



Studie Oberflächenwasserableitung zum Wege- und Gewässerplan Flurbe- reinigung Sora

Unterlage 1: Maßnahmenkonzept

Anlage 1: Schadensbewertung



Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
HANNOVER | DRESDEN | FLENSBURG | NÜRNBERG

Auftraggeber:

Landratsamt Meißen
Obere Flurbereinigungsbehörde
Remonteplatz 7
01558 Großenhain

Ansprechpartner:

Frau Pohler

Aufgestellt:

Institut für technisch-wissenschaftliche
Hydrologie GmbH
Niederlassung Dresden
Am Waldschlösschen 4 * 01099 Dresden

Tel.: 49-351-82649-0

Fax: 49-351-82649-77

www.itwh.de

itwh-Projekt-Nr. 41290

Studie Oberflächenwasserableitung zum Wege- und
Gewässerplan Flurbereinigung Sora

Dresden, 15.11.2018

.....
ppa. Dipl.-Ing. Martin Lindenberg

.....
Dipl.-Hydrol. Peter Gocht



Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

HANNOVER | DRESDEN | FLENSBURG | NÜRNBERG

INHALTSVERZEICHNIS

1	BEWERTUNG MÖGLICHER SCHÄDEN.....	1
2	BESTIMMUNG SCHADENSPOTENTIALE.....	4
2.1	Grundlagen	4
2.2	Einschränkungen des Verfahrens	6
2.3	Schadenspotentiale / Nutzen	7
3	LITERATUR	9

BILDERVERZEICHNIS

Bild 2.1	Vorgehen bei der Ermittlung der Schadenspotentiale	4
Bild 2.2	Mögliche Ungenauigkeiten bei der Ermittlung der Schadenspotentiale	7

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1.1	Potenzieller Bodenabtrag im Ist- und Plan-Zustand gem. LfULG	2
Tab. 2.1	Durchschnittliche spezifische Vermögenswerte (LfUG, 2005).....	5
Tab. 2.2	Schadensfunktion (LfUG, 2005).....	5
Tab. 2.3	Schädigungsgrade in Abhängigkeit von der Überflutungshöhe und der Nutzungsart	6
Tab. 2.4	Schadenspotentiale für den Betrachtungsbereich der Ortslage Sora	7

1 Bewertung möglicher Schäden

Für das gesamte Einzugsgebiet der Verfahrensfläche erfolgt eine grundsätzliche Analyse zur Intensität der Hochwassergefährdung. Zur Gefährdungsidentifikation werden gemäß Artikel 4 der HWRM-RL generell folgende Informationen herangezogen:

- Flächennutzungen (Siedlung, Verkehr)
- Ergebnisse der hydrologischen Berechnungen
- Topografie (insbesondere Hangneigungen, Erosionsgefährdung)
- Fließgewässernetz, Fließwege
- Hochwasserentstehungsgebiete
- Dokumentation historischer Hochwasserereignisse

In den Erosionsgefährdungskarten – Darstellung „Potenzielle Wassererosionsgefährdung in Abhängigkeit von der Bodenart, Regenerosivität, Hangneigung und Hanglänge“ – des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) werden Werte für den potenziellen Bodenabtrag angegeben (Unterlage 1.3, Blatt 1). Die Berechnung der angegebenen Werte erfolgte auf der Grundlage der „Allgemeinen Bodenabtragsgleichung“ ABAG mit dem Modul ABAGflux der Firma Geoflux durch die Verknüpfung von Bodenart – unter Heranziehung des K-Faktors als Kenngröße für die Erosionsanfälligkeit einer Bodenart, Hangneigung (S-Faktor) und der langjährig durchschnittlichen Regenerosivität (R-Faktor). Neben diesen Faktoren wird der LS-Faktor im Rahmen einer Reliefanalyse berechnet. Dieser berücksichtigt neben der Hangneigung auch die erosive Hanglänge bzw. das spezifische Einzugsgebiet. Hierbei werden Hauptverkehrswege (Autobahn und Bundesstraßen), Waldflächen, Siedlungsflächen und Gewässer als Barrieren betrachtet. Der Bodenabtrag ist ausschließlich für die landwirtschaftlich genutzten Flächen berechnet, ohne Berücksichtigung der Bodenbedeckung (C-Faktor = 1). Bei den so ermittelten Bodenabträgen auf den landwirtschaftlichen Flächen handelt es sich folglich um Gefährdungspotenziale und nicht um den tatsächlichen Bodenabtrag. Weiter sind dort erosionsgefährdete Abflussbahnen sowie erosionsgefährdete Steillagen angegeben. Besonders erosionsgefährdet sind demnach Flächen, die eine starke Neigung haben und zudem landwirtschaftlich genutzt werden (fehlende erosionsmindernde Vegetation). Sie befinden sich überwiegend in direkter Nähe zur Kleinen Triebisch und in den steilen Nebentälern.

