

Studie Oberflächenwasserab- leitung zur Erarbeitung des Wege- und Gewässerplanes im Flurbereinigungsverfahren Sora

Teil 1: Hochwasserschutz- und Rückhaltekonzept

Unterlage 1.1: Erläuterungsbericht



Fotoquelle: Landratsamt Meißen

Auftraggeber: Landratsamt Meißen
Kreisvermessungsamt
Sachgebiet Flurneuordnung
Obere Flurbereinigungsbehörde
Postfach 100152
01651 Meißen

Auftragnehmer: Stowasserplan GmbH & Co. KG
Hauptstraße 47f
01445 Radebeul
Tel.: 0351/ 32 300 460
Fax: 0351/ 32 300 469

Projektleitung: Dr.-Ing. Andreas Stowasser, Landschaftsarchitekt AKS, Dipl.-Ing. (TU)

Stellvertretende
Projektleitung: Tobias Scholze, Landschaftsarchitekt AKS, Dipl.-Ing. (TU)

Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Andreas Stowasser, Landschaftsarchitekt AKS, Dipl.-Ing. (TU)
Jana Hunger, Landschaftsarchitektin AKS, Dipl.-Ing. (FH) Landespflege
Jana Salim, Dipl.-Ing. (TU) Landschaftsarchitektur
Lars Stratmann, Dipl.-Ing. (TU) Landschaftsarchitektur

Technische
Bearbeitung: Ines Leuschner, Technische Zeichnerin

Stand: 14. November 2018

Radebeul, 14. November 2018

Dr.-Ing. Andreas Stowasser

Inhaltsverzeichnis

0	Vorbemerkung: Aufbau der Studie	7
1	Einleitung	8
1.1	Anlass und Ziel	8
1.2	Vorgehensweise zur Erstellung des Hochwasserschutz- und Rückhaltekonzepts	8
1.3	Planungs- und Datengrundlagen	9
1.4	Rechtlicher Rahmen und Fördermöglichkeiten	10
1.4.1	Rechtliche Anforderungen/ Verpflichtungen	10
1.4.2	Fördermöglichkeiten	11
2	Kurzzvorstellung des Planungsgebietes	13
2.1	Lage des Planungsgebietes	13
2.2	Flächennutzung und Biotoptypen	13
2.3	Boden und Relief	14
2.4	Hydrologie und Hydraulik	14
2.5	Ziele anderer Planungen für das Gebiet	15
2.5.1	Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge	15
2.5.2	Flächennutzungsplan Klipphausen	17
2.5.3	Landschaftsplan Klipphausen	20
3	Maßnahmenkonzept und Bewertung potenzieller Schäden	21
3.1	Leitlinien und Ziele für Hochwasserschutz und Rückhalt	21
3.1.1	Leitlinien für Naturschutz und Landschaftspflege im Freistaat Sachsen	21
3.1.2	Ziele und Grundsätze des Regionalplans Oberes Elbtal/Osterzgebirge	22
3.1.3	Landschaftsplan der Gemeinde Klipphausen – Ziele und Maßnahmen	22
3.2	Ermittlung der Bereiche mit Hochwasserrisiko & Schadenspotenzial	25
3.3	Konzept für Hochwasserschutz und Rückhalt	26
3.3.1	Konzeptioneller Ansatz und Zusammenspiel verschiedener Maßnahmentypen	26
3.3.2	Management- und Maßnahmenziele des Konzepts	27
3.3.3	Maßnahmentypen des Konzepts	28
3.3.4	Erzielbare Ergebnisse – angestrebte Wirkung des Maßnahmenkonzepts	35
4	Zusammenfassung	36
5	Quellenverzeichnis	37
5.1	Gesetze und Richtlinien	37
5.2	Literaturverzeichnis	37
5.3	Gutachten und Planungen	38
	Anlagen	39
	Anlage 1 – Schadensbewertung	39
	Anlage 2 – Liste der Maßnahmen für Hochwasserschutz und Rückhalt	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Planungs- und Datengrundlagen für die Konzepterstellung	9
Tabelle 2:	Schutzmaßnahmen des Landschaftsplans Gemeinde Klipphausen gegen Bodenerosion	24
Tabelle 3:	Management- und Maßnahmenziele für das Verfahrensgebiet Sora	27
Tabelle 4:	Maßnahmentypen des Konzepts mit Hinweisen für die Umsetzung und Bezugnahme auf die Managementziele	29
Tabelle 5:	Maßnahmen für Hochwasserschutz und Rückhalt, potenzielle Schadensbereiche	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Verfahrensgebietes Sora	13
Abbildung 2:	Raumnutzung, Karte 2 (Festlegungskarte), Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge	15
Abbildung 3:	Sanierungsbedürftige Bereiche der Landschaft, Karte 4 (Festlegungskarte), Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge	16
Abbildung 4:	Gewerbliche Baufläche und Wasserschutzgebiet bei Sora im FNP geplant	17
Abbildung 5:	Flächen für Aufforstung als Erosionsschutz im FNP (vertikal grün gestreifte Flächen)	18
Abbildung 6:	Archäologische Denkmale, Ausschnitt aus Anlage 1 des Flächennutzungsplans (Stand: Mai 2014)	19
Abbildung 7:	Flächen für die vorrangige Umsetzung erosionsmindernder Maßnahmen im Landschaftsplan (vertikal braun gestreifte Flächen)	20

Unterlagenverzeichnis

Unterlage 1.1	Erläuterungsbericht	
Unterlage 1.2	Bearbeitungsgebiet (Übersichtskarte)	(M 1 : 10.000)
Unterlage 1.3	Erosionsgefährdung (Übersichtsplan)	(M 1 : 10.000)
Unterlage 1.4	Schäden und Schadensquellen (Übersichtsplan)	(M 1 : 10.000)
Unterlage 1.5	Maßnahmen Hochwasserschutz und Rückhalt (Lagepläne)	(M 1 : 5.000)

0 Vorbemerkung: Aufbau der Studie

Die vorliegende Studie zur Oberflächenwasserableitung ist in die drei Teile „Hochwasserschutz- und Rückhaltekonzzept“, „Hydrologie“ und „Hydraulik“ untergliedert.

Teil 1 umfasst mit dem „Hochwasserschutz- und Rückhaltekonzzept“ die Analyse und Beschreibung von Schadenspotenzialen und Hochwasserrisiken sowie darauf aufbauend die Benennung von Hochwasserrisikomanagement- und Maßnahmenzielen, von Hochwasservorsorge- und -schutzmaßnahmen. Dieser Unterlagenteil beinhaltet außerdem Kartendarstellungen der „Erosionsgefährdung“, der „Schäden und Schadensquellen“ und der „Maßnahmen“ sowie eine „Auflistung der Maßnahmen für Hochwasserschutz und Rückhalt“ im Anhang als Anlage 2 dieser Unterlage.

Teil 2 beinhaltet eine Untersuchung und Darstellung der „Hydrologie“ für das gesamte Verfahrensgebiet, die vor allem anhand einer Modellierung von Niederschlag und Abfluss auf Basis eines detaillierten digitalen Geländemodells vorgenommen wurde. Das Niederschlag-Abfluss-Modell wurde auf Basis der Bodentypen und der Landnutzung im Verfahrensgebiet erstellt. Es erlaubt eine Darstellung der Teileinzugsgebiete und Fließwege sowie darauf aufbauend eine Analyse des wild abfließenden Wassers bei Starkregen. Die Berechnungsergebnisse (Abflussmengen je Lastfall) können je Teileinzugsgebiet einer tabellarischen Auflistung im Anhang der Unterlage 2.1, Anlage 3a entnommen werden. Die Hydrologie wurde für den IST- und für den PLAN-Zustand berechnet.

Teil 3 besteht aus der „Hydraulik“ für den Teilbereich Bach aus Sora und die Ortslage Sora in Text und Karten. Sie wurde für verschiedenen Lastfälle sowie für den IST- und für den PLAN-Zustand berechnet und dargestellt. Für überschwemmte Flächen werden die Wassertiefen dargestellt. Die Hydraulik des Planzustands beinhaltet bereits reduzierte Zuflüsse in der Ortslage Sora aufgrund von flächigen Rückhaltemaßnahmen im Einzugsgebiet und aufgrund eines besser gelenkten und abgeleiteten Abflusses. Aus der Hydraulik des Planzustands in Sora können darüber hinaus abschnittsweise Aussagen zum Bedarf einer Profilaufweitung des Baches abgelesen werden, damit es künftig nur noch auf Flächen zu Überschwemmungen kommt, wo das Wasser keine Schäden anrichten kann.

1 Einleitung

1.1 Anlass und Ziel

Die Obere Flurbereinigungsbehörde des Landkreises Meißen hat die Flurbereinigung Sora am 23.11.2015 angeordnet (Verfahrensnummer 270251). Das Verfahrensgebiet liegt in der Gemeinde Klipphausen und hat eine Größe von ca. 814 ha. In der Ortslage Sora kommt es bei Starkniederschlägen zu Schäden durch wild abfließendes Oberflächenwasser, Bodenerosion und Sedimentation sowie Überschwemmungen entlang des Bachs aus Sora.

Im Rahmen der Flurbereinigung sollen Maßnahmen ergriffen werden, um diese Gefährdungen zu verringern. Das Flurbereinigungsverfahren bietet eine hervorragende Verfahrensgrundlage, um die zur Umsetzung von Erosions- und Hochwasserschutz erforderlichen Flächen zu sichern. Zu diesem Zweck soll als fachplanerische Grundlage für die Identifikation von Maßnahmenflächen und deren Berücksichtigung bei der Erarbeitung des Wege- und Gewässerplanes nach § 41 Flurbereinigungsgesetz (FlurbG) eine Studie zur Oberflächenwasserableitung erstellt werden. Ziel der Studie ist es, Maßnahmen für eine im wasserwirtschaftlichen Sinn nachhaltige Schadensvorsorge aufzuzeigen. Dieses Ziel wird zunehmend wichtiger, weil vor dem Hintergrund des Klimawandels sowohl die mittlere Intensität als auch die Häufigkeit von Starkregen in Sachsen zugenommen haben und voraussichtlich weiter zunehmen werden (HENK 2015, S. 7).

Darüber hinaus sollen die Ergebnisse dieser Studie auch in die Landschaftspflegerische Begleitplanung zum Flurbereinigungsverfahren Sora übernommen werden. Die Maßnahmen dieser Studie können teilweise als Gestaltungs- und als Kompensationsmaßnahmen integriert werden.

Die Obere Flurbereinigungsbehörde (Landratsamt Meißen) hat das Büro Stowasserplan GmbH & Co. KG beauftragt, die Studie zur Oberflächenwasserableitung mit Maßnahmen für Hochwasserschutz und Rückhaltung zu erstellen. Im Zuge der Bearbeitung der Studie wurde das Institut für technisch wissenschaftliche Hydrologie GmbH (itwh) von Stowasserplan als Nachauftragnehmer für die Durchführung der erforderlichen hydrologischen und hydraulischen Untersuchungen gebunden.

1.2 Vorgehensweise zur Erstellung des Hochwasserschutz- und Rückhaltekonzepts

Zentrale Grundlagen für die Erstellung des Konzeptes sind hydrologische und hydraulische Berechnungen für das Verfahrensgebiet und die besonders betroffene Ortslage Sora. Diese dienen der Identifizierung von potenziellen Problembereichen und als Nachweis für die Maßnahmenwirksamkeit. Dabei wurden zur Konzeption angepasster Lösungen zum Überflutungsschutz sowie zum Wasser- und Sedimentrückhalt iterative Bearbeitungsschritte in der Planung geeigneter Maßnahmen und Nachweisführung durchgeführt, um zu einem hinsichtlich der Hochwasserschutzwirkung optimalen und wirtschaftlich vertretbaren Ergebnis zu gelangen.

Wesentliche Arbeitsschritte und Inhalte der Studie sind:

1. Grundlagenerfassung und Ortsbegehungen
2. Niederschlags-Abfluss-Modellierung / Abflussmengenermittlung
3. Erstellung und Berechnung des hydraulischen Modells / Überflutungsflächen und -höhen
4. Ableitung und Bewertung von Risikobereichen und Schadenspotenzialen
5. Literaturrecherche und Auswahl geeigneter Managementziele und Maßnahmentypen
6. Modellgestützte Ableitung und Planung von Hochwasserschutz- und Rückhaltemaßnahmen
7. Modellierung und Berechnung des Planzustands (Entwurf) und Maßnahmenoptimierung

1.3 Planungs- und Datengrundlagen

Für die Erstellung des Hochwasserschutz- und Rückhaltekonzeptes wurden Daten und Planungen der Oberen Flurbereinigungsbehörde des Landratsamtes Meißen, Fachdaten und Studien des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Daten des Staatsbetriebs Geobasisinformation und Vermessung Sachsen, des Landratsamtes Landkreis Leipzig und Angaben des Regionalplans des Regionalen Planungsverbandes Oberes Elbtal-Osterzgebirge sowie Fotos und Aufnahmen der Geländesituation aus mehreren Vor-Ort-Begehungen genutzt.

Im Einzelnen wurde auf folgende Grundlagen zurückgegriffen:

Tabelle 1: Planungs- und Datengrundlagen für die Konzepterstellung

Nr.	Bezeichnung	Datenführende Institution	Format
1	Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge 2009. Karten 2, 3 und 4 (Festlegungskarten): „Raumnutzung“, „Landschaftsbereiche mit besonderen Nutzungsanforderungen“ und „Sanierungsbedürftige Bereiche der Landschaft“. M 1:100.000	Regionaler Planungsverband Oberes Elbtal/Osterzgebirge	pdf
2	Flächennutzungsplan der Gemeinde Klipphausen 2015	Planungsbüro Schubert	pdf
4	Landschaftsplan der Gemeinde Klipphausen 2015	Planungsbüro Schubert	pdf
5	Digitale Orthofotos (DOP), Ausschnitt	GeoSN	ECW
6	Digitale Topographische Karte (DTK 10), 1:10.000 und 1:25.000	GeoSN	TIFF
7	Basis DLM, Ausschnitt	GeoSN	shape
8	DGM1, Ausschnitt	GeoSN	-
9	Erosionsgefährdung (KSR-/KLSR-Karte, erosionsgefährdete Steillagen und Abflussbahnen)	LfULG	shape
10	Gefahrenkarte für Ortslagen	LfULG	WMS
11	Überschwemmungsgebiete	LfULG	WMS
12	Wasserschutzgebiete	LfULG	WMS
13	NATURA 2000 (Europäische Vogelschutzgebiete, Fauna-Flora-Habitat-Gebiete)	LfULG	WMS
14	Schutzgebiete in Sachsen (Naturschutzgebiete, Naturparke, Nationalparke, Landschaftsschutzgebiete, Biosphärenreservate, Flächennaturdenkmäler)	LfULG	WMS
15	Biotoptypen- und Landnutzungskartierung (BTLNK)	LfULG	WMS

Die Datenlage ist damit – zusammen mit Fachdaten, die seitens sächsischer Landesbehörden/ Staatsbetriebe bereitgestellt werden – bezogen auf das Boden- und Gewässerinventar, das Relief und die Landnutzungs- und Biotoptypen im Gebiet des Flurbereinigungsverfahrens Sora relativ gut. Vor allem für den Bach aus Sora liegen mit den detaillierten Höhen- und Lagekoordinaten aus der Vermessung sehr gute Bestandsdaten für die Planung vor. Ergänzend konnten Beobachtungen und Schilderungen von Anwohnern und Landwirten zu wild abfließendem Oberflächenwasser und zu Überschwemmungen entlang des Bachs aus Sora in das Maßnahmenkonzept eingehen. Unsicherheiten bestehen allerdings hinsichtlich der derzeit angewandten ackerbaulichen Bewirtschaftungsmethoden, der Bodenerosion und Sedimentation sowie der tatsächlichen Wasserstände in den Bächen während der letzten Starkregenereignisse.

