

TECHNISCHER BERICHT

Revision Gefahrenzonenplanung SAALACH Gemeinde Lofer

INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG.....	3
2.	ALLGEMEINES.....	3
2.1	Auftrag.....	3
2.2	Bearbeitungsgebiet.....	3
2.3	Verwendete Unterlagen.....	4
2.4	Kilometrierung.....	5
3.	VERMESSUNG.....	5
5.	GELÄNDEMODELL - NETZERSTELLUNG.....	6
5.1	Allgemeines.....	6
5.2	Gewässerbett (Flussschlauch).....	6
5.3	Vorlandnetz.....	7
5.4	Geländemodell für Abflussberechnungen.....	7
6.	HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN.....	8
6.1	Hydrologische Längenschnitte.....	8
6.1.1	Hydrologischer Längenschnitt Saalach.....	8
7.	FESTLEGUNG DER RAUHEITEN DES 2D-HYDRAULISCHEN MODELLS.....	10
8.	GEFAHRENZONENPLANUNG.....	11
8.1	Allgemeines.....	11
8.2	Plandarstellung.....	11
8.2.1	Lageplan Wassertiefen Istzustand HQ ₃₀ , HQ ₁₀₀ und HQ ₃₀₀	11
8.2.2	Lageplan Gefahrenzonenplanung.....	11
8.3	Szenarienfestlegung (Zubringer – Saalach).....	12
8.3.1	Anlandungen.....	12
8.3.2	Verklausungen.....	13
8.3.3	Sonstige Gefahrenmomente.....	14
8.3.4	Einrichtungen die im Hochwasserfall einer besonderen Bedienung oder Überwachung bedürfen.....	14
8.4	Gefahrenzonenausweisung.....	14
9.	BESCHREIBUNG DER GEFAHRENZONEN UND FUNKTIONSBEREICHE.....	16
9.1	Gemeinde Lofer.....	16

9.1.1	Gefahrenmomente (berücksichtigt bei der GZP).....	16
9.1.2	Abflussbeschreibung – Zonenausweisung.....	17
9.1.3	HQ ₃₀₀ -Szenario	17
9.1.4	Objekte, die im HW-Fall einer besonderen Bedienung bedürfen	18
9.1.5	Sonstige Gefahrenmomente (bei der Berechnung nicht berücksichtigt)	18
9.1.6	Gefahrenzonenpläne der WLV.....	18
10.	HYDRAULISCHE BERECHNUNG FÜR DEN ISTZUSTAND.....	19
10.1	Einleitung	19
10.2	Gemeinde Lofer	19
10.3	Beschreibung der Abflusssituation bei HQ ₁₀₀	19
10.4	Beschreibung der Abflusssituation bei HQ ₃₀	22
10.5	Vergleich der Ergebnisse mit älteren Untersuchungen	23
11.	ZUSAMMENFASSUNG	24

1. EINLEITUNG

Bereits in einem vorangegangenen Projekt „Gefahrenzonenausweisung im Rahmen des Gewässerentwicklungskonzeptes Saalach - Pinzgau“ aus dem Jahr 2009, wurde eine Abflussuntersuchung bzw. Gefahrenzonenausweisung für den gegenständlichen Flussabschnitt an der Saalach mit Hilfe einer 2d-, bzw. ab dem Ortsgebiet von Lofer mit einer 1d-hydraulischen Berechnung (WASPI, HEC 1), durchgeführt. In der vorliegenden Untersuchung wird aufbauend auf den bereits bestehenden Ergebnissen eine dem Stand der Technik entsprechende durchgehende 2d-hydraulische Abflussuntersuchung mit dem Programm HYDRO_AS-2D durchgeführt. Gleichzeitig dienen die bestehenden Ergebnissen aus der 1d-Untersuchung als Grundlage für die Erstellung des Abflussmodells an der Saalach.

Neben lokalen konvektiven Starkniederschlagsereignissen wie zuletzt in den Jahren 1987, 1995, 2002 und 2018 im Bereich des Glemmtales treten immer wieder großflächige Dauerniederschlagsereignisse wie zuletzt im Jahr 2014 auf. Hochwasserabflüsse verbunden mit Geschiebeaktivität und Murabgängen sind die Folge, woraus beträchtliche Gefahrenpotentiale für Infrastruktureinrichtungen, Siedlungsräume und Kulturflächen und hohe finanzielle Unterhaltsaufwendungen entstehen.