Für die Abschätzung der Auswirkungen, die erosionsmindernde Maßnahmen erzielen, werden die Gefährdungspotenziale des Bodenabtrags für

Ist- und Plan-Zustand verglichen (Unterlage 1.3, Blatt 2). Dabei wird angenommen, dass von Flächen mit erosionsmindernden Maßnahmen um 90 % weniger Boden erodiert.

Tab. 1.1 Potenzieller Bodenabtrag im Ist- und Plan-Zustand gem. LfULG

Teileinzugsgebiet	Potenzieller Bodenabtrag [t/a]		Differenz	Teileinzugsgebiet	Potenzieller Bodenabtrag [t/a]		Differenz
	Ist-Zustand	Plan-Zustand			Ist-Zustand	Plan-Zustand	
BAB_RRB32	0	0	-24%	S040	134	134	0%
BAB_RRB34	1	1	0%	S040_1	8	8	0%
BAB_RRB36	2	2	0%	S040_2	41	41	0%
Eickhoff	9	9	-1%	S040_2A	201	201	0%
KGT_55L	3.616	952	-74%	S045	23	23	0%
KT_05	4.692	3.854	-18%	S045_1	69	69	0%
KT_10	1.327	794	-40%	S045_1A	373	373	0%
KT_15	1.894	879	-54%	S045_2	225	225	0%
KT_20	1.796	940	-48%	S050	9	9	0%
KT_25	1.059	524	-51%	S050_1	0	0	-
KT_26	4	4	0%	S050_2	183	183	0%
KT_30	993	333	-67%	S050_2A	48	45	-7%
KT_35	705	442	-37%	S055	16	16	0%
KT_35L1	395	167	-58%	S055_1	0	0	-
KT_36L	939	99	-89%	S055_1A	1.058	542	-49%
KT_40	428	291	-32%	S055_2	0	0	-
KT_45	3.720	999	-73%	S055_3	0	0	-
KT_45L1	375	40	-89%	S055_4	0	0	-
KT_50	1.826	773	-58%	S055_5	2	2	-4%
KT_55	1.352	1.352	0%	S060	0	0	-
KT_60	206	206	0%	S060_1	0	0	-
KT_60L1	1.451	297	-80%	S060_2	0	0	-64%
KT_65	1.660	1.660	0%	S065	0	0	-80%
KT_65L1	3.207	706	-78%	S065_1	0	0	-
KT_70L	338	338	0%	S065_11	328	123	-63%
KT_70R	1.689	1.667	-1%	S070	9	2	-80%
KTG_10L1	3.338	2.868	-14%	S070_1	88	88	0%
KTG_10L2	2.667	2.168	-19%	S070_1A	506	506	0%
KTG_15L	2.081	789	-62%	S070_1B	150	150	0%
KTG_20L	2.165	398	-82%	S070_1C	47	47	0%
KTG_25L1	93	83	-10%	S070_2	289	35	-88%
KTG_25L2	1.719	872	-49%	S070_3	3.936	519	-87%
RRB36_0	53	53	0%	TH_010_1	184	72	-61%

Teileinzugsge- biet	Potenzieller Bo- denabtrag [t/a]		Differenz	Teilein- zugsgebiet	Potenzieller Bo- denabtrag [t/a]		Differenz
	<i>Ist-Zu- stand</i>	<i>Plan-Zu- stand</i>			<i>Ist-Zu- stand</i>	<i>Plan-Zu- stand</i>	
RRB36_3	3.501	1.767	-50%	TH_05	836	756	-10%
RRB36_5	715	715	0%	TH_051	489	243	-50%
RRB36_9	1.617	1.617	0%	TH_10	554	251	-55%
S005	736	372	-49%	TH_101	30	30	0%
S010	486	204	-58%	TH_15	3.081	2.639	-14%
S010_1	168	54	-68%	THG_05	605	99	-84%
S015	112	112	0%	THG_10	689	116	-83%
S020	76	76	0%	THG_10_1	400	289	-28%
S025	49	49	0%	THG_10_2	538	538	0%
S025_1	83	64	-24%	THG_15	520	120	-77%
S030	68	68	0%	THG_20	2.086	593	-72%
S030_1	221	29	-87%	THG_25	4.314	3.525	-18%
S030_1A	103	103	0%	-	-	-	-