1.4 Rechtlicher Rahmen und Fördermöglichkeiten

1.4.1 Rechtliche Anforderungen/ Verpflichtungen

In diesem Kapitel werden wesentliche rechtliche Regelungen betreffend wild abfließendem Wasser, Bodenerosion und Bewirtschaftungsverpflichtungen in Zusammenhang mit Agrarzahlungen aufgelistet.

Diese Auflistung ist geringfügig verändert nach einem Vortrag von HENK (2015).

Wild abfließendes Wasser

- Der natürliche Ablauf von wild abfließendem Wasser auf ein tiefer liegendes Grundstück darf nicht zum Nachteil eines höher liegenden Grundstücks behindert werden (§ 37 Abs. 1 Satz 1 WHG).
- Der natürliche Ablauf von wild abfließendem Wasser darf nicht zum Nachteil eines tiefer liegenden Grundstücks verstärkt oder auf andere Weise verändert werden (§ 37 Abs. 1 Satz 2 WHG).
- Die Eigentümer oder Nutzungsberechtigten von Bodenflächen und Grundstücken haben gegen die bodenabtragende Wirkung des wild abfließenden Wassers geeignete Maßnahmen zu treffen (§ 29 SächsWG).
- Zur Durchsetzung dieser Verpflichtungen kann die zuständige Wasserbehörde Anordnungen nach § 100 Abs. 1 Satz 2 WHG treffen. (HENK 2015)

Bodenerosion – Gefahrenabwehr nach BBodSchG

- Eigentümer und Nutzungsberechtigte sind verpflichtet, Maßnahmen zur Abwehr der von ihrem Grundstück drohenden schädlichen Bodenveränderungen (z. B. durch Bodenerosion) zu treffen (§ 4 Abs. 2 BBodSchG). Zur Erfüllung dieser Pflichten kann die zuständige Behörde Anordnungen treffen. (HENK 2015)

Bodenerosion – Vorsorgepflicht nach BBodSchG

- Bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung wird die Vorsorgepflicht durch die gute fachliche Praxis erfüllt (§ 17 i. V. m. § 7 BBodSchG).
- Zu den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis gehört u. a., dass Bodenabträge durch eine standortangepasste Nutzung [...] möglichst vermieden werden (§ 17 Abs. 2 Nr. 4 BBodSchG).
- Vermittlung der Grundsätze der guten fachlichen Praxis durch Beratung (§ 17 Abs. 1 BBodSchG).
- Die Bodenschutzbehörde ist aufgrund fehlender konkretisierender Verordnungen nicht befugt, bestimmte Vorsorgemaßnahmen gegen Bodenerosion anzuordnen.

Hinweis: Gefahren für andere Schutzgüter (außer Boden) sind nach den Maßstäben der jeweils betroffenen Rechtsbereiche zu bewerten und ggf. abzuwehren. (HENK 2015)

Verpflichtungen für Landwirte, die Agrarzahlungen beziehen (Cross Compliance)

- Einhaltung von Mindestanforderungen auf Ackerfeldblöcken, die in Wassererosionsgefährdungsklassen (WGK) eingestuft wurden.

Wichtig: Die Vorsorgeanforderungen nach § 17 BBodSchG sind deutlich höher bzw. weitergehend als die Mindestanforderungen gemäß Cross Compliance (HENK 2015). Im Umkehrschluss gilt, dass die Mindestanforderung gemäß Cross Compliance unbedingt einzuhalten sind und darüber hinaus die Anforderungen des § 17 BBodSchG zu beachten sind.

1.4.2 Fördermöglichkeiten

Im Folgenden werden wesentliche Fördermöglichkeiten für eine Landbewirtschaftung genannt, die Hochwasservorsorge bewirkt, Erosion mindert und Wasserrückhalt fördert. Darüber hinaus werden Fördermöglichkeiten für weitere Maßnahmen gegen wild abfließendes Oberflächenwasser und für Maßnahmen am Gewässer aufgelistet.

Diese Auflistung ist geringfügig verändert/ ergänzt nach einem Vortrag von HENK (2015).

Agrarumweltmaßnahmen (RL AUK/2015)

- Anwendung Streifensaat/ Direktsaat
- Umweltschonender Ackerfutter-/ Leguminosenanbau
- Begrünungsmaßnahmen: Zwischenfruchtanbau, Grünstreifen, Bracheflächen, Blühflächen etc.

Landwirtschaft, Innovation, Wissenstransfer (RL LIW/2014)

- Förderung von Maßnahmen des Wissenstransfers zur Erosionsminderung (Arbeitskreise, Workshops, Feldtage, Demonstrationsvorhaben etc.)
- Förderung der Einrichtung und Tätigkeit operationeller Gruppen (Zusammenarbeit Forschung/ Technologie mit Landwirtschaft)
- Durchführung von Pilotprojekten zur Umsetzung innovativer Lösungen

Sicherung natürliche biologische Vielfalt und natürliches ländliches Erbe (RL NE/2014)

- u. a. Anlage und Sanierung von Gehölzen des Offenlandes (Hecken, Ufer-, Feldgehölze etc. – Anrechnung Greening), Renaturierung von Gewässern

Hinweis: Refinanzierung Eigenanteil über Ökokonto-Anrechnung möglich

Ökologische Waldmehrung (RL WuF/2014)

- Investive Förderung der Erstaufforstung auf landwirtschaftlichen und nicht landwirtschaftlichen Flächen

Gewässer/ Hochwasserschutz (RL GH/2018)

- Förderung von baulichen Anlagen (Rückhaltemulden und -dämmen) und sonstigen Schutzbauwerken zum Schutz vor wild abfließendem Wasser/ Bodeneintrag unter bestimmten Voraussetzungen gemäß Nr. 4.3.4 und 4.3.5
- Förderung einer Fließgewässerrenaturierung mit Aufweitung des abflusswirksamen Gewässerquerschnitts und Verbesserung der fließenden Retention
- Förderung von Hochwasserschutzmaßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhaltevermögens und hochwassergerechten Umbau wasserwirtschaftlicher Anlagen

Hinweis: Förderung von Grunderwerb im Rahmen von Maßnahmen der Gewässerentwicklung und des Hochwasserschutzes in Höhe von bis zu 10 % der zuwendungsfähigen Ausgaben, für Teilnehmergemeinschaften oder Gemeinden sind im Einzelfall auch höhere Ausgaben anerkennungsfähig

Ländliche Neuordnung (RL LE/2014)

Neuordnung ländlichen Grundbesitzes/ Gestaltung des ländlichen Raums u. a. mit den Zielsetzungen: Reduzierung Bodenerosion, Wasserrückhalt in der Fläche, schadlose Ableitung von Oberflächenabfluss

Umsetzung LEADER-Entwicklungsstrategien (RL LEADER/2014)

Planung/ Umsetzung von Maßnahmen gegen wild abfließendes Wasser/ Bodenerosion (inklusive Projektmanager); Voraussetzung: Bestandteil der LEADER Entwicklungsstrategie der Region mit Zuordnung finanzieller Mittel und Priorisierung bei der Projektauswahl

(wichtig: Abstimmung mit sonstigen Fördermöglichkeiten → Vorrang hat die Fachförderung)

2 Kurzvorstellung des Planungsgebietes

2.1 Lage des Planungsgebietes

Das Gebiet des Flurbereinigungsverfahrens liegt im Süden des Landkreises Meißen in der Gemeinde Klipphausen unmittelbar nördlich der Autobahn BAB 4. Durch das Verfahrensgebiet fließen die beiden Gewässer „Bach aus Sora“ und „Kleine Triebisch“.

Im Verfahrensgebiet befinden sich die Ortslagen Sora, Lampersdorf und Lotzen. Nördlich grenzt Taubenheim unmittelbar an das Gebiet an.

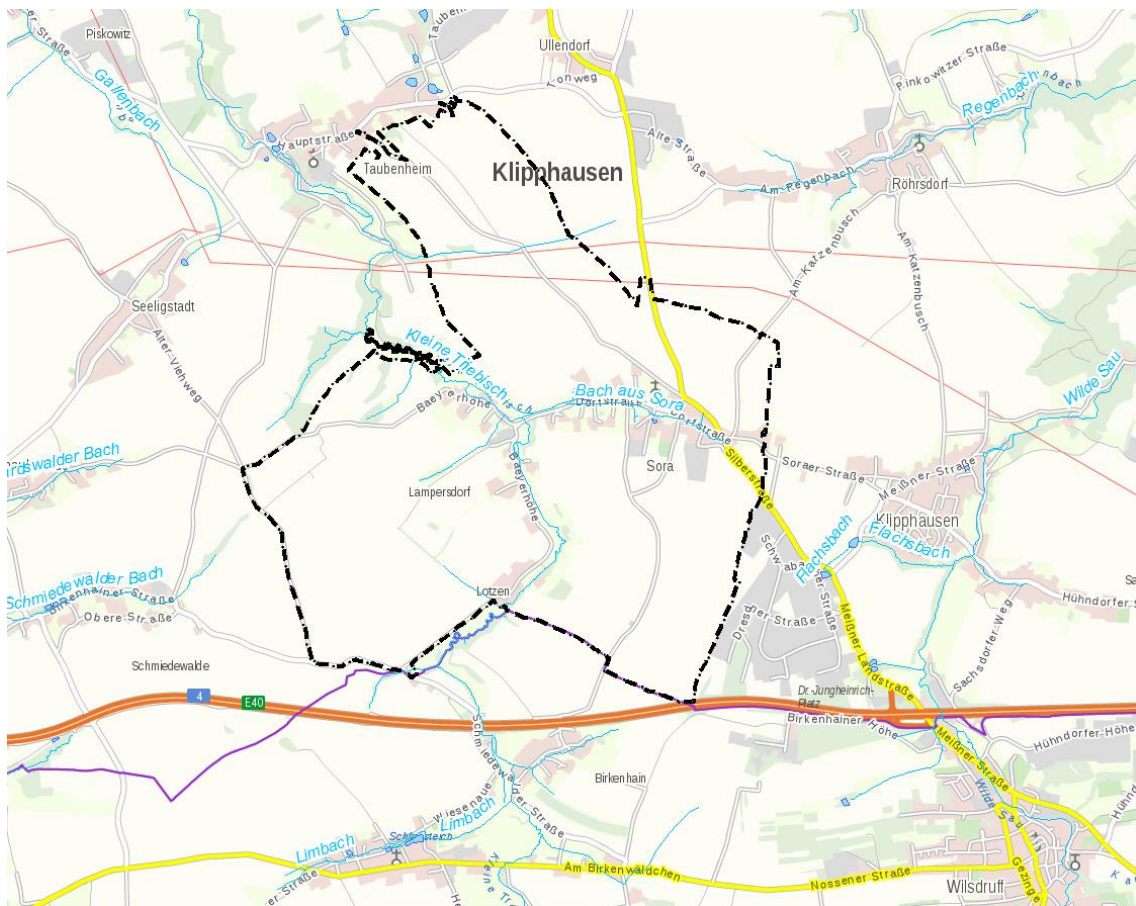


Abbildung 1: Lage des Verfahrensgebietes Sora
(Quelle: Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen (GeoSN))

2.2 Flächennutzung und Biotoptypen

Innerhalb des Verfahrensgebietes dominiert die ackerbauliche Landnutzung auf über 75 % der Fläche. Grünland bzw. Wiesenflächen befinden sich fast ausschließlich unmittelbar zwischen/ entlang der Wohnbebauung der drei Ortslagen Sora, Lotzen und Lampersdorf sowie entlang der Fließgewässer „Bach aus Sora“ und „Kleine Triebisch“. Entlang des Bachs aus Sora liegen wenige kleinere Teiche. Ergänzend zur Wohnbebauung sind einzelne landwirtschaftliche Betriebsflächen und ein Gewerbegebiet in Sora vorhanden. Neben den Flächen der Straßen- und Wegeinfrastruktur vervollständigen einzelne Waldflächen und Flurgehölze entlang der kleinen Triebisch das Inventar der Flächennutzungen und Biotoptypen.

2.3 Boden und Relief

Im Gebiet des Flurbereinigungsverfahrens Sora dominieren die Leit-Bodentypen Parabraunerde (40 %) und Parabraunerde-Pseudogley (17 %). Auf diesen und auch den weiteren Bodentypen im Verfahrensgebiet kommen Oberböden mit tonig-schluffigen Bodenarten vor, die sich durch eine niedrige Infiltrationsrate und Versickerungsfähigkeit (k_f -Werte) auszeichnen. (vgl. Unterlage 2.1, Erläuterungsbericht)

Diese vor allem durch Parabraunerde und Schluff geprägten Böden im Verfahrensgebiet zeichnen sich ganz überwiegend durch eine hohe und sehr hohe Erosionsanfälligkeit aus. Gemäß der Klassifikation der DIN 19708 weisen mehr als 50 % der ackerbaulich genutzten Flächen im Verfahrensgebiet eine sehr hohe potenzielle Erosionsgefährdung mit potenziellen Abtragsraten von mehr als 30 t je Hektar und Jahr auf. (vgl. Unterlage 1.3)

Die Hangneigung beträgt überwiegend 2-5°; es sind aber auch große Flächen mit einer Hangneigung von < 2° vorhanden (südlich Sora und zwischen Sora und Taubenheim). Ein bewegtes Relief ist beidseits der Kleinen Triebisch vorhanden mit größeren landwirtschaftlich genutzten Flächen, die eine Hangneigung von 5-10° aufweisen.

2.4 Hydrologie und Hydraulik

Das Wasser im Verfahrensgebiet fließt der Kleinen Triebisch zu. Ihr Teileinzugsgebiet im Verfahrensgebiet zwischen Autobahn und Taubenheim ist etwa 14 km² groß. Innerhalb dieser Fläche befindet sich das Einzugsgebiet des Bachs aus Sora mit einer Größe von circa 2,9 km². Die Landnutzung wird in diesem Gebiet durch Ackerbau (auf 78 % der Fläche) und Grünlandnutzung (auf 9 % der Fläche) dominiert.