2. ALLGEMEINES

2.1 Auftrag

Das Land Salzburg als Auftraggeber, vertreten durch die Abteilung 7 - Wasser erteilte den Auftrag für die Durchführung der Revision der Gefahrenzonenpläne für folgenden Flussabschnitt entlang der Saalach.

Saalach km 37.6 - 46.1

2.2 Bearbeitungsgebiet

Das in der vorliegenden Untersuchung behandelte Bearbeitungsgebiet an der Saalach umfasst das Gemeindegebiet von Lofer und die zugehörigen Hochwasserabflussräume. Die Saalach wurde von ca. Fluss-km 37.6 - km 46.1 untersucht. Insgesamt ergibt sich eine Fließlänge von ca. 8.5 km.

Als Bearbeitungsstrecke ist jener Bereich angegeben, der auch in den Lageplänen dargestellt ist. Für die hydraulische Berechnung wurden jeweils bachauf und bachab zusätzliche Bereiche berücksichtigt, um die Aufteilung des Abflusses in die Vorländer zu erfassen.

An den Kompetenzgrenzen zwischen Bundeswasserbauverwaltung (BWV) und der Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) wurden - wenn vorhanden - die Gefahrenzonen der WLV in den Lageplänen dargestellt.

2.3 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung der gegenständlichen Untersuchung standen folgende Unterlagen und Projekte zur Verfügung:

- Geländeaufnahme aus Laserscanbefliegungen 2007 bis 2010; übernommen vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung; durchgeführt durch GIS-Salzburg
- Profilvermessungen:
 - Büro Wenger-Oehn, Salzburg, 1997, 2002;
 - Büro Zopp und Partner, Salzburg, 1997, 2003, 2004;
- Querprofile im Bereich Lofer, BM Straif, Saalfelden, 2006;
- Terrestrische Vermessung; HWS-Maßnahmen, Amt der Salzburger Landesregierung, 2017
- Gewässerbetreuungskonzept Saalach - AP Hydrologie und Hydraulik; Technischer Bericht und Modelle, Hydroconsult GmbH 2007
- GEK-Saalach - GZP-Saalach-Pinzgau; Aufbereitung für die Gemeinden, 2009, Büro Hydroconsult GmbH
- Abflussuntersuchung Saalach Glemmtal-Unken; Hydroconsult GmbH, 2014
- Hochwasserschutz Saalach Lofer; Einreichprojekt 2012, Hydroconsult GmbH
- DKM; Amt der Salzburger Landesregierung
- Luftbilder (Orthofotos); Amt der Salzburger Landesregierung (GIS Salzburg)
- GIS Salzburg, 04.2019
- Gefahrenzonen der WLV; Amt der Salzburger Landesregierung (GIS Salzburg); ergänzt durch die WLV, Stand Sommer 2014
- Hydrologische Bemessungswerte

- Anschlaglinien aus bereits durchgeführten 1d-Abflussuntersuchungen, Amt der Salzburger Landesregierung (GIS Salzburg)
- Begehungen, Besprechungen, Fotodokumentationen, Büro Hydroconsult GmbH, April 2019
- 145. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Gefahrenzonenplanung nach dem Wasserrechtsgesetz 1959, 13. Juni 2014
- Technischer Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung gem. § 42a WRG, Fassung Jänner 2018, Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus

2.4 Kilometrierung

Für die untersuchten Gewässer wurden jeweils die Achse aus der vorliegenden Gefahrenzonenplanung Saalach-Pinzgau bzw. dem Gewässerbetreuungskonzept Saalach 2007 dargestellt. Die dargestellte Kilometrierung bezieht sich auf die Lage der 1d-Profile. Diese Vorgangsweise erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber.

