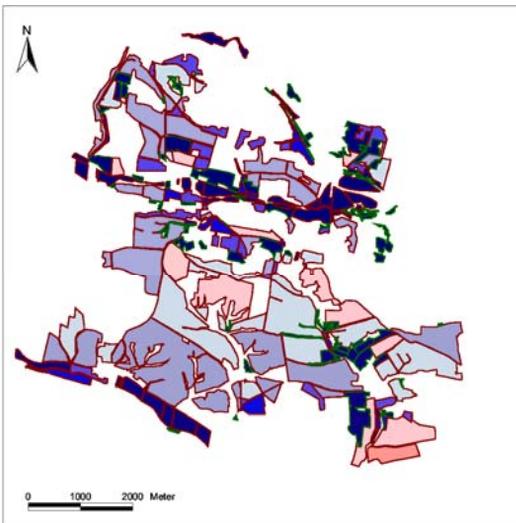
Teilflächenspezifisches Bodenabtragsrisiko (5m x 5m Zellen).
Szenario 2: konsequent pfluglose Bodenbearbeitung



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

Fallbeispiel 2



Mittlerer jährlicher
Bodenabtrag
(Schläge)
in t / ha /Jahr (pfluglose
Bodenbearbeitung)

Legende

Nutzung
Ackerland
Grünland

Erosion (Schläge)

- 0 - 1
- 1 - 2
- 2 - 4
- 4 - 7
- 7 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 30
- 30 - 50
- 50 - 15.5737
- Keine Daten



U.A.S. Umwelt-
und Agrarstudien GmbH
Ilmstraße 6 07747 Jena

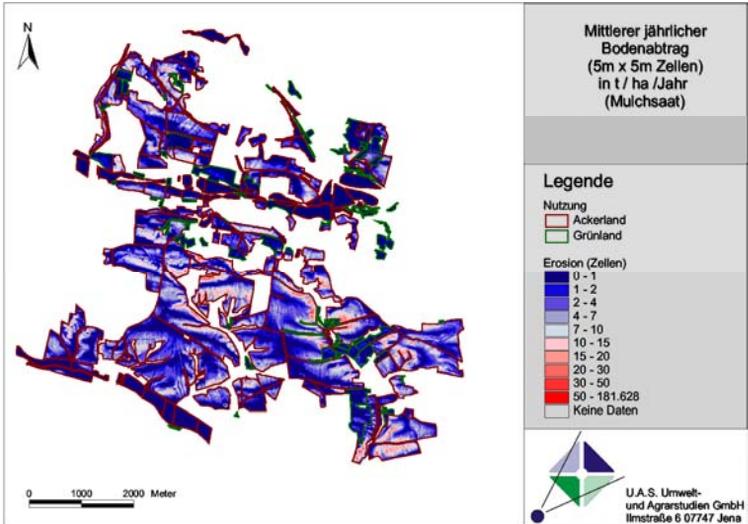
Mittleres Bodenabtragsrisiko der Feldstücke. Szenario 2: konsequent pfluglose Bodenbearbeitung



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

Fallbeispiel 2



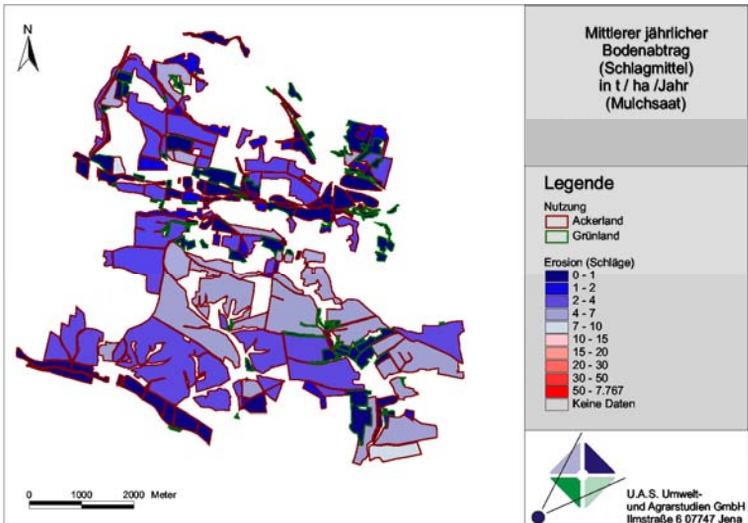
Teilflächenspezifisches Bodenabtragsrisiko (5m x 5m Zellen). Zusatzszenario: Mulchsaat