Die Modellierungen des Ist- und des Plan-Zustands wurden für die Lastfälle HQ₅, HQ₁₀, HQ₂₀, HQ₅₀ und HQ₁₀₀ durchgeführt. Für die Modellierung der Wirkung der geplanten flächigen Maßnahmen (geänderte Landnutzung) wurden veränderte Rauigkeitsbeiwerte zu Grunde gelegt (vgl. Unterlage 2.1, Tabelle 5.1). Zur Bewertung der Maßnahmenwirksamkeit wurde zusätzlich zu den Extremwertbetrachtungen eine Modellierung und Auswertung mit jährlichen Mittelwerten des Niederschlags der Jahre 2010-2017 durchgeführt.

Ergebnisse Hydrologie im Ist-Zustand

Der Bach aus Sora weist im Ist-Zustand gemäß der hydrologischen Modellierung im Oberlauf Abflussspitzen von ca. 1,3 m³/s bei HQ₅ und ca. 3,6 m³/s bei HQ₁₀₀ auf. An der Kleinen Triebisch werden an der Brücke der Autobahn BAB 4 die statistischen Abflusswerte der Landestalsperrenverwaltung als stationärer Zufluss angesetzt. Durch die seitlichen Zuflüsse steigen die Abflüsse bis an die untere Grenze des Verfahrensgebiets auf ca. 16 m³/s bei HQ₅ und ca. 43 m³/s bei HQ₁₀₀ an (vgl. Unterlage 2.1, Kapitel 6 „Zusammenfassung hydrologische Berechnung“).

Ergebnisse Hydraulik im Ist-Zustand

Eine hydraulische Modellierung wurde für den Bach aus Sora innerhalb der Ortslage Sora durchgeführt. Dabei wurden die Lastfälle HQ₅, HQ₂₀ und HQ₁₀₀ im Ist- und im Plan-Zustand modelliert. Im Ist-Zustand treten Ausuferungen und Überschwemmungen bereits bei häufigen Hochwasserereignissen hauptsächlich im Bereich des Gasthofs sowie des Flurstücks 18/1 (Dorfstraße 4) auf. Unterhalb der Straße „An den Kastanien“ werden die Wiesen großflächig überschwemmt. Beim Bemessungsereignis für die Planung der Maßnahmen – HQ₁₀₀ – werden die Brücken unterhalb des Teiches in Sora und auf Flurstück 21 überströmt, auf Flurstück 18/1 (Dorfstraße 4) treten Wassertiefen gebäudenah von bis zu 75 cm auf und die Rückhaltemulde oberhalb der Straße „An der Silberstraße“ läuft unkontrolliert über (vgl. Unterlage 3.1, Kapitel 7 „Zusammenfassung hydraulische Berechnung“).

2.5 Ziele anderer Planungen für das Gebiet

Diesem Konzept werden die Ziele des Regionalplans, des Flächennutzungsplans und des Landschaftsplans zugrunde gelegt und nachfolgend erläutert.

Darüber hinausgehende Planungen mit Relevanz für das Hochwasserschutz- und Rückhaltekonzept sind nicht bekannt.

2.5.1 Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge

Der Regionalplan legt im Verfahrensgebiet vor allem ausgedehnte Vorranggebiete (intensiv gelb) und Vorbehaltsgebiete (hellgelb) für Landwirtschaft sowie Vorranggebiete Natur und Landschaft (hellgrün) entlang der Fließgewässer „Bach aus Sora“ und „Kleine Triebisch“ fest (siehe Abbildung 2).

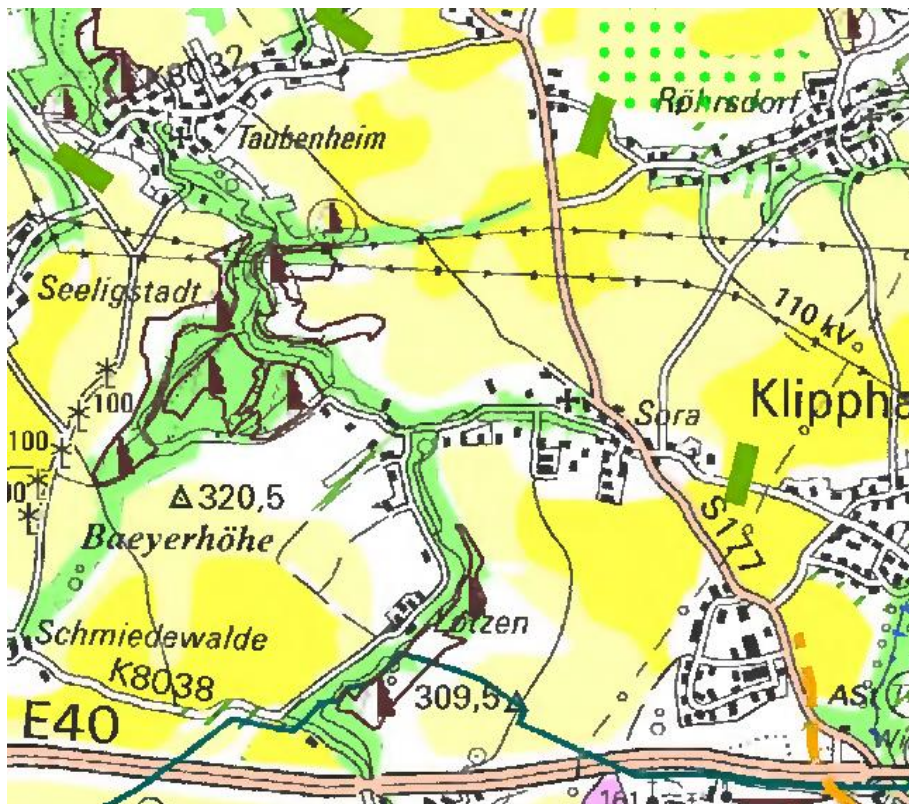


Abbildung 2: Raumnutzung, Karte 2 (Festlegungskarte), Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge

(Quelle: RPV OBERES ELBTAL/OSTERZGEBIRGE 2009)

Damit überlagernd werden vor allem Flächen westlich der Kleinen Triebisch und im südlichen Bereich des Verfahrensgebietes als wassererosionsgefährdet und größere Bereiche in der südlichen Hälfte des Verfahrensgebietes westlich und östlich der Kleinen Triebisch als Gebiete für den Erhalt und die Verbesserung des Wasserrückhalts festgelegt (vgl. Karte 3 (Festlegungskarte) „Landschaftsbereiche mit besonderen Nutzungsanforderungen“, RPV OBERES ELBTAL/OSTERZGEBIRGE 2009).

In den „wassererosionsgefährdeten Gebieten“ und den „Gebieten zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhalts“ soll bei entsprechender Erosionsdisposition erosionsmindernder Ackerbau durchgeführt werden. Auf besonders stark erosionsgefährdeten Ackerflächen soll eine Umwandlung in Grünlandnutzung oder Forst erfolgen. Eine sehr hohe Erosionsgefährdung gemäß DIN19708 liegt auf den Flächen mit den Erosionsstufen 5-7 vor (vgl. Unterlage 1.3 Übersichtsplan „Erosionsgefährdung“).

Demnach liegt eine sehr hohe Erosionsgefährdung auf vielen Flächen im gesamten Verfahrensgebiet vor.

In der Karte 4 „Sanierungsbedürftige Bereiche der Landschaft“ weist der Regionalplan im gesamten Vorhabensgebiet „ausgeräumte Agrarflächen“ aus, in der nach Möglichkeit Gehölzstrukturen und Ackerrandstreifen entwickelt werden sollen.

Weiterhin weist der Regionalplan zwei regionale Schwerpunkte der Fließgewässeröffnung aus: den ehemaligen Oberlauf des „Bachs aus Sora“ und einen kurzen Abschnitt in der nördlichen Hälfte des Verfahrensgebietes (siehe Abbildung 3, magentafarbene Linien). Die schräg grün schraffierten Flächen unmittelbar östlich der Kleinen Triebisch stellen geplante „Extensivierungsflächen außerhalb von Auenbereichen“ dar. In ihnen soll u. a. das Retentionsvermögen erhöht werden.

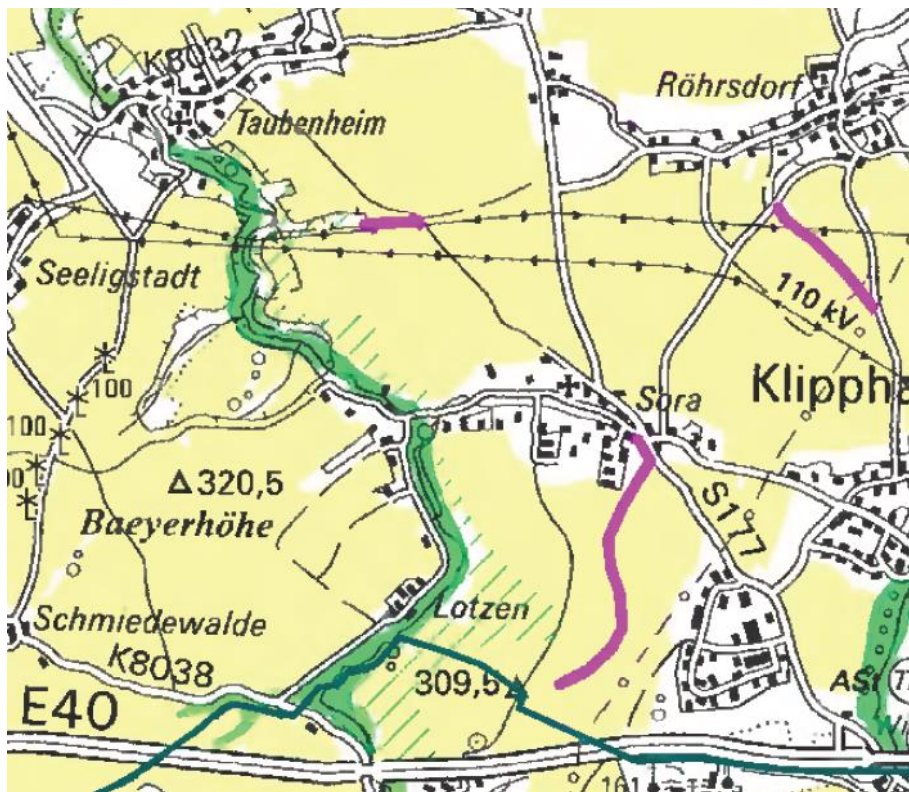


Abbildung 3: Sanierungsbedürftige Bereiche der Landschaft, Karte 4 (Festlegungskarte), Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge
 (Quelle: RPV OBERES ELBTAL/OSTERZGEBIRGE 2009)

2.5.2 Flächennutzungsplan Klipphausen

Im Bereich der Ortslage Sora setzt der Flächennutzungsplan (FNP) mit Relevanz für das Hochwasserschutz- und Rückhaltekonzept ein geplantes Wasserschutzgebiet (blau umrandet mit roten Punkten) und eine geplante gewerbliche Baufläche (schräg grau gestreift, Fläche G1) fest (siehe Abbildung 4).

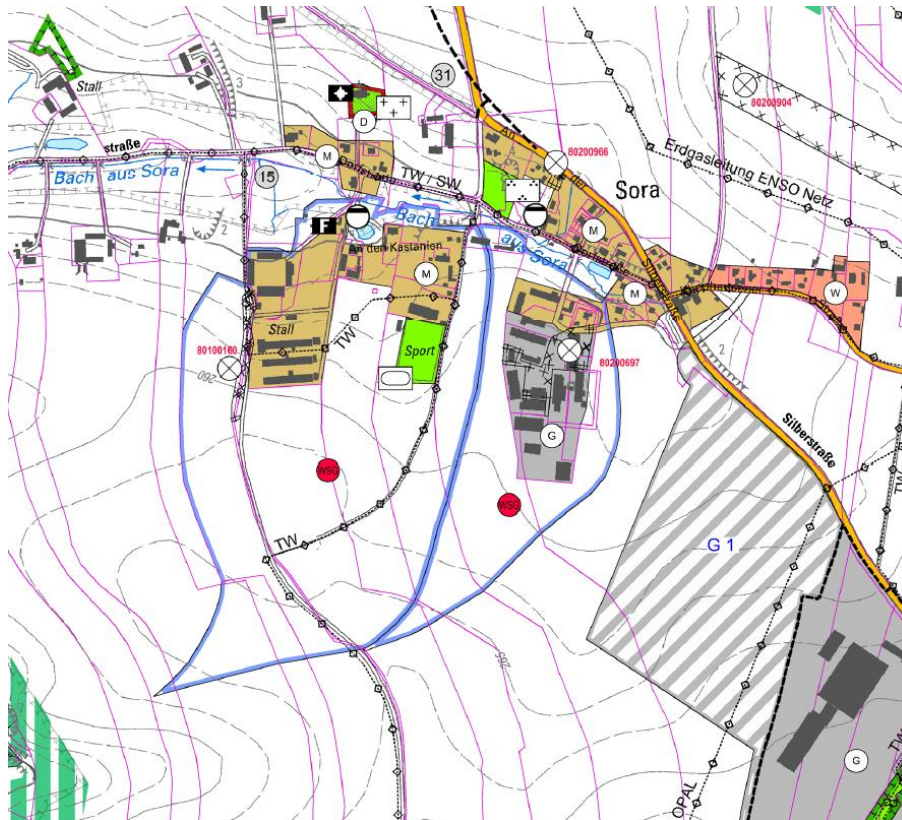


Abbildung 4: Gewerbliche Baufläche und Wasserschutzgebiet bei Sora im FNP geplant

(Quelle: PLANUNGSBÜRO SCHUBERT 2015a)

In Sora stehen sieben Gebäude bzw. Bauwerkensembles unter Denkmalschutz (vgl. Anlage 2 des Flächennutzungsplans). Darunter befindet sich auch die von wild abfließendem Oberflächenwasser betroffene Kirche einschließlich Allee und Einfriedung.

Die im Flächennutzungsplan dargestellten Altlastenverdachtsflächen im Bereich der Ortslage Sora befinden sich alle außerhalb der potenziell von Überschwemmung betroffenen Flächen.

Weiterhin sind im Flächennutzungsplan mehrere Flächen in erosionsgefährdeten Lagen vor allem entlang der Kleinen Triebisch als „Flächen zur Aufforstung“ festgesetzt (vgl. vertikal grün gestreifte Flächen in Abbildung 5).