3. VERMESSUNG

Für die vorliegende Abflussuntersuchung wurden auftragsgemäß bereits bestehende Vermessungen, wie in Kapitel 2.3 Verwendete Unterlagen ersichtlich, übernommen, eine aktuelle Profilvermessung erfolgte nicht. Die Vermessung der ausgeführten Hochwasserschutzmaßnahmen und Bereitstellung der Daten erfolgte durch das Land Salzburg.

Im Folgenden sind die verwendeten Vermessungsdaten aufgelistet:

- Terrestrische Vermessung; HWS-Maßnahmen, Amt der Salzburger Landesregierung, 2017
- Laserscanbefliegung: 2007-2010 (GIS Salzburg)
- Profilvermessungen aus dem Projekt „Gefahrenzonenplanung Saalach-Pinzgau 2009“ (1d), Büro Hydroconsult GmbH:
 - Büro Wenger-Oehn, Salzburg, 1997, 2002;
 - Büro Zopp und Partner, Salzburg, 1997, 2003, 2004;

5. GELÄNDEMODELL - NETZERSTELLUNG

5.1 Allgemeines

Ziel des digitalen, dreidimensionalen Geländemodells ist es, die topographischen Verhältnisse des Abflusstraumes durch Drei- und Viereckselemente möglichst genau zu erfassen und die wesentlichen, hydraulisch relevanten Strukturen in diesem zu berücksichtigen. Hierzu erfolgt die Erstellung des Geländemodells in 4 Arbeitsschritten:

- Erstellen von Bruchkanten aus den terrestrischen Vermessungen und der Laserscanvermessung sowie von Gebäudeumrissen
- Manuelle und teilautomatisierte Erstellung des Netzes für das Gewässerbett auf Basis der terrestrischen Vermessung der Flussquerprofile und Bruchkanten
- Automatische bzw. teilweise manuelle Erstellung der Vorlandnetze auf Basis der Laserscandaten, Bruchkanten und von terrestrischen Ergänzungvermessungen
- Zusammenfügen der Netzteile zu einem Gesamtmodell
- Kontrollen

Verwendet wurden dafür die Programme AutoCad, Laser_As-2d (Hydrotec) und SMS, Version 8.1 und 10.1 (Aquaveo).

5.2 Gewässerbett (Flussschlauch)

Das Gewässerbett wurde basierend auf den terrestrisch vermessenen Querprofilen und Bruchkanten getrennt von den Vorländern vermascht. Vereinbarungsgemäß wurden hinsichtlich der Modellierung des Flussschlauches bzw. der Sohle grundsätzlich die alten Profile aus der 1d-Untersuchung verwendet. Der Verlauf der Böschung wurden aus dem Laserscan erneut ermittelte und der Laserscan mit den Profilen abgeglichen.

In einigen Bereich entsprechen die aktuellen Daten - wie in einem Profilvergleich festgestellt wurde - nicht mehr den 1d-Profilen. Hier wurde auf Basis der zur Verfügung stehenden Daten (Laserscan, alte und neue Profile, Luftbild) ein möglichst schlüssiger Kompromiss gewählt. Zwischen den vermessenen Profilen wurden manuell Bruchkanten an den Böschungskanten anhand der Schichtenliniendarstellung aus den Laserscandaten lagemäßig gezeichnet. In Abstimmung mit dem Auftraggeber erfolgte keine zusätzliche Vermessung von Zwischenpunkten an der Böschungsoberkante. Die Netzerstellung selbst erfolgt teilautomatisch zwischen den Bruchkanten mit Rechtecks- und Dreieckselementen.

Das so entstehende Modell des Flussschlauches wurde durch hydraulisch relevante Einbauten, wie Brücken, Wehre und Sohlstufen ergänzt. Zudem diente die

Fotodokumentationen aus umfangreichen Begehungen und Orthofotos als zusätzliche Informationen.

5.3 Vorlandnetz

Als Basis für die Erstellung der Vorlandnetze dienten vor allem die Laserscandaten. Aus diesen erfolgt die Darstellung von Geländeschichtenlinien im Abstand von 25 cm. Auf Basis des Höhenschichtenplanes mit hinterlegten Orthofotos als Zusatzinformation wurden 2d-Bruchkanten im Programm AutoCAD gezeichnet, und die wesentlichen Geländemerkmale zusammen mit der terrestrischen Vermessung in den Vorländern in das hydraulische Modell eingepflegt.