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

Fallbeispiel 2



Mittleres Bodenabtragsrisiko der Feldstücke. Zusatzszenario: Mulchsaat



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

Einstufung der Erosionsgefährdung (E) durch Wasser (aus DIN 19708) für die bewirtschafteten Feldstücke

aktuelle
Nutzung (BB)

Klasse	Jährliches mittleres Bodenerosionsrisiko der Feldstücke in t/ha	Anzahl Feldstücke	Summe [in ha]	prozentualer Anteil an Betriebsfläche
E0	< 0,2	42	42,14	1,9
E1	0,2 bis < 1,0	68	377,85	17,4
E2	1,0 bis < 2,0	21	67,76	3,1
E3	2,0 bis < 3,0	12	48,45	2,2
E4	3,0 bis < 6,0	39	388,86	17,6
E5	>= 6	61	1262,76	58,3

Fallbeispiel 2

konventionell
wendende BB

Klasse	Jährliches mittleres Bodenerosionsrisiko der Feldstücke in t/ha	Anzahl Feldstücke	Summe [in ha]	prozentualer Anteil an Betriebsfläche
E0	< 0,2	42	42,14	1,9
E1	0,2 bis < 1,0	67	376,67	17,4
E2	1,0 bis < 2,0	21	67,91	3,1
E3	2,0 bis < 3,0	10	44,03	2,0
E4	3,0 bis < 6,0	32	164,45	7,6
E5	>= 6	65	1472,62	67,9

konsequent
pfluglose BB

Klasse	Jährliches mittleres Bodenerosionsrisiko der Feldstücke in t/ha	Anzahl Feldstücke	Summe [in ha]	prozentualer Anteil an Betriebsfläche
E0	< 0,2	42	42,14	1,9
E1	0,2 bis < 1,0	69	378,73	17,5
E2	1,0 bis < 2,0	22	70,20	3,2
E3	2,0 bis < 3,0	16	71,34	3,3
E4	3,0 bis < 6,0	47	680,90	31,4
E5	>= 6	41	924,51	42,6

Mulchsaat

Klasse	Jährliches mittleres Bodenerosionsrisiko der Feldstücke in t/ha	Anzahl Feldstücke	Summe [in ha]	prozentualer Anteil an Betriebsfläche
E0	< 0,2	56	146,42	6,8
E1	0,2 bis < 1,0	71	335,35	15,5
E2	1,0 bis < 2,0	34	125,59	5,8
E3	2,0 bis < 3,0	27	527,04	24,3
E4	3,0 bis < 6,0	43	914,98	42,2
E5	>= 6	6	118,44	5,5



27



(3) Gewässerschutzkooperation - Teilprojekt Erosionsschutz

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

Bisherige Ergebnisse / Schlussfolgerungen

(Potenzial anbautechnischer Maßnahmen zur Minderung der Bodenerosion)

- (1) FF-Änderung: wenig Spielraum, schon eingeeengte FF
- (2) pfluglose Bearbeitung: wirksamer Erosionsschutz, in Thür. inzwischen weit verbreitet (Ökonomie), in problematischen Regionen aber vielfach nicht ausreichend
- (3) Engsaat (<45 cm Reihenabstand), Breitsaat (Mais)...
- (4) Direktsaat, Mulchsaat, Zwischenfrüchte....Akzeptanz...???
- (5) Konturnutzung: aufgrund der durchschnittlichen Feldstückgrößen und der nicht korrespondierenden kritischen Hanglängen kaum relevant (P-Faktor=1)
- (6) Veränderungen des Schlagzuschnitts, Verkürzung der erosiv-wirksamen Hanglängen, „Sperrstreifen“; auf LF mit hoher und sehr hoher Erosionsgefährdung vielfach einzig wirksame Maßnahme (Akzeptanz, Praktikabilität ...???)

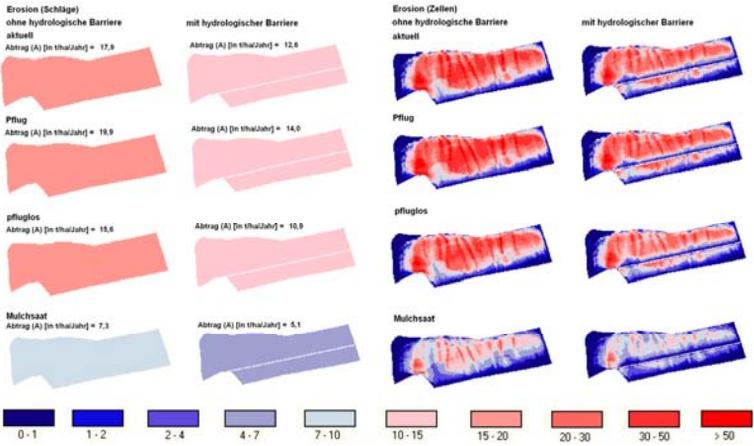


28



(4) Hydrologische Barrieren als Erosionsschutz

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien



29



(4) Hydrologische Barrieren als Erosionsschutz

U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien



Im Zusammenhang mit dem INVEKOS-Sammelantrag bzw. dem Nutzungsnachweis sind verschiedene Varianten möglich:

- (1) Einstufung und Beantragung als **Ackerfutter/ Feldgras**
 - Mindestgröße 0,3 ha
 - AL wird nach 5jähriger ununterbrochener Ackerfütternutzung zu GL
- (2) Angabe des Sperrstreifens im Nutzungsnachweis als „aus der Produktion **genommene Fläche**“
 - Mindestgröße 0,3 ha
 - Instandhaltung: (mindestens) einmal jährlich Mulchen oder Mähen, aber nicht zwischen 01.04. – 15.07.
 - Sperrstreifen jederzeit wieder in „normale“ Ackernutzung umwandelbar
- (3) Beantragung des Sperrstreifens als **obligatorische Stilllegung**
 - Mindestgröße 0,1 ha, aber mindestens 10m breit
 - Instandhaltung: (mindestens) einmal jährlich Mulchen oder Mähen, aber nicht zwischen 01.04. – 15.07.
 - jederzeit wieder in „normale“ Ackernutzung umwandelbar

30



(4) Hydrologische Barrieren als Erosionsschutz

(4) KULAP L33 – **Uferrandstreifen / Blühstreifen**

- neben Betriebsprämie auch KULAP-Förderung auf die Fläche
- Bewirtschaftung: Mähen, aber nicht zwischen 01.04. – 15.07.

(5) Sperrstreifen als **Landschaftselement** (LE) anlegen (Hecken, Gehölzstreifen)

- keine laufende Unterhaltung nötig
- nach Definition als LE besteht aber Beseitigungsverbot
- INVEKOS- Beantragung als LE auf Acker
- Zustimmung der Eigentümer

(6) **Agroforst- /Energieholz-Streifen**

- im INVEKOS- Antrag als mehrjährige Kultur förderfähig
- Wirtschaftlichkeit...



(4) Hydrologische Barrieren als Erosionsschutz

Agroforst-Streifen...

- zur Feldstücksteilung, Verringerung der erosiv-wirksamen Hanglängen (Bodenschutz und Gewässerschutz)
- zur Begrünung / Stabilisierung von Erosionsrinnen innerhalb von Feldstücken (Bodenschutz und Gewässerschutz)
- als Uferrandstreifen (Gewässerschutz)

...noch viele offene Fragen

- Nachweis der erosions-dämpfenden Wirkung...
- optimaler Aufbau und Struktur für Erosionsschutz und möglichst geringen Flächenverlust
- ab wann Strukturen ggf. funktional wirksam (Zeit, Etablierung); Einfluss der Beerntungsmaßnahmen
- Ökonomie...



(4) Hydrologische Barrieren als Erosionsschutz



Agroforst-Streifen...

- **Workshop** im Rahmen der Gewässerschutzkooperation im Oktober/November 2011 geplant
- fachliche Kooperation/Unterstützung durch TLL, Zentrum für nachwachsende Rohstoffe, Dornburg
- bei Interesse an der Teilnahme bitte Kontaktaufnahme durch:
Mail an: christiane.winzer@tbv-erfurt.de
oder:
j.perner@uas-jena.de
oder:
persönlich direkt nach der Veranstaltung

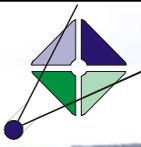


(5) Fazit



Möglichkeiten und Grenzen.... *(betriebsbezogener Erosionsgefährdungsanalysen...)*

- die im Modell kalkulierten Bodenabtragswerte (A) sind als Risikoprognose bzw. Risikoabschätzung des langjährigen mittleren Bodenabtrages durch Regen zu verstehen
- Auswirkungen von Änderungen in der Bodenbearbeitung und den Fruchtfolgen auf das Erosionsrisiko sind durch das Verfahren belastbar modellierbar
- die potenziell erosionsmindernde Wirkungen von raumstrukturellen Änderungen werden durch das genutzte Modell sehr gut abgeschätzt
- Bodenerosionen sind infolge von Extremereignissen (auch unter Berücksichtigung der im Modell empfohlenen Erosionsschutzmaßnahmen) in Einzelfällen nicht vermeidbar...



U.A.S.
Umwelt- und Agrarstudien

Vielen Dank!

Kontakt: Dr. Jörg Perner - email: j.perner@uas-jena.de / Tel.: 03641 6281700

35