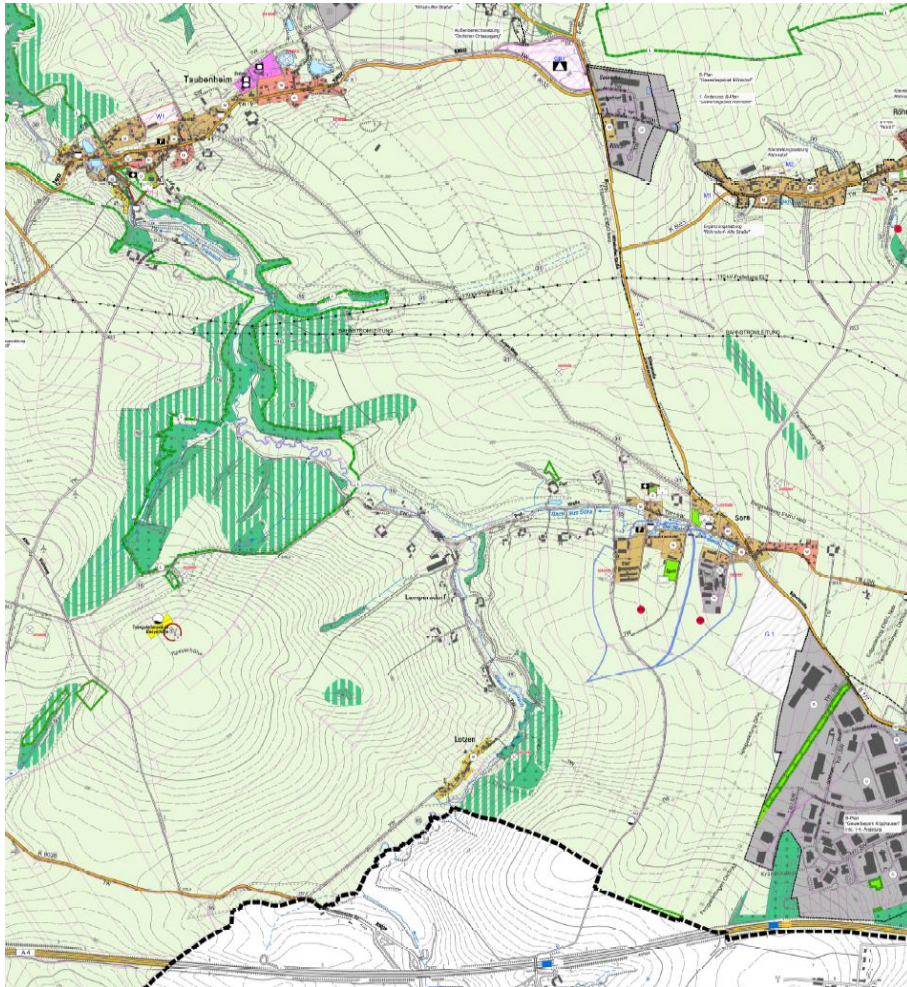


Abbildung 5: Flächen für Aufforstung als Erosionsschutz im FNP (vertikal grün gestreifte Flächen)
(Quelle: PLANUNGSBÜRO SCHUBERT 2015a)

Archäologische Denkmale befinden sich im Verfahrensgebiet vor allem in den Ortslagen. So ist unter anderem die gesamte Ortslage Sora als Archäologisches Denkmal geschützt (Stand 2014, vgl. Anlage 1 des Flächennutzungsplans).

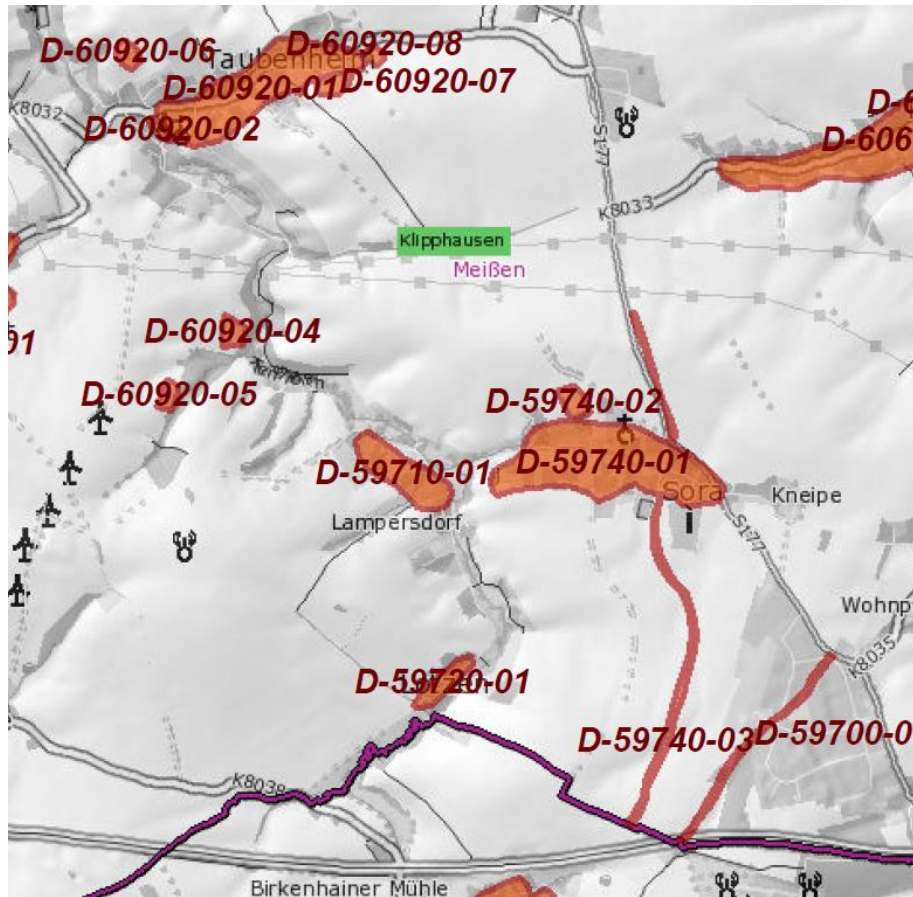


Abbildung 6: Archäologische Denkmale, Ausschnitt aus Anlage 1 des Flächennutzungsplans (Stand: Mai 2014)
 (Quelle: PLANUNGSBÜRO SCHUBERT 2015a)

2.5.3 Landschaftsplan Klipphausen

Der Landschaftsplan für die Gemeinde Klipphausen stellt fest, dass im Plangebiet „auf nahezu allen Ackerflächen“ eine „sehr hohe potenzielle Erosionsgefährdung durch Wasser“ gegeben ist (vgl. PLANUNGSBÜRO SCHUBERT 2015b, Seite 91). Er grenzt für mehrere Flächen im Verfahrensgebiet Flächen für die „vorrangige Umsetzung erosionsmindernder Maßnahmen“ ab (siehe vertikal braun gestreifte Flächen in Abbildung 7). Darunter werden zuerst genannt die „erosionsmindernde Bewirtschaftung“ bzw. „erosionsmindernder Ackerbau“. Weiterhin sieht der Landschaftsplan für zwei Fließgewässer im Verfahrensgebiet die „Offenlegung verrohrter Abschnitte bzw. Renaturierung“ vor (dunkelblaue wellenlinienförmige Signatur). Für die unterstrom verlaufende Hälfte des Bachs aus Sora ist die Entwicklung des Biotopverbundes im gesamten Gewässerbereich unter Einbeziehung der angrenzenden Grünlandflächen vorgesehen (schräge blassgrüne Schraffur mit großem Abstand von links oben nach rechts unten im Bereich der Flussaue).

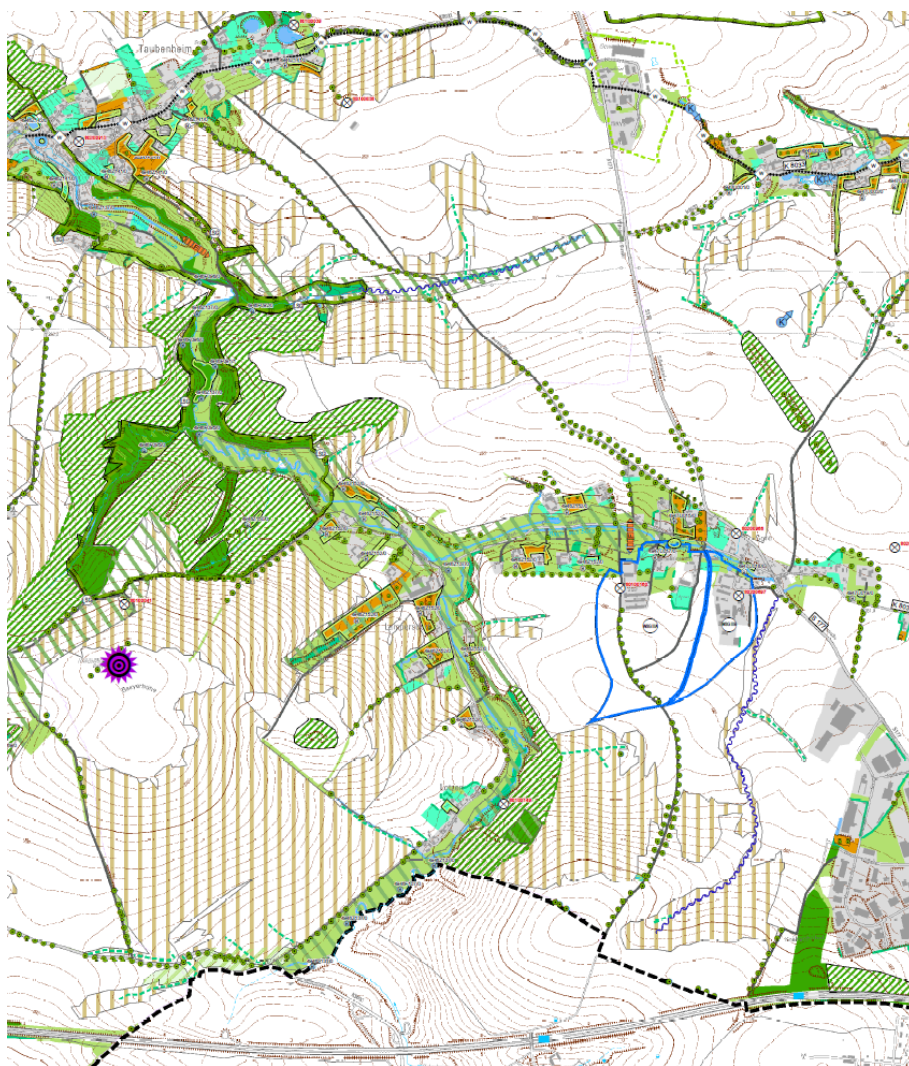


Abbildung 7: Flächen für die vorrangige Umsetzung erosionsmindernder Maßnahmen im Landschaftsplan (vertikal braun gestreifte Flächen)
 (Quelle: PLANUNGSBÜRO SCHUBERT 2015b)

3 Maßnahmenkonzept und Bewertung potenzieller Schäden

Für die Erstellung des Maßnahmenkonzepts wurden zuerst die für das Konzept inhaltlich relevanten, derzeit geltenden Leitlinien und Ziele aus den Bereichen Hochwasserschutz, Wasserrückhalt und Bodenschutz zusammengetragen (siehe Kapitel 3.1).

Diese Leitlinien und übergeordneten Ziele bilden die Grundlage für die Ableitung der für das Verfahrensgebiet Sora relevanten Ziele, welche in Kapitel 3.3.2 erläutert werden.

Auf Basis dieser gebietsbezogenen Ziele wurden die Maßnahmentypen und Maßnahmen des Konzepts entwickelt (siehe Kapitel 3.3.3 und Anlage 2).

3.1 Leitlinien und Ziele für Hochwasserschutz und Rückhalt

Leitlinien sind als allgemeine Rahmenziele bzw. Grundsätze des Naturschutzes einzuordnen. Sie stellen übergeordnete, von einem konkreten räumlichen Bezug unabhängige Grundprinzipien des Umgangs mit Natur und Landschaft dar (PLACHTER et al. 2002). Ausgehend von auf übergeordneter Ebene entwickelten Leitlinien werden auf den nachfolgenden Planungsebenen Umweltqualitätsziele und Umwelthandlungsziele konkretisierend formuliert.

Umweltqualitätsziele stellen eine Konkretisierung übergeordneter Leitlinien dar. Sie legen bestimmte, sachlich, räumlich und/oder zeitlich definierte Qualitäten von Schutzgütern (Ressourcen, Potenziale, Funktionen) fest (FÜRST et al. 1992, BOSCH & PARTNER 2000). Umweltqualitätsziele charakterisieren einen angestrebten Zustand der Umwelt und werden objekt- oder medienbezogen für Mensch und Umwelt bestimmt. Dabei erfolgt eine Orientierung an der Regenerationsrate von Ressourcen, der ökologischen Tragfähigkeit und den Bedürfnissen heutiger und zukünftiger Generationen.

Umwelthandlungsziele sind demgegenüber konkrete Angaben über erforderliche Veränderungen zur Erreichung eines definierten Umweltzustands. Ein Umwelthandlungsziel kann z. B. die insgesamt erforderliche Belastungsminderung (Emissionsmenge) als Differenz zwischen einer gegenwärtigen Belastung und einer höchstzulässigen Belastung i. V. m. einem konkreten Handlungsauftrag vorgeben.

3.1.1 Leitlinien für Naturschutz und Landschaftspflege im Freistaat Sachsen

Die sächsischen Leitlinien für Naturschutz und Landschaftspflege geben zum **Hochwasserschutz** vor: „Bei Hochwasserereignissen ist das Schadensrisiko minimiert. Dies wird durch den regionalen Besonderheiten angepasste Lösungen zu Vermeidung, Schutz und Vorsorge gewährleistet. Vorbeugenden Strategien und Maßnahmen des Hochwasserschutzes, insbesondere der Vergrößerung des Wasserrückhaltevermögens in den Hochwasserentstehungsgebieten sowie der Erhöhung des Retentionsraums in den Auen wird Vorrang eingeräumt. Unvermeidbare technische Hochwasserschutzanlagen beeinträchtigen die Gewässerdurchgängigkeit und Funktionalität der Auenökosysteme so gering wie möglich.“ (WALZ et al. 2010)

Für die **Bodenentwicklung** gelten folgende Leitlinien: „Die land- [...] wirtschaftliche Bodennutzung erfolgt standortangepasst und bodenschonend. Natürliche Bodenfruchtbarkeit, Wasserspeicherkapazität und Grundwasserneubildung werden erhalten und wiederhergestellt, Bodenverdichtung [...] auf ein unvermeidbares und nicht bodenbeeinträchtigendes Maß reduziert. Die Humusaufgabe, der Humusgehalt und die biologische Bodenaktivität werden standorttypisch erhalten und gepflegt.“ und „Bodenabtrag durch Wasser und Wind [...] werden durch angepasste Bewirtschaftung und weitergehende Maßnahmen weitgehend vermieden. Der Stoffeintrag in Gewässer orientiert sich an den natürlichen Hintergrundwerten.“ (WALZ et al. 2010)

3.1.2 Ziele und Grundsätze des Regionalplans Oberes Elbtal/Osterzgebirge

Im Regionalplan Oberes Elbtal/ Osterzgebirge 2009, 1. Gesamtfortschreibung (RPV OBERES ELBTAL/OSTERZGEBIRGE 2009), sind folgende Ziele und Grundsätze als Festlegungen mit Relevanz für diese Studie enthalten:

Thema: Boden, Altlasten, Wasser

7.3.2 (G) In „Gebieten zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhalts“ soll das *Retentionsvermögen des Bodens erhalten bzw. erhöht werden* [s. auch 12.1.5 (G) und 12.2.1 (Z)]. (vgl. Karte 3 des Regionalplans)

7.3.7 (G) *Gewässerausbaumaßnahmen* sollen *naturnah und landschaftsgerecht gestaltet*, durch Maßnahmen der Renaturierung begleitet sowie *ökologisch verträglich* durchgeführt werden. Dabei ist die *Durchgängigkeit der Fließgewässer* für Organismen schädigungsfrei sowohl stromauf wie auch stromab zu *gewährleisten* bzw. soweit wie möglich wiederherzustellen. [...]