Als mögliche Schadensbereiche werden Stellen definiert, bei denen ein Konflikt aus Landnutzung (Siedlung, Verkehr) und Fließweg, erosionsgefährdeter Abflussbahn oder Steillage auftritt (Unterlage 1.4). Die potenziellen Schadensbereiche befinden sich hauptsächlich oberhalb der Ortslagen bzw. Verkehrsflächen, da hier die Fließwege die Infrastruktur oder Siedlungsbereiche kreuzen.

Die Bewertung möglicher Schäden im Bereich der Ortslage Sora, für die die Ergebnisse der hydraulischen Simulation vorliegen (siehe Unterlage 3: Hydraulik), erfolgt durch Ermittlung und Darstellung der Überschwemmungsflächen für die abgestimmten Wiederkehrintervalle aus den Wasserspiegellagenberechnungen (siehe Kapitel 2).

Die Entwicklung von Maßnahmen erfolgt für Flächen und Bereiche, die als potenziell gefährdet eingeschätzt werden.

2 Bestimmung Schadenspotentiale

2.1 Grundlagen

Zur monetären Bewertung der Überflutungen wird die potentielle Schadenshöhe ermittelt. Dabei wird das Schadenspotential auf Grundlage der potentiellen Überflutungsflächen unter Berücksichtigung der Überflutungshöhen für die jeweiligen Flächennutzungskategorien im Untersuchungsgebiet bestimmt.

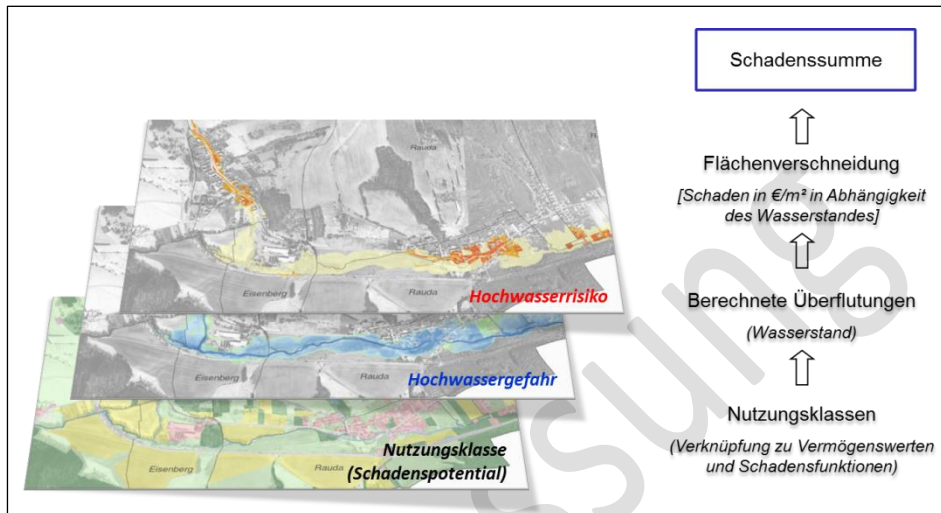


Bild 2.1 Vorgehen bei der Ermittlung der Schadenspotentiale

Die Nutzungsklassen werden aus den Daten des ATKIS BasisDLM übernommen.

Zur Berechnung der potentiellen Schadenshöhe werden die Angaben des Sächsischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (LfUG, 2005) zu den durchschnittlichen, spezifischen Vermögenswerten, unterteilt nach Nutzungsklassen (Tab. 2.1), verwendet. Der Einfluss der Überflutungshöhe wird durch eine Schadensfunktion berücksichtigt (Tab. 2.2).

Aus Wasserstand, Nutzungsart mit entsprechender Schadensfunktion erfolgt dann die Berechnung des prozentualen Schädigungsgrades (Tab. 2.3).