In den „Regionalen Schwerpunkten der Fließgewässeröffnung“ soll der *Rückbau* von *verrohrten* und die *Renaturierung von naturfern* ausgebauten einschließlich querverbauten *Fließgewässern* bzw. -abschnitten *unter Beachtung der Hochwasserabflussfunktion* des jeweiligen Fließgewässers durchgeführt werden. Dabei sollen die *Voraussetzungen für eine Entwicklung naturnaher Ufergehölze geschaffen werden*.

7.3.9 (Z) Die „Extensivierungsflächen außerhalb von Auenbereichen“ sollen mittel- bis langfristig so entwickelt werden, dass eine *Erhöhung des Wasserrückhaltevermögens durch standortgerechte Nutzung* oder ggf. auch durch Sukzession erreicht wird.

Thema: Vorbeugender Hochwasserschutz

7.4.1 (G) Bei Planungen und Maßnahmen in Vorrang- und Vorbehaltsgebieten Hochwasserschutz und *in sonstigen Überschwemmungsbereichen* soll *eine Verschärfung von Hochwasserrisiken* für Ober- bzw. Unterlieger unter Berücksichtigung der Summationswirkungen mit anderen Vorhaben *vermieden werden*.

7.4.4 (G) In den Hauptabflussgebieten von Hochwasser soll eine *Umnutzung* von *Ackerland in Grünland* erfolgen.

Thema: Landwirtschaft

12.1.5 (G) Auf den Ackerflächen in den „Wassererosionsgefährdeten Gebieten“ sowie in den „Gebieten zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhalts“ soll *bei* entsprechender *Erosionsdisposition* vor Ort ein *erosionsmindernder Ackerbau* durchgeführt werden. Auf besonders *stark erosionsgefährdeten Bereichen* von Ackerflächen soll die *ackerbauliche Nutzung* zugunsten einer *Grünlandnutzung* oder *Erstaufforstung umgewandelt werden*.

3.1.3 Landschaftsplan der Gemeinde Klipphausen – Ziele und Maßnahmen

Im Landschaftsplan der Gemeinde Klipphausen 2015 (PLANUNGSBÜRO SCHUBERT 2015b) sind folgende Ziele und Grundsätze als Festlegungen mit Relevanz für diese Studie enthalten:

Regionalisiertes Leitbild für Natur und Landschaft „Mulde-Lösshügelland“

Das durch die überkommene bäuerliche Nutzung geprägte Mulde-Lösshügelland soll in seinem Charakter erhalten bleiben. Es soll zu einer durch punktuell und linear angeordnete Flurgehölze und kleinere Waldinseln gegliederten agrarischen Kulturlandschaft entwickelt werden, in der die Landwirtschaft traditionsbewusst auch im Sinne der Landschaftspflege betrieben wird.

- Die *Lössböden des Hügellandes* sollen so bewirtschaftet werden, dass einer *Bodenerosion entgegengewirkt wird*;
- Die Talbereiche, die Auen und kleineren Bachläufe mit ihren Quellbereichen, wie Wilde Sau, Ketzerbach und Kleine Triebisch sollen so *renaturiert* und durch Pflegemaßnahmen langfristig gesichert werden, dass sie ihren Funktionen im *ökologischen Verbund* als wertvoller Lebensraum für Flora und Fauna gerecht werden; [...].

Maßnahmen

EZ 5: Ausrichtung von Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen an der Triebisch und der Wilden Sau an den Zielen des Hochwasserschutzes

Die Handlungserfordernisse und Nutzungsbeschränkungen in Vorranggebieten für Hochwasserschutz dienen dem Erhalt des Rückhalteraums und des Wasserabflusses. [...]

Die *Pflege* und *Wiederherstellung standortgerechter Auwaldstrukturen dient* grundsätzlich auch dem *vorbeugenden Hochwasserschutz*. Eine höhere Retentionswirkung wird durch die Verringerung der Fließgeschwindigkeit, verbesserte Infiltrationsfähigkeit der Böden und Verbesserung der Wasserspeicherkapazität erreicht. Gleichzeitig sorgen Auwälder für eine erhöhte Verdunstung und damit für den raschen Verbrauch des im Boden zurückgehaltenen Wassers und eine Stabilisierung der Uferverläufe.

Eine *Auwaldpflanzung* stellt eine Maßnahme dar, die das Abflussverhalten oder Rückhaltevolumen verändern kann und muss daher auf ihre überörtlichen Wirkungen hin betrachtet werden. Bei hydraulischen Engstellen und/oder in Hauptabflussbereichen kann es durch eine Auwaldpflanzung zu einer Rückstauwirkung auf Siedlungsbereiche kommen.

EZ 10: Vermeidung von Hochwasserrisiken, Verbesserung der Abflussregulation und des Retentionsvermögens des Bodens und der Oberflächengewässer

Neben Siedlungstätigkeit, Eindeichungen und Infrastrukturbauwerken sind als hochwasserunverträglich auch die Errichtung von landwirtschaftlichen Gebäuden, Kleingartenanlagen sowie Hochbauten für Erholungsnutzung und Sportstätten innerhalb von Hochwasserschutzgebieten anzusehen. Auch der Abbau und *die Lagerung oberflächennaher Rohstoffe können zu den hochwasserunverträglichen Nutzungen zählen*. Brücken [...] und wasserwirtschaftliche Anlagen sind in Hochwasserschutzgebieten nicht kategorisch ausgeschlossen.

Alle Maßnahmen am Gewässer, die Abflussverhalten oder Rückhaltevolumen verändern, müssen auf ihre überörtlichen Wirkungen hin betrachtet und jeder Verlust an Retentionsraum muss rechtzeitig und vollständig ausgeglichen werden (über §§ 31 und 31 b WHG hinausgehend).

Maßnahmen zur Verbesserung des Regulationsvermögens oberirdischer Gewässer

1. Erhöhung des Selbstreinigungsvermögens der Gewässer durch Rückführung technisch ausgebauter Gerinne (Ufer- und Sohlbefestigungen und Verrohrungen) in *naturnahe Fließgewässer sowie naturnahe Gestaltung der Uferbereiche*, Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte bei der Gewässerunterhaltung und Vermeidung einer übermäßigen Inanspruchnahme der Gewässer, *Erhaltung* bzw. ggf. *Erweiterung des Retentionsraumes auf die Größe des natürlichen Überschwemmungsgebietes* (§ 100 SächSWG).
3. Einrichtung von *Schutz- und Pufferzonen (mindestens beidseitig 5 m Abstand)*.
4. *Erhöhung des Wasserspeichervermögens* indem auf *stark erosionsgefährdeten ackerbaulich genutzten Flächen*, die sich in der *näheren Umgebung* von Quellbereichen oder auf den oberen Hangkanten von ansonsten waldbestandenen Tälern befinden, die *Böden dauerhaft konservierend bzw. in Direktsaat (und damit infiltrationsfördernd) bestellt* oder langfristig *in extensiv genutztes Grünland umgewandelt* oder *standortgerecht aufgeforstet* werden. Neben der Steigerung der Wasserrückhaltung wird damit das Biotopentwicklungspotenzial der Böden erhöht.

5. Der *Umbau* von *naturfernen* gleichaltrigen *Nadelbaumreinbeständen in standortgerechte Mischbestockungen* mit einem hinreichenden Anteil standortheimischer Forstpflanzen trägt ebenfalls wesentlich zur Erhöhung des Retentionsvermögens sowie zur Verringerung der Erosionsgefährdung auf Hanglagen bei. [...]
7. *Minimierung der Flächenversiegelung* beim Siedlungs- und Verkehrswegebau.
8. *Wiedervernässung* noch vorhandener bzw. bodenkundlich, hydrogeologisch nachweisbarer *Nassbereiche und Altarme*.

EZ 11: Vermeidung von Bodenerosion

Böden mit einem hohen biotischen Ertragspotential sind Vorrangflächen für die Landwirtschaft und als solche zu erhalten. Gemäß DIN 19708 wird für Böden ab einer jährlichen Abtragsmenge von 15 t/ha pro Jahr eine sehr hohe potenzielle Erosionsgefährdung durch Wasser ausgewiesen. Im Plangebiet ist dies nahezu auf allen Ackerflächen der Fall.

Bestehende *Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit* von Böden sind *durch Maßnahmen des Erosionsschutzes zu vermindern*. Im Plangebiet ergibt sich durch die großflächige Verbreitung erosionsgefährdeter Böden und der intensiven ackerbaulichen Nutzung besonderer Handlungsbedarf bezüglich des Erosionsschutzes.

Die *Neuanlage von Hecken und Rainen* bietet sich als Maßnahme besonders *im Bereich der erosionsgefährdeten Abflussbahnen* an.

Die wirkungsvollste Maßnahme, um der Bodenerosion entgegenzuwirken, ist die permanente Bodenbedeckung. Neben der Verkürzung der Hanglängen durch Heckenbestände und der damit verbundenen Terrassierung sollen gemäß Landschaftsplan zusätzlich folgende Erosionsschutzmaßnahmen Anwendung finden:

Tabelle 2: Schutzmaßnahmen des Landschaftsplans Gemeinde Klipphausen gegen Bodenerosion

Einflussgröße	Schutzmaßnahme gegen Bodenerosion durch
Fruchtfolge	• bevorzugte Wahl von Fruchtarten mit langer und intensiver Bodenbedeckung, • Verwendung <i>erosionsmindernder Fruchtfolgen</i>, z. B. Ackerfutter; Getreidefruchtfolgen mit mehrjährigen Futterpflanzen • <i>Untersaaten, Anbau von Zwischenfrüchten</i> • Einschränkung des Anbaus von Mais, Zuckerrüben, Kartoffeln, alternativ Raps und Getreide
Flächenumwidmung	• bei <i>> 13° Hangneigung sollte Acker in Grünland bzw. Wald umgewandelt</i> werden • Umwidmung von Drainageflächen, vorrangig solcher mit partieller Vernässung, zu Feuchtbereichen für den Naturschutz (Extensivgrünland, Feldgehölzinseln, Feuchtbiotope)
Bodenbearbeitung	• Bewirtschaftung quer zum Hang, d. h. höhenlinienparallel, sodass keine Fahrspuren/Ackerfurchen bergauf-hangab entstehen. • Bewirtschaftung nur mit Verminderung des Kontaktfächendrucks der schweren Landmaschinen und witterungsangepasstem Technikeinsatz • <i>Gefügestabilisierende, konservierende Bodenbearbeitung</i>
Bodenbewirtschaftung	• <i>Mulchsaat/Direktsaat zum Aufbau und Erhalt eines stabilen und durchlässigen Bodengefüges</i> • Einsatz organischer Düngung zur Sicherung einer ausgeglichenen Humusbilanz • <i>Zwischenfruchtanbau zur Verlängerung der Vegetationsbedeckung</i> • Belassen der Erntereste auf dem Acker (Mulchen), auf vorwendende Bodenbearbeitung verzichten

Einflussgröße	Schutzmaßnahme gegen Bodenerosion durch
	• Rücknahme der Bearbeitungsintensität durch Reduzierung der Bearbeitungsgänge, Verringerung der Arbeitstiefen und andere Maßnahmen zur Verfahrensoptimierung
Schlaggestaltung	• Verkürzung extremer Hanglängen • Streifennutzung: Innerhalb der durch Hecken/Wiesensäume begrenzten Schläge sollten höhenlinienparallel Grasstreifen/Raine angelegt werden
Landschaftsgestaltung	• <i>dauerhafte Begrünung von Hangmulden, in denen Oberflächenwasser verstärkt zusammenfließt</i>, zur Vermeidung einer beschleunigten Abflusskonzentration; je nach den örtlichen Verhältnissen durch Anlage von <i>Grünland, Landschaftsstrukturelementen oder Wald</i>
Waldbewirtschaftung	• Verstärkter <i>Anbau von Baumarten der potentiellen natürlichen Vegetation</i>, die sich natürlich vermehren

Maßnahmenflächen (Flächen mit höchster Priorität) wurden auf erosionsgefährdeten Ackerflächen festgelegt, die eine *Mindestgröße von 2 ha* und eine *Abtragsmenge von mehr als 130 t/ha* pro Jahr aufweisen. *Wenn sich an diese Flächen erosionsgefährdete Ackerflächen mit einer jährlichen Abtragsmenge von mindestens 55 t/ha pro Jahr anschlossen*, wurden diese ebenfalls in die *Maßnahmenfläche* einbezogen.

Darüber hinaus wurden erosionsgefährdete *Ackerflächen mit einer Abtragsmenge von mindestens 55 t/ha pro Jahr in die Maßnahmenflächen einbezogen, die an Abflussbahnen* (siehe Kap. 3.2.2.2) *liegen*. Damit werden die im Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge ausgewiesenen Gebiete zur Erhaltung und Verbesserung des Wasserrückhalts und Wassererosionsgefährdeten Gebiete konkretisiert.

Auf den ausgewiesenen *Maßnahmenflächen* ist eine *Umwandlung von Acker in Dauergrünland* bzw. der *Erhalt von Dauergrünland u. a. erosionsmindernde Maßnahmen*, wie die Anlage von Feldhecken *dringend geboten*.

Aufgrund der hohen Erosionsgefährdung im gesamten Plangebiet ist es darüber hinaus sinnvoll, dass *Maßnahmen zum Erosionsschutz auf Ackerflächen im gesamten Plangebiet* Anwendung finden.

3.2 Ermittlung der Bereiche mit Hochwasserrisiko & Schadenspotenzial

Die Bereiche mit Schadenspotenzial wurden auf Basis der Hydrologie für das gesamte Verfahrensgebiet ermittelt. Dabei wurden Kreuzungs- bzw. Konfliktbereiche von Landnutzung (Siedlung und Verkehr) und Fließwegen, erosionsgefährdeten Abflussbahnen und Steillagen abgegrenzt. Für die Ortslage Sora wurde ergänzend auf Grundlage der Ergebnisse der hydraulischen Analyse eine Ermittlung der Risikobereiche und Schadenspotenziale für überschwemmte Flächen unter Berücksichtigung der Überflutungshöhe je Flächennutzungskategorie durchgeführt (vgl. Anlage 1 dieses Berichts). Die ermittelten Schadenshöhen können dem Bericht in Anlage 1 und die abgegrenzten möglichen Schadensbereiche können der Unterlage 1.4 (Übersichtsplan) entnommen werden.

Die Ergebnisse zu möglichen Schäden wurden auf einer Zwischenpräsentation im Juni 2018 vorgestellt und auf Basis von Hinweisen der Teilnehmer zu den Auswirkungen der letzten Starkregenereignisse als Grundlage für die Ableitung notwendiger Schutzmaßnahmen weiter qualifiziert. Ergänzend wurden Hochwasserrisikobereiche auf Basis von Hinweisen der Teilnehmergemeinschaft und Mitarbeitern des Landratsamtes Meißen sowie mündlichen Hinweisen zu Auswirkungen und überschwemmten Bereichen aufgrund der letzten Starkregenereignisse der weiteren Maßnahmenplanung zugrunde gelegt. Unterstützend wurden ausgewählte Bereiche in Ortsbegehungen begutachtet.

3.3 Konzept für Hochwasserschutz und Rückhalt

Das nachfolgend dargelegte Konzept für Hochwasserschutz und Rückhalt im Gebiet des Flurbereinigungsverfahrens Sora besteht aus Maßnahmen des Sediment- und Wasserrückhalts in der Fläche, Vorsorge- und Schutzmaßnahmen am Gewässer und in der unmittelbaren Umgebung sowie weiteren Maßnahmen zum Schutz von Infrastruktur und Objekten und zur schadlosen Ableitung von wild abfließendem Oberflächenwasser. Es wurde vor allem auf Grundlage von Ortsbegehungen, Mitteilungen der Landnutzer und eines Niederschlags-Abfluss-Modells sowie einer hydraulischen Modellierung für die Ortslage Sora erstellt.

3.3.1 Konzeptioneller Ansatz und Zusammenspiel verschiedener Maßnahmentypen

Maßnahmen im Einzugsgebiet

Für das Hochwasserschutz- und Rückhaltkonzept wird als grundlegender Ansatz verfolgt, dass ein erheblicher bzw. wichtiger Teil der Rückhaltewirkung vor allem für Sedimente und auch teilweise für Wasser auf den bewirtschafteten Flächen außerhalb der Ortslagen erfolgen muss. Dieser Ansatz hat die Vorteile, dass er gleichzeitig den Schutz und Erhalt der bewirtschafteten Böden bewirkt und sicher eine Sedimentation von erodiertem Bodenmaterial im Gewässer oder in der Ortslage verhindert. So können Überschwemmungen als Folgewirkung von Erosion und Sedimentation vermieden werden. Die Ziele des Regionalplans und des Landschaftsplans für die landwirtschaftlich genutzten Flächen bezogen auf Wasserhaushalt und Bodenschutz können auf diese Weise werden erreicht. Weiterhin wird dieser Ansatz der Vermeidung eines erheblichen Sedimenteintrags in die Gewässer als insgesamt relativ kostengünstig im Vergleich zu anderen baulichen Maßnahmen zum Rückhalt einschließlich der Aufwendungen für die Unterhaltung bewertet.

Nach SCHMIDT (2015) bewirken die dauerhaft konservierende Bodenbearbeitung und die Streifenbearbeitung/ Direktsaat den besten flächenhaften Schutz der Ackerflächen vor Wasser- (und Wind-) erosion und mindern das Ausmaß des wild abfließenden Wassers (vgl. Wirkung der flächigen Maßnahmen: Unterlage 1.5, Blatt 1 „Maßnahmenlageplan Gesamtgebiet, nachrichtliche Übernahme von Bodenerosion und Abflussvolumen“). Ergänzend können Schlagteilung, Grünstreifen und Tiefenlinienbegrünung die Bodenerosion und den Wasserabfluss wirksam reduzieren. In Kombination ausschließlich mit konventioneller Bodenbearbeitung sind diese Maßnahmen jedoch nur wenig wirksam. Gemäß den aktuellen Erkenntnissen führt auch eine Kombination aus Verwallungen und konservierender Bodenbearbeitung/Direktsaat zu einer deutlichen Abfluss- und Bodenerosionsreduzierung.

Auch vor dem Hintergrund des Klimawandels und Perioden mit geringen Niederschlägen sind diese Maßnahmen empfehlenswert. So schlussfolgert SCHMIDT (2017), dass „nichtwendende/konservierende Bodenbearbeitung/Direktsaat sehr wirksam die Wasserinfiltration auf Ackerflächen verbessert. Sie bewirkt die Auffüllung des Wasserspeichers Boden als Grundlage für eine ausreichende Wasserversorgung von Pflanzenbeständen angesichts sinkender und gleichzeitig ungünstig verteilter Niederschläge infolge des Klimawandels.“ Aufgrund der guten Erosionsschutzwirkung dieser Bewirtschaftungsmethoden wird der Boden als leistungsfähiger Wasserspeicher und damit als Grundvoraussetzung für Pflanzenwachstum erhalten.

Gewässerrandstreifen allein entfalten hingegen nur eine geringe wasser- und sedimentrückhaltende Wirkung (vgl. MÜLLER 2017, S. 29). Grünlandstreifen, die Wirksamkeit für den Sedimentrückhalt entfalten, sollten mindestens 200 m breit sein (vgl. SCHMIDT 2015, S. 37 ff.).

Gewässerbezogene Maßnahmen

Neben diesen einzugsgebietsbezogenen, bewirtschaftungsintegrierten Maßnahmen stellen die gewässerbezogenen Maßnahmen im Gewässerprofil oder an Bauwerken im Gewässer die zweite wichtige Säule dieses Hochwasservorsorgekonzeptes dar. Aufweitungen des abflusswirksamen Gewässerquerschnitts, Maßnahmen zur Verbesserung der fließenden Retention und zur Optimierung von Bauwerken

am Gewässer sind entscheidend für einen wirksamen Schutz vor Überschwemmung innerhalb von Ortslagen bei Starkregenereignissen – insbesondere dann, wenn die umliegenden Böden bereits durch kürzlich erfolgte Niederschlagsereignisse bereits wassergesättigt sind.

Administrative und bauliche Maßnahmen

Als dritte wichtige Säule für dauerhaft wirksamen Hochwasserschutz sind administrative und bauliche Maßnahmen abseits der Gewässer Bestandteil dieses Konzeptes. Sie beinhalten beispielsweise die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten und die gezielte Anlage und Nutzung von Straßengräben/Verwallungen in Ortslagen und die Optimierung von Infrastruktur und Gebäudeschutz.

3.3.2 Management- und Maßnahmenziele des Konzepts

Im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsvorhabens des LfULG wurde durch Stowasserplan eine Planungsmethodik für die Erstellung von Integrierten Gewässerkonzepten entwickelt (STOWASSER et al. 2018). Nach dieser Methodik können für Fließgewässer und bezogen auf Einzugsgebiete systematisch Maßnahmen für die Gewässerunterhaltung sowie Maßnahmenziele für den Gewässerausbau und für Maßnahmen in der Fläche abgeleitet werden können. Die Methodik arbeitet konsequent auf eine integrierte Verringerung von Hochwasserrisiken und Bodenerosion sowie die ökologische Aufwertung der Gewässer hin. Gemäß dieser Methode wurden für das Verfahrensgebiet Sora Management- und Maßnahmenziele abgeleitet, die primär auf Hochwasserschutz, Wasser- und Sedimentrückhalt ausgerichtet sind. Diese gebietsspezifischen Ziele wurden auf Grundlage der oben genannten für die Region und die Gemeinde geltenden Ziele (vgl. Kap. 3.1) abgeleitet und dienen als Grundlage für die Planung der Maßnahmen (siehe Kap. 3.3.3 und Anlage 2).

Demnach gelten für das Verfahrensgebiet Sora folgende Ziele:

- Einzugsgebietsbezogene Managementziele, Gefahrenursache: wild abfließendes Wasser
- Gewässerbezogene Managementziele, Gefahrenursache: Fließgewässer/Standgewässer
- Administrative und bautechnische Managementziele.

Tabelle 3: Management- und Maßnahmenziele für das Verfahrensgebiet Sora

Nr	Managementziel	Maßnahmenziel
A Wasserrückhalt in der Fläche		
1	Verringerte Bodenverdichtung	Verbesserung der Bodenstabilität durch Anpassung der Bearbeitungsintensität und Bearbeitungstiefe Technische Anpassung land- und forstwirtschaftlicher Geräte
2	Verbesserte Infiltration und erhöhte Wasserspeicherkapazität	Bewirtschaftungsformen mit Verbesserung der Infiltration (z. B. „Streifenbearbeitung“) Förderung ganzjähriger Bodenbedeckung auf landwirtschaftlichen Flächen Waldmehrung/Aufforstung Erhalt und Anlage von Wasserrückhalteräumen im Siedlungsbereich
B Sedimenteintrag in Oberflächengewässer und auf Infrastruktur verringern		
3	Verminderte Bodenerosion auf Ackerflächen	Bodenbewirtschaftung quer zum Hang Alternative bodenstrukturierende Saatverfahren und Bewirtschaftungsmethoden, z. B. Streifensaatverfahren (Strip Till) Konservierende Bodenbearbeitung
4	Verbesserter Sedimentrückhalt durch Anlagen und Strukturen	Errichtung von Anlagen zum Sedimentrückhalt Erhalt und Entwicklung von Vegetationsstrukturen quer zum Hang

Nr	Managementziel	Maßnahmenziel
5	Änderung der Landnutzung in erosionsgefährdeten Bereichen	Umwandlung von Ackerflächen mit sehr hoher Erosionsgefährdung in Dauergrünland Anlage Extensivgrünland auf erosionsgefährdeten Abflussbahnen Umwandlung von Grünflächen an erosionsgefährdeten Steillagen in Strauch- und Heckenelemente oder Wald
C Verbesserung fließende Retention und hydraulische Leistungsfähigkeit durch Umgestaltung von Anlagen		
6	Erhöhung der hydraulischen Leistungsfähigkeit bei Hochwasser	Kreuzungsbauwerke mit unzureichender hydraulischer Leistungsfähigkeit gemäß Schutzziel der Kommune umgestalten Überbaute und verrohrte Gewässerabschnitte offenlegen Primäraue reaktivieren
D Verbesserung der fließenden Retention durch Unterhaltung und Umgestaltung des Gewässerprofils		
7	Erhöhung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Fließgewässerquerschnitts	Hochwasserabflussquerschnitt gemäß Schutzziel der Kommune aufweiten Vorlandmanagement im Bereich der Aue
E Schadenspotenzial in Siedlungsgebieten verringern		
8	Umsetzung aktueller Vorschriften und Richtlinien zum Wasserrecht und Hochwasserschutz	Überschwemmungsgebiete an Gewässern 2. Ordnung festsetzen und aktualisieren Ver- und Gebote nach Wasserrecht in Zusammenarbeit mit den zuständigen Wasserbehörden durchsetzen Hochwassermeldedienst bzw. kommunale Warn- und Informationssysteme einrichten/optimieren
9	Bauvorsorge – Anpassung von hochwassersensiblen Nutzungen	Wasserbeständige Baumaterialien verwenden und Gebäudenutzung anpassen
10	Schutz vor wild abfließendem Oberflächenwasser in Siedlungsgebieten	Abfanggräben- oder Mulden im Städtebau nutzen/anlegen Regenwasser geländeangepasst über Wege, Plätze und Freiräume ableiten Straßengräben abflusswirksam unterhalten
11	Anpassung und/oder Änderung der Bauleitplanung bzw. baurechtlicher Vorgaben zum Objektschutz	Belange Hochwasserschutz bei Bauvorhaben berücksichtigen Nachträglicher Objektschutz an Gebäuden und Infrastruktur

3.3.3 Maßnahmentypen des Konzepts

Nachfolgend werden die einzelnen in den Maßnahmenlageplänen (Unterlage 1.5) und der Maßnahmentabelle (Anlage 2 dieser Unterlage) vorgesehenen Maßnahmentypen kurz beschrieben, damit diese besser eingeordnet/bewertet werden können. Die einzelnen Maßnahmen sind in Unterlage 1.5, Blatt 2: „Maßnahmenlageplan Gesamtgebiet“ dargestellt.

Die Wirkung der Maßnahmen in der Fläche für Schutz vor Bodenerosion und einen verbesserten Wasserrückhalt in der Fläche könne der Unterlage 1.5, Blatt 1: „Maßnahmenlageplan Gesamtgebiet, nachrichtliche Übernahme von Bodenerosion und Abflussvolumen“ entnommen werden. Nicht zuletzt bewirken diese Maßnahmen den dauerhaften Erhalt der Ertragskraft der Böden. Speziell die Wirkung aller Maßnahmen auf das Überflutungsrisiko in der Ortslage Sora ist in der Unterlage 1.5, Blatt 3: „Maßnahmenlageplan Bach aus Sora, nachrichtliche Übernahme des Lastfalls HQ₁₀₀, Plan-Zustand“ dargestellt.

Fördermöglichkeiten für die Umsetzung der Maßnahmentypen bzw. der geplanten Maßnahmen können dem Kapitel 1.4.2 „Fördermöglichkeiten“ entnommen werden.

Tabelle 4: Maßnahmentypen des Konzepts mit Hinweisen für die Umsetzung und Bezugnahme auf die Managementziele

Nr.	Titel des Maßnahmentyps	Ziele des Maßnahmentyps	Beschreibung und Hinweise für die Umsetzung	Bezug zu den Managementzielen für das Gebiet (vgl. Tabelle 3)										
				A1 – Verringerte Bodenverdichtung	A2 – Infiltration und Wasserspeicherung	B3 – Verminderte Bodenerosion	B4 – Sedimentrückhalt durch Anlagen und Strukturen	B5 – Änderung der Landnutzung bei Erosionsgefährdung	C6 – Erhöhung hydraulische Leistung von Anlagen	D7 – Erhöhung hydraulische Leistung des Gewässers	E8 – Umsetzung Wasserrecht und Hochwasserschutz	E9 – Bauvorsorge – Anpassung von Nutzungen	E10 – Schutz vor wild abfließendem Oberflächenwasser	E11 – Bauleitpläne und Objektschutz anpassen
1	Anlage oder Bauwerk umgestalten	a) ausreichende Durchflussleistung herstellen, b) Drosselwirkung optimieren	Vielfach wird die Prüfung und ggf. Herstellung einer optimierten Wasserableitung auf Basis der Ergebnisse der hydraulischen Modellierung vorgeschlagen. Das kann durch eine Veränderung der Nennweite einer Verrohrung (größerer oder kleinerer Durchmesser) aber auch durch einen optimierten Einlaufbereich oder eine Änderung im Sohlgefälle erreicht werden. Vereinzelt ist auch die Optimierung eines Drosselabflusses auf Basis der Ergebnisse der hydraulischen Modellierung als Maßnahme für mehr Wasserrückhalt auf Flächen ohne Schadenspotenzial und die Abgabe einer definierten, verringerten Abflussmenge in unterliegende Gewässerabschnitte vorgesehen.		X				X					X
2	Graben anlegen	a) wild abfließendes Oberflächenwasser geführt und schadlos ableiten, b) Vermeidung einer Überschwemmung unterliegender Infrastruktur oder Siedlungsbereiche	Gräben sind zu Bündelung und Leitung des wild abfließenden Oberflächenwassers gedacht. Sie sind i. d. R. vor zu schützender Infrastruktur oder Bebauung angelegt oder verlaufen entlang der Tiefenlinien des Reliefs. Der Aushub kann oft zur Anlage einer Verwallung vor oder hinter dem Graben genutzt werden. Liegt der Graben in Fließrichtung vor der Verwallung kann er unter Umständen schnell durch Bodenerosion und Sediment verfüllt werden und wäre dann zu Beräumen. Liegt der Graben hinter der Verwallung, ist diese Gefahr der Sedimentation im Graben geringer; es muss aber in diesem Fall auf eine zielgerichtete Einleitung in den Graben geachtet werden und eine Vermeidung des anschließenden Überströmens des Grabens sichergestellt sein.						X	X			X	