Tab. 2.1 Durchschnittliche spezifische Vermögenswerte (LfUG, 2005)

Nutzungsart	Vermögenswerte [€/m²]			
	Immobil	Mobil	PKW	Gesamt
Acker-, Garten-, Weinbau	-	0,40	-	0,40
Grün-, Sport- und Freizeitanlagen	-	0,20	-	0,20
Industrie/Gewerbe	207,00	72,00	-	279,00
Siedlung	259,00	42,00	13,66	314,66
Sonstige	-	-	-	-
Verkehr	200,00	2,00	-	202,00
Wald-/Forstflächen	-	1,00	-	1,00

Tab. 2.2 Schadensfunktion (LfUG, 2005)

Nutzungsart	Schadensfunktion S (h)	
	Schädigungsgrad S [%], Überflutungshöhe h [m]	
	Immobilie Werte	Mobile Werte
Acker-, Garten-, Weinbau (innerhalb Vegetationsperiode)	S = 50	
Grün-, Sport- und Freizeitanlagen (innerhalb Vegetationsperiode)	S = 10	
Industrie/Gewerbe	$S = 2 \cdot h^2 + 2 \cdot h$	$S = 7 \cdot h + 5 \text{ (max. 100)}$
Siedlungen	(max. 100)	$S = 11,4 \cdot h + 12,625 \text{ (max. 100)}$
Verkehr	$h < 1: S = 10 \cdot h$	$h \geq 1: S = 10$
PKW	$h \leq 0,25: S = 0$ $h > 0,25 \text{ und } < 1,5: S = 16 \cdot h - 4$ $h > 1,5: S = 20$	
Wald und Forst (innerhalb Vegetationsperiode)	$h < 1: S = 5 \cdot h$	$h \geq 1: S = 5$

Tab. 2.3 Schädigungsgrade in Abhängigkeit von der Überflutungshöhe und der Nutzungsart

Nutzungsart / Überflutungshöhe h	0,10 m – 0,25 m	0,25 m – 0,5 m	0,5 m – 1,0 m	1 m – 1,5 m	1,5 m – 2,0 m	2,0 m – 3,0 m	3,0 m – 4,0 m
Schädigungsgrad S [%] Immobile Werte							
Siedlungen	0,6	1,5	4,0	7,5	12,0	24,0	40,0
Industrie	0,6	1,5	4,0	7,5	12,0	24,0	40,0
Verkehr	2,5	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Grün-, Sport- und Freizeitanlagen	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Landwirtschaft	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Forst	1,3	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schädigungsgrad S [%] Mobile Werte							
Siedlungen	15,5	18,3	24,0	29,7	35,4	46,8	58,2
Industrie	6,8	8,5	12,0	15,5	19,0	26,0	33,0
Verkehr	2,5	5,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Grün-, Sport- und Freizeitanlagen	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Landwirtschaft	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Forst	1,3	2,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schädigungsgrad S [%] PKW							
Siedlungen	0,0	4,0	12,0	20,0	20,0	20,0	20,0

2.2 Einschränkungen des Verfahrens

Da im Gewässer selbst auch Wasserstände entstehen, wurden die als Gewässer/Graben gekennzeichneten Flächen mit der Nutzung „Sonstige“ belegt, sodass als Ergebnis nur die Wasserstände der Ausuferungen ein Schadenspotential erzeugen.

Um die Beeinflussung von Gebäuden auf die Strömung in den Ausuferungsbereichen zu berücksichtigen, erfolgte eine Integration dieser als unüberströmbare Elemente in das 2d-Modell. Folge ist nun, dass die Gebäude selbst aber keine Überflutungsfläche darstellen und damit auch kein Schadenspotential erzeugen. Da jedoch die Fläche der Gebäude im Verhältnis zur restlichen überströmten (Flurstücks-) Fläche recht gering ist, kann dies vernachlässigt werden.

Weitere Ungenauigkeiten, die bei der Ermittlung des Schadenspotentials nach dem oben beschriebenen, in allgemein gültigem Verfahren entstehen, wenn Flurstücke zwar als z. B. „besiedelt“ gekennzeichnet sind

und sich ein Wasserstand einstellt, dieser jedoch die eigentliche Bebauung nicht betrifft. Dann wird ein Schadenspotential erzeugt, welches deutlich zu hoch ist.