Nr.	Titel des Maßnahmentyps	Ziele des Maßnahmentyps	Beschreibung und Hinweise für die Umsetzung	Bezug zu den Managementzielen für das Gebiet (vgl. Tabelle 3)										
				A1 – Verringerte Bodenverdichtung	A2 – Infiltration und Wasserspeicherung	B3 – Verminderte Bodenerosion	B4 – Sedimentrückhalt durch Anlagen und Strukturen	B5 – Änderung der Landnutzung bei Erosionsgefährdung	C6 – Erhöhung hydraulische Leistung von Anlagen	D7 – Erhöhung hydraulische Leistung des Gewässers	E8 – Umsetzung Wasserrecht und Hochwasserschutz	E9 – Bauvorsorge – Anpassung von Nutzungen	E10 – Schutz vor wild abfließendem Oberflächenwasser	E11 – Bauleitpläne und Objektschutz anpassen
3	Gewässerquerschnitt aufweiten	a) ausreichende hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässerquerschnitts herstellen, um seitliches Ausufern an potenziellen Schadensbereichen zu vermeiden oder b) Verlangsamung der Abflussgeschwindigkeit und Verbesserung der fließenden Retention	Insbesondere im Bereich der Bushaltestelle (Dorfstraße 4) in der Ortslage Sora ist eine Aufweitung geplant, damit der Bachquerschnitt mehr Wasser aufnehmen kann und sich ein niedrigerer Wasserspiegel bei einem Starkniederschlagsereignis, insbesondere bei einem hundertjährlichen Hochwasserereignis einstellt. In anderen Bereichen wird eine Aufweitung des Gewässerquerschnitts vorgeschlagen, um ein langsames Abfließen des Wassers zu erzielen und damit einen Beitrag zur fließenden Retention und zum Schutz der Unterlieger zu leisten.		X					X				
4	Verwallung anlegen	a) wild abfließendes Oberflächenwasser geführt und schadlos ableiten, b) Vermeidung einer Überschwemmung unterliegender Infrastruktur oder Siedlungsbereiche	Verwallungen werden in der Regel in Verbindung mit Gräben als Maßnahme vorgeschlagen (s. o.), um eine sichere und geführte Ableitung wild abfließenden Oberflächenwassers zu gewährleisten und Infrastruktur oder Bebauung zu schützen. Die Verwallung kann in der Regel durch den Aushub eines Grabens angelegt werden. Liegt die Verwallung vor dem Graben, kann sie diesen vor Sedimenteintrag schützen.				X						X	X

Nr.	Titel des Maßnahmentyps	Ziele des Maßnahmentyps	Beschreibung und Hinweise für die Umsetzung	Bezug zu den Managementzielen für das Gebiet (vgl. Tabelle 3)										
				A1 – Verringerte Bodenverdichtung	A2 – Infiltration und Wasserspeicherung	B3 – Verminderte Bodenerosion	B4 – Sedimentrückhalt durch Anlagen und Strukturen	B5 – Änderung der Landnutzung bei Erosionsgefährdung	C6 – Erhöhung hydraulische Leistung von Anlagen	D7 – Erhöhung hydraulische Leistung des Gewässers	E8 – Umsetzung Wasserrecht und Hochwasserschutz	E9 – Bauvorsorge – Anpassung von Nutzungen	E10 – Schutz vor wild abfließendem Oberflächenwasser	E11 – Bauleitpläne und Objektschutz anpassen
5	Begrünung erosionsgefährdeter Abflussbahnen	a) Sicherung des Bodenmaterials und Vermeidung einer Bodenerosion in sehr stark erosionsgefährdeten Abflussbahnen, b) Verlangsamung des abfließenden Wasser und Erhöhung des Rückhalts in der Fläche, c) Vermeidung bzw. Reduzierung von Sedimenteintrag in Fließgewässer, auf Infrastruktur oder in Siedlungsbereiche	In den erosionsgefährdeten Abflussbahnen wird die Anlage von Dauergrünland, angereichert durch einzelne oder mehrere Gehölze vorgeschlagen. Diese Maßnahme kann einen weiteren Bodenabtrag in den Tiefenlinien des Geländes vermeiden und trägt dazu bei, dass Bodenabtrag durch Starkregenereignisse von benachbarten Landwirtschaftsflächen sich zumindest teilweise in der begrünten Abflussbahn absetzen kann und der Oberflächenwasserabfluss verlangsamt wird.					X						
6	Erosionsschutz – Hecke anlegen	Sicherung des Bodenmaterials, Vermeidung von Bodenerosion auf besonders erosionsgefährdeten Flächen, Verlangsamung des abfließenden Wassers und Erhöhung des Rückhalts in der Fläche, Vermeidung bzw. Reduzierung von Sedimenteintrag in Fließgewässer, auf Infrastruktur oder in Siedlungsbereiche	Die Anlage von Hecken wird meistens als Maßnahme innerhalb von begrünten Abflussbahnen vorgesehen, um einen optimalen Schutz vor Erosion und Stoffaustrag zu bieten. Die Heckenbreite orientiert sich an der Breite der erosionsgefährdeten Abflussbahn. Eine höhenlinienparallele Anlage von Hecken bewirkt nur eine ausreichende Erosionsminderung, wenn die Hecke besonders breit angelegt oder mit Grünland kombiniert wird. Das ist aber aufgrund der geringen Flächenverfügbarkeit/Bewirtschaftungseinbußen in der Regel nicht möglich. Andernfalls kann wild abfließendes Oberflächenwasser quer angelegte, normal breite Hecken in der Regel einschließlich des abgetragenen Bodenmaterials, durchströmen.		X		X	X						

Nr.	Titel des Maßnahmentyps	Ziele des Maßnahmentyps	Beschreibung und Hinweise für die Umsetzung	Bezug zu den Managementzielen für das Gebiet (vgl. Tabelle 3)										
				A1 – Verringerte Bodenverdichtung	A2 – Infiltration und Wasserspeicherung	B3 – Verminderte Bodenerosion	B4 – Sedimentrückhalt durch Anlagen und Strukturen	B5 – Änderung der Landnutzung bei Erosionsgefährdung	C6 – Erhöhung hydraulische Leistung von Anlagen	D7 – Erhöhung hydraulische Leistung des Gewässers	E8 – Umsetzung Wasserrecht und Hochwasserschutz	E9 – Bauvorsorge – Anpassung von Nutzungen	E10 – Schutz vor wild abfließendem Oberflächenwasser	E11 – Bauleitpläne und Objektschutz anpassen
7	Erosionsschutz – Konservierende Bodenbearbeitung	Sicherung des Bodenmaterials und Vermeidung einer Bodenerosion auf potenziell stark und sehr stark erosionsgefährdeten Böden, Verlangsamung des abfließenden Wasser und Erhöhung der Wasseraufnahme, Speicherung und Verdunstung in der Fläche, Vermeidung bzw. Reduzierung von Sedimenteintrag in die Fließgewässer, auf Infrastruktur oder in Siedlungsbereiche.	Diese Maßnahme wird für alle größeren Flächen als Maßnahme vorgesehen, in denen stark oder sehr stark erosionsgefährdete Böden gemäß der Erosionsgefährdungskarten des LfULG vorkommen. Sie kann durch Bearbeitungsverfahren der Direktsaat oder der streifenweisen Bearbeitung (Strip Till-Verfahren) erreicht werden und bewirkt einen sehr guten Schutz vor Bodenerosion sowie erhöht die Infiltration und Rückhaltung von Wasser in den landwirtschaftlichen Böden. Nicht zuletzt trägt diese Maßnahme dadurch dazu bei, dass der Boden eine höhere Feuchte aufweist und Trockenphasen besser überstanden werden. Diese Maßnahme unterstützt die Grundwasserneubildung.	X	X	X								
8	Erosionsschutz – Dauergrünland anlegen	Sicherung des Bodenmaterials und Vermeidung einer Bodenerosion auf den am stärksten erosionsgefährdeten Flächen, Verlangsamung des abfließenden Wasser und Erhöhung der Wasseraufnahme, Speicherung und Verdunstung in der Fläche, Vermeidung bzw. Reduzierung von Sedimenteintrag in die Fließgewässer, auf Infrastruktur oder in Siedlungsbereiche.	Die Anlage von Dauergrünland ist nur auf den potenziell besonders stark von Bodenerosion durch Starkregen betroffenen Steillagen vorgesehen. Durch die Maßnahme können ein vollständiger Schutz vor Bodenerosion erreicht und die Infiltration in den Bodenkörper erhöht werden.		X			X						

Nr.	Titel des Maßnahmentyps	Ziele des Maßnahmentyps	Beschreibung und Hinweise für die Umsetzung	Bezug zu den Managementzielen für das Gebiet (vgl. Tabelle 3)										
				A1 – Verringerte Bodenverdichtung	A2 – Infiltration und Wasserspeicherung	B3 – Verminderte Bodenerosion	B4 – Sedimentrückhalt durch Anlagen und Strukturen	B5 – Änderung der Landnutzung bei Erosionsgefährdung	C6 – Erhöhung hydraulische Leistung von Anlagen	D7 – Erhöhung hydraulische Leistung des Gewässers	E8 – Umsetzung Wasserrecht und Hochwasserschutz	E9 – Bauvorsorge – Anpassung von Nutzungen	E10 – Schutz vor wild abfließendem Oberflächenwasser	E11 – Bauleitpläne und Objektschutz anpassen
9	Überschwemmungsgebiet festsetzen	Sicherung der verbliebenen Auenbereiche mit sehr geringen Schadpotenzial vor Bebauung oder anderweitiger Beanspruchung für die schadlose Überschwemmung seitlich des Gewässers, Verlangsamung des Abflusses im Gewässer und Rückhalt von Wasser in der Aue. Schutz der angrenzenden und unterliegenden Siedlungsbereiche	Überschwemmungsgebiete sollten für die fließgewässernahen Bereiche per Satzung festgesetzt werden, die bei Hochwasser bis zu einem 100-jährlichen Ereignis überschwemmt werden. Diese Maßnahme dient dazu, zukünftiges Schadenspotenzial zu vermeiden und die Retentionsfunktion dieser Auenbereiche zu erhalten bzw. vor neuer Bebauung oder Bodenablagerungen/Bodenauftrag zu schützen. Auch trägt der Erhalt der Retentionsfunktion zum Hochwasserschutz unterliegender Ortschaften bei.		X				X	X	X			
10	Rückhaltemulde (begrünt) anlegen bzw. vergrößern	Rückhalt von Wasser/erodiertem Sediment zum Schutz unterliegender Siedlungsbereiche	Diese Maßnahme ist nur zweimal vorgesehen: einmal als Vergrößerung eines Rückhaltebereiches nördlich der Straße S 177 (An der Silberstraße 5-6). Dort erfolgt der Rückhalt von wild abfließendem Oberflächenwasser zum Schutz der unterliegenden Siedlung vor Schäden durch Überschwemmung (insb. Dorfstraße 4). Die zweite Rückhaltemulde am südöstlichen Rand der Siedlung Sora ist vor allem zum Rückhalt und zum Absetzen von abgetragenem Sediment gedacht. Dadurch soll das Bachprofil des Bachs aus Sora frei von Sedimenten gehalten werden und das Risiko einer Überschwemmung in der Ortslage reduziert werden. Größe und Form der Rückhaltemulden sind in einer auf Grundlage der vorliegenden Studie zu erstellenden Objektplanung zu konkretisieren.				X						X	

Nr.	Titel des Maßnahmentyps	Ziele des Maßnahmentyps	Beschreibung und Hinweise für die Umsetzung	Bezug zu den Managementzielen für das Gebiet (vgl. Tabelle 3)										
				A1 – Verringerte Bodenverdichtung	A2 – Infiltration und Wasserspeicherung	B3 – Verminderte Bodenerosion	B4 – Sedimentrückhalt durch Anlagen und Strukturen	B5 – Änderung der Landnutzung bei Erosionsgefährdung	C6 – Erhöhung hydraulische Leistung von Anlagen	D7 – Erhöhung hydraulische Leistung des Gewässers	E8 – Umsetzung Wasserrecht und Hochwasserschutz	E9 – Bauvorsorge – Anpassung von Nutzungen	E10 – Schutz vor wild abfließendem Oberflächenwasser	E11 – Bauleitpläne und Objektschutz anpassen
11	Infrastruktur- und Objektschutz	Änderung der Oberflächenneigung zwecks Abflussoptimierung oder Erhöhung sowie ggf. seitliche Verlegung von Straßenabschnitten zur Verbesserung/Herstellung des Hochwasserschutzes der angrenzenden Bebauung	Im Bereich der Gaststätte ist insbesondere die Änderung der Oberflächenneigung der Fahrbahnoberfläche erforderlich, um wild abfließendes Oberflächenwasser schnell vom Gebäude weg in den Bach aus Sora zu führen. Im Bereich der Bushaltestelle (Dorfstraße 4) und unterstrom davon ist die seitliche Verlegung der Fahrbahn vorgeschlagen, um den Bachquerschnitt durch Aufweitung leistungsfähiger gestalten zu können und den Risikobereich oberhalb zu entschärfen.						X			X	X	X

Alle konkret verorteten Maßnahmen dieses Konzepts entsprechen diesen 11 Maßnahmentypen. Sie können den Maßnahmenlageplänen (Unterlage 1.5) und der Maßnahmentabelle (Anlage 2 dieses Berichts) entnommen werden.

3.3.4 Erzielbare Ergebnisse – angestrebte Wirkung des Maßnahmenkonzepts

Die Wirkung der geplanten Maßnahmen wurde mittels einer hydrologischen und einer hydraulischen Modellierung untersucht (siehe Teil 2 und Teil 3 dieser Studie). Mit der hydrologischen Modellierung des Planzustands wurde eine Abschätzung der Wirksamkeit der Maßnahmen in der Fläche zur Erosionsminderung und zum Wasserrückhalt vorgenommen. Die Ergebnisse der Modellierung veranschaulichen je Teileinzugsgebiet, dass bei Umsetzung der konservierenden Bodenbearbeitung auf allen stark und sehr stark erosionsgefährdeten Böden die Bodenerosion im Verfahrensgebiet Sora weitgehend vermieden werden kann (vgl. Unterlage 1.3, Blatt 2; Unterlage 1.5, Blatt 1; SCHMIDT 2015).

Die Maßnahmen in der Fläche zur Erosionsvermeidung und für einen besseren Wasserrückhalt, wie die konservierende, streifenweise Bodenbearbeitung und die Begrünung erosionsgefährdeter Abflussbahnen tragen wesentlich dazu bei, dass künftige Hochwasserereignisse für die Ortslage Sora und andere unterliegende Orte ein erheblich verringertes Risiko darstellen. Diese Maßnahmen können den Sedimenteintrag in die Ortslage und das Gewässer fast vollständig unterbinden und so ein Zusetzen von Abflüssen oder des Gewässerprofils durch Sediment verhindern. Damit ist dieser Maßnahmentyp eine tragende Säule für einen sicheren Hochwasserschutz der Bebauung und Infrastruktur.

Gemäß den Ergebnissen der hydrologischen Untersuchung weist der Bach aus Sora im Ist-Zustand im Oberlauf Abflussspitzen von ca. 1,3 m³/s bei HQ₅ und ca. 3,6 m³/s bei HQ₁₀₀ auf. An der Kleinen Triebisch steigen die Abflüsse durch seitliche Zuflüsse und den Zufluss von südlich der Autobahn BAB 4 bis an die untere Grenze des Verfahrensgebiets auf circa 16 m³/s bei HQ₅ und circa 43 m³/s bei HQ₁₀₀ an. Vor allem durch die geplanten flächigen Maßnahmen sowie ergänzend durch die vergrößerte Rückhaltemulde nördlich der S 177 lässt sich für den Bach aus Sora eine Abflussreduzierung von 24 % bis 19 % und für die Kleine Triebisch eine Reduktion um circa 11 % bzw. 8 % erreichen (vgl. Unterlage 2.1 – Bericht, Kapitel 6).

Die hydraulische Modellierung für den Bach aus Sora hat die Lastfälle HQ₅, HQ₂₀ und HQ₁₀₀ im Ist- und im Plan-Zustand untersucht. Im Ist-Zustand treten Ausuferungen und Überschwemmungen bereits bei häufigen Hochwasserereignissen hauptsächlich im Bereich des Gasthofs sowie des Flurstücks 18/1 (Dorfstraße 4) auf. Unterhalb der Straße „An den Kastanien“ werden die Wiesen großflächig überschwemmt. Beim Bemessungsereignis für die Planung der Maßnahmen (HQ₁₀₀) werden die Brücken unterhalb des Teiches in Sora und das Flurstück 21 (Straßenquerung nach Süden westlich Dorfstraße 19) überströmt. Auf dem Flurstück 18/1 (Dorfstraße 4) treten gebäudenah Wassertiefen von bis zu 75 cm auf und die Rückhaltemulde oberhalb der Straße „An der Silberstraße“ läuft unkontrolliert über.

Durch die ergänzend geplanten Maßnahmen für Infrastruktur- und Objektschutz in Verbindung mit einer Erhöhung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gewässerabschnittes im Bereich der Bushaltestelle (Dorfstraße 4) kann auch der trotz der anderen geplanten Maßnahmen auftretende, o. g. gebäudenah Wassereinstau vermieden werden (vgl. Unterlage 3.1 – Bericht, Kapitel 6 und 7).

Durch die Sicherung der bei einem hundertjährigen Ereignis überschwemmten, heutigen gewässerbegleitenden Grünflächen in der Ortslage Sora als Überschwemmungsgebiet kann ein langfristiger Erhalt der heutigen Retentionsräume und eine Vermeidung neuer Risikobereiche erreicht werden.

Nur durch das Zusammenwirken von Maßnahmen in der Fläche (Erosionsschutz und Wasserrückhalt) mit den baulichen Maßnahmen in der Ortslage Sora kann der Hochwasserschutz bei einem hundertjährigen Starkregenereignis gewährleistet werden. Dazu sollte im Rahmen des Flurbereinigungsverfahrens angestrebt werden, das Maßnahmenkonzept möglichst in seiner Gesamtheit umzusetzen.

4 Zusammenfassung

Im Gebiet des Flurbereinigungsverfahrens Sora ist es in den vergangenen Jahren durch Starkregen wiederholt zu wild abfließendem Oberflächenwasser mit umfangreicher Bodenerosion und zu Schäden in tiefergelegenen Siedlungsbereichen gekommen. Ein Konfliktschwerpunkt ist die Ortslage Sora entlang des Bachs aus Sora. In der Siedlung kam es sowohl aufgrund von wild abfließendem Oberflächenwasser und Sedimenteintrag als auch aufgrund von Überschwemmung entlang des Bachs aus Sora zu Hochwasserschäden. Ziel der Studie zur Oberflächenwasserableitung ist es, Lösungswege und Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Probleme und Schadenspotenziale aufzuzeigen. Das Flurbereinigungsverfahren bietet eine hervorragende Möglichkeit, die zur Maßnahmenumsetzung erforderlichen Flächen zu sichern und die Maßnahmen im Rahmen der Flurbereinigung vorzubereiten und zu realisieren.

Zur Bearbeitung der Aufgabenstellung wurden eine hydrologische und hydraulische Modellierung der Abflussverhältnisse erstellt und planerische Lösungsansätze und Maßnahmen ausgearbeitet.

Gemäß den Ergebnissen der hydrologischen Untersuchung lässt sich für den Bach aus Sora eine Abflussreduzierung von 24 % bis 19 % und für die Kleine Triebisch eine Reduktion um circa 11 % bzw. 8 % erreichen (vgl. Unterlage 2.1 – Bericht, Kapitel 6).

Für die hydraulische Modellierung für den Bach aus Sora in der Ortslage Sora wurden die Lastfälle HQ₅, HQ₂₀ und HQ₁₀₀ im Ist- und im Plan-Zustand modelliert. Bereits durch die geplanten Maßnahmen für einen verbesserten Wasserrückhalt in der Fläche können die Abflüsse und die Wassertiefen im Gewässer erheblich reduziert werden. Durch zusätzliche Maßnahmen am/im Gerinne können verbleibende Überschwemmungen an Gebäuden und auf Straßen vermieden werden (vgl. Unterlage 3.1 – Bericht, Kapitel 6 und 7).

Die geplanten Maßnahmen lassen sich unterscheiden in (a) Maßnahmen in der Fläche zur Erosionsvermeidung und zum Wasserrückhalt, (b) in Maßnahmen zur verbesserten, schadlosen Wasserlenkung und Ableitung durch Veränderungen am Gewässer und auch in der Landschaft, (c) in bauliche Maßnahmen an Straßen und Brücken sowie (d) vorbeugende Schutzmaßnahmen zum Erhalt vorhandener Retentionsflächen.

Die Maßnahmen in der Fläche zur Erosionsvermeidung und für einen besseren Wasserrückhalt, wie zum Beispiel die konservierende, streifenweise Bodenbearbeitung und die Begrünung erosionsgefährdeter Abflussbahnen tragen wesentlich dazu bei, dass künftige Hochwasserereignisse für die Ortslage Sora und andere unterliegende Orte ein erheblich verringertes Risiko darstellen. Diese Maßnahmen können vor allem den Sedimenteintrag in die Ortslage und das Gewässer weitgehend unterbinden und die Versickerung verbessern. Ein Zusetzen von Abflüssen oder des Gewässerprofils durch Sediment sowie daraus resultierende Überschwemmungen werden verhindert. Damit ist dieser Maßnahmentyp eine tragende Säule für einen sicheren Hochwasserschutz der Bebauung und Infrastruktur.

Die zweite Säule stellen lineare oder punktuelle Maßnahmen für eine schadhlose Ableitung von Oberflächenwassers und des Wassers im Fließgewässer dar. An mehreren Raumnutzungskanten sind Gräben und Verwallungen vorgesehen. Nördlich der Siedlung Sora (S 177, An der Silberstraße 5-6) und an der Bushaltestelle in Sora (Dorfstraße 4) ist ein Bündel an Maßnahmen geplant, um künftig einen Schutz auch bei einem hundertjährigen Hochwasserereignis zu gewährleisten.

Nur durch das Zusammenwirken von Maßnahmen in der Fläche (1. Säule) und den baulichen Maßnahmen (2. Säule) in der Ortslage Sora kann der Hochwasserschutz bei einem hundertjährigen Starkregenereignis gewährleistet werden. Dazu sollte im Rahmen des Flurbereinigungsverfahrens angestrebt werden, das Maßnahmenkonzept möglichst in seiner Gesamtheit umzusetzen.

Es wird empfohlen, die Maßnahmen am Bach aus Sora integriert mit den Anforderungen an den ökologischen Zustand gemäß § 27 WHG umzusetzen. So können Synergien erschlossen und die Ziele des Hochwasserschutzes, der Gewässerentwicklung und der Ortsbildaufwertung effizient erreicht werden.

5 Quellenverzeichnis

5.1 Gesetze und Richtlinien

BBODSCHG – GESETZ ZUM SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEN BODENVERÄNDERUNGEN UND ZUR SANIERUNG VON ALTLASTEN (BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist.

BNATSCHG – GESETZ ZUR NEUREGELUNG DES RECHTS DES NATURSCHUTZES UND DER LANDSCHAFTSPFLEGE, Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert worden ist.

EG-WRRL – EG-WASSERRAHMENRICHTLINIE, Richtlinie 2000/60/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, ABl. EG, 2000, L 327, S. 1, zuletzt geändert d. Richtlinie 2008/105/EG, ABl. EU, 2008, L 348, 84 S.

FFH-RL – FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE – Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. ABl. EG Nr. L 206: S. 7-50.

FLURBG – FLURBEREINIGUNGSGESETZ in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. März 1976 (BGBl. I S. 546), das zuletzt durch Artikel 17 des Gesetzes vom 19. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2794) geändert worden ist.

HWRM-RL – HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTRICHTLINIE, Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, ABl. EG, 2007, L 288/27, 8 S.

LEADER-RL – FÖRDERRICHTLINIE LEADER – Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Umsetzung von LEADER-Entwicklungsstrategien vom 15. Dezember 2014.

RL GH/2018 – FÖRDERRICHTLINIE GEWÄSSER/HOCHWASSERSCHUTZ – Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft zur Förderung von Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustandes und des präventiven vom 18. Juni 2018.

RL LE – FÖRDERRICHTLINIE LÄNDLICHE ENTWICKLUNG vom 15. Dezember 2014 (SächsABl. SDr. 2015 S. S 8), die durch die Richtlinie vom 3. März 2017 (SächsABl. S. 413) geändert worden ist, zuletzt enthalten in der Verwaltungsvorschrift vom 7. Dezember 2017 (SächsABl. SDr. S. S 433).

RL NE – FÖRDERRICHTLINIE NATÜRLICHES ERBE vom 15. Dezember 2014 (SächsABl. SDr. 2015 S. S 28), die zuletzt durch die Richtlinie vom 26. Februar 2018 (SächsABl. S. 320) geändert worden ist, zuletzt enthalten in der Verwaltungsvorschrift vom 7. Dezember 2017 (SächsABl. SDr. S. S 433).

SÄCHSWG – SÄCHSISCHES WASSERGESETZ in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. Juli 2013 (SächsGVBl. Nr. 10 vom 07.08.2013 S. 503), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. Juli 2016 (SächsGVBl. S. 287) geändert worden ist.

WHG – WASSERHAUSHALTSGESETZ in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist.

5.2 Literaturverzeichnis

BOSCH & PARTNER (2000): Kriterienkatalog zur Gestaltung von Ackerschlägen im Agrarraum – Landschaftsökologische Aspekte. FuE-Vorhaben des SMUL. Dresden.

- FÜRST, D.; KIEMSTEDT, H.; GUSTEDT, E.; RATZBORG, G. & F. SCHOLLES (1992): Umweltqualitätsziele für die ökologische Planung. 1. Abschlussbericht. Hrsg. Umweltbundesamt. UBA-Texte 34/92. Berlin.
- HENK, W. (2015): Schutz vor Bodenerosion und wild abfließendem Wasser in ackerbaulich geprägten Einzugsgebieten. Vortrag auf dem Fachgespräch der TerraTec 2015 am 28.01.2015 in Leipzig. Verfügbar unter: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/TerraTec_2015-Henk.pdf
- MÜLLER, E. (2017): Wassererosion und Klimawandel. Der Beitrag der Landwirtschaft zum Erosionsschutz und zur effizienten Wassernutzung. Präsentation des LfULG vom 23.04.2017. Verfügbar unter: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/6_Mueller_Wassererosion_und_Klimawandel.pdf
- PLACHTER, H.; BERNOTAT, D.; MÜSSNER, R. & U. RIECKEN (2002): Entwicklung und Festlegung von Methodenstandards im Naturschutz. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz. Heft 70. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). Bonn – Bad Godesberg.
- SCHMIDT, W. (2017): Wasserschonende und erosionsmindernde Bodenbearbeitung in Sachsen. Vortrag auf der 7. REKLIM-Konferenz „Klimawandel in Regionen – Klimawandel und Anpassung in Mitteldeutschland“ am 14.09.2018 in Leipzig. Verfügbar unter: https://www.reklim.de/fileadmin/user_upload/www.reklim.de/home/Dienste/Downloads_and_Produnkte/Produkte_2017/Vortraege-Konferenz-Leipzig-2017/REKLIM_UFZ_Wasserschonen_Erosionsschutz_Schmidt_LfULG_14.09.2017-b.pdf
- SCHMIDT, W. (2015): Bodenerosion und wild abfließendes Wasser – Ursachen der Entstehung sowie ackerbauliche und ergänzende Gegenmaßnahmen. Vortrag auf dem Fachgespräch der TerraTec 2015 am 28.01.2015 in Leipzig. Verfügbar unter: https://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Schmidt_Schutz_Erosion_WildabfließendesWasser_TerraTec2015.pdf
- STOWASSER, A.; SALIM, J.; GARACK, S.; LAGEMANN, T.; DACHSEL, K.; STRATMANN, L. & I. LEUSCHNER (2018): Erarbeitung eines beispielhaften Integrierten Gewässerkonzepts für den Oberlauf des Mortelbaches in Grünlichtenberg. Forschungsauftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (unveröffentlicht).

5.3 Gutachten und Planungen

- PLANUNGSBÜRO SCHUBERT (2015a): Flächennutzungsplan der Gemeinde Klipphausen. Verfügbar unter: <https://klipphausen.de/dokumente/category/27-flaechennutzungsplan> sowie <https://klipphausen.de/dokumente/category/24-ortsteile>
- PLANUNGSBÜRO SCHUBERT (2015b): Landschaftsplan der Gemeinde Klipphausen. Verfügbar unter: <https://klipphausen.de/dokumente/category/25-landschaftsplaene>
- REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERES ELBTAL/OSTERZGEBIRGE (2009): Regionalplan Oberes Elbtal/Osterzgebirge. Verfügbar unter: <http://rpv-elbtalosterz.de/regionalplanung/regional-plan-2009>
- WALZ, U.; ÜBERFUHR, F.; STRATMANN, L. & A. MIETHKE (2010): Ableitung, Formulierung und Begründung von Leitlinien des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Freistaat Sachsen. Forschungsauftrag des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. S. 292. Verfügbar unter: https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/Leitlinien_Naturschutz_2010_Langfassung.pdf