Das Beispiel im Bild 2.2 zeigt vier Flurstücke. Flurstück 1, 2, und 3 sind als besiedelt markiert, Flurstück 4 als Gewässer. Bei Hochwasser hat sich der Wasserstand des Gewässers in die Flurstücke 1 und 2 ausgebreitet und liefert dort eine potentielle Schadenssumme, obwohl die eigentliche Besiedlung (Gebäude) nicht erreicht ist. Hier wird der Schaden überbewertet.

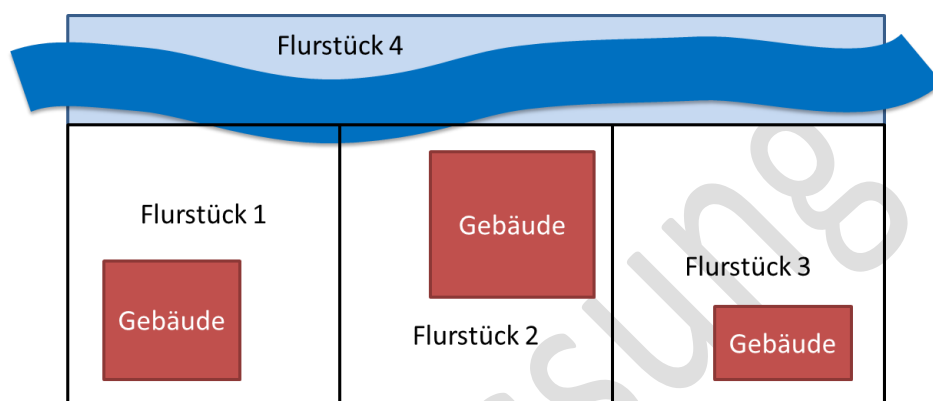


Bild 2.2 Mögliche Ungenauigkeiten bei der Ermittlung der Schadenspotentiale

Anhand solcher verfahrensbedingter Ungenauigkeiten kann es dazu kommen, dass die Schadenssumme nach Hochwasserschutzmaßnahmen oder bei sehr kleinen Wiederkehrzeiten nicht null wird. Zur detaillierten Bewertung des Schadenspotentials sollte deshalb zusätzlich die Hochwasserrisikokarte herangezogen werden.

2.3 Schadenspotentiale / Nutzen

Anhand der mittels 2d-Modell erzeugten Wasserstände und der beschriebenen Vorgehensweise zur Ermittlung der Schadenspotentiale aus Vermögenswerten und Schädigungsgrad können folgende Schadenspotentiale ausgewiesen werden (Tab. 2.4). Das Schadenspotential für den hydraulisch betrachteten Bereich der Ortslage Sora beim HQ_{100} im Ist-Zustand beträgt rund 22 000 €, bei HQ_{20} etwa 11 000 € und bei HQ_5 etwa 9 000 €.

Tab. 2.4 Schadenspotentiale für den Betrachtungsbereich der Ortslage Sora

Lastfall	Schadenshöhe
HQ_5	8 900 €
HQ_{20}	11 100 €
HQ_{100}	22 200 €

Aus den ereignisbezogenen Schadenshöhen wird das mittlere jährliche Schadenspotential des Ist-Zustands ermittelt. Die Ermittlung erfolgt nach den Vorgaben in DVWK (1985): Multiplikation der berechneten mittleren ereignisbezogenen Schadenspotentiale mit der mittleren Eintrittswahrscheinlichkeit und anschließender Addition zur kumulierten Schadenssumme. Es ergibt sich für den hydraulisch betrachteten Bereich der Ortslage Sora ein mittleres jährliches Schadenspotential von rund 2 200 €.

In den Betrachtungen sind verfahrensbedingt folgende Sachverhalte nicht berücksichtigt, die die Schadenssummen erhöhen würden:

- Schäden an Ver- und Entsorgungseinrichtungen und -leitungen
- Berücksichtigung der besonderen Verletzlichkeit von z. B. Trafo-Stationen, Brunnen etc.
- Gewässer- und weitere Umweltschäden
- Katastrophenschutz- und Feuerwehreinsätze

3 Literatur

LfUG (2005): Hochwasser in Sachsen – Gefahrenhinweiskarten. Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Dresden.

LfULG (ohne Jahr): Geodatendownload des Fachbereichs Boden, Erosionsgefährdungskarten. Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie. Dresden. Download: 08.05.2018.
<https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/boden/27787.htm>