Eine Trennung der Bruchkanten erfolgte für Geländestrukturen (terrestrische Bruchkanten), Straßen, Vorlandgräben, Gebäude und außerdem für die Umgrenzung des gesamten Modellbereiches. Die unterschiedlichen Bruchkanten wurden für die automatische Netzerstellung mittels Laser_AS-2d getrennt voneinander aufbereitet und schließlich zusammengeführt.

Im Programm Laser_AS-2d wurden die aufbereiteten Laserscanhöhen (als 1 m – Raster) auf das Modell projiziert. Anhand mehrerer Durchgänge bei der automatischen Netzerstellung nach einer jeweils durchgeführten Korrektur der Bruchkanten ist das Resultat ein ausgedünntes, digitales Geländemodell, das in Einzelbereichen noch überarbeitet wurde. Das so entstandene Höhenmodell wurde auf Fehler kontrolliert und falls erforderlich manuell nachbearbeitet (insbesondere bei stark strukturiertem Gelände) und schließlich mit dem Gewässernetz zusammengefügt.

Zur Sicherstellung der Qualität des digitalen Geländemodells wurde in einem weiteren Schritt die terrestrische Vermessung den Daten aus dem Laserscan überlagert und auf ihre Qualität (Höhendifferenzen) überprüft.

5.4 Geländemodell für Abflussberechnungen

Das Netz wurde schließlich anhand der Informationen aus Luftbildern und Fotodokumentationen entsprechend der Oberflächenbeschaffenheiten mit Rauheiten versehen. Nach dem Einbau diverser Durchlässe, Brücken oder sonstiger hydraulisch relevanter Einbauten in die Teilnetze stehen diese als fertige, ausgedünnte, digitale Geländemodelle für die 2d-hydraulischen Berechnungen zur Verfügung. Zusätzlich wurden die neu vermessenen Hochwasserschutzmaßnahmen im Ortsbereich von Lofer in das Modell eingebaut.

6. HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN

6.1 Hydrologische Längenschnitte

Die hydrologischen Kennwerte der Bemessungshochwässer (HQ_n-Werte und Bemessungsganglinien) wurden ebenfalls aus dem Gewässerbetreuungskonzept Saalach übernommen und mit dem Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung Hydrographischer Dienst abgestimmt. Es wurden Bemessungswerte für HQ₃₀, HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀ verwendet.

Eine Berücksichtigung der nicht zu untersuchenden Zubringer erfolgt nur insofern, als sie die jeweiligen n-jährlichen Abflüsse im zu berechnenden Hauptgewässer laut hydrologischem Längenschnitt ergänzen. Die Zugabe der Differenzbeträge in die zu untersuchenden Gewässer erfolgt zumeist an der Mündungsstelle der Zubringer. Somit erfolgt die Ausweisung der Überflutungsflächen generell aufgrund der n-jährlichen Hochwässer am Hauptgerinne und nicht für die Zubringer selbst.

6.1.1 Hydrologischer Längenschnitt Saalach

Die hydrologischen Grundlagen wurden aus Gewässerbetreuungskonzept Saalach (2007) übernommen. Tabelle 1 enthält die Abflusswerte bei HQ₃₀, HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀ an der Saalach.

Gewässerstelle	Fluss-km	Ae	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀
		km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
bis Schwarzachgraben re.	95.145	42.89	55	80	107
mit Schwarzachgr. re.	95.145	65.42	63	92	123
mit Spielbergbach, Saalbach	91.195	85.96	73	107	143
bis Löhnersbach re.	87.000	98.85	79	114	152
mit Löhnersbach re.	87.000	119.38	88	126	167
mit Erzbach, Peg. Viehhofen	82.520	156.79	105	148	195
Maishofen/Schremsberg	76.000	173.30	112	155.5	204
mit Ruhgassingerb.re, Pfaffenhofen	71.925	192.31	121	166	217
mit Hühnerbach li.	71.720	203.85	125	173	225
bis Harhamerbach li.	67.000	208.91	129	176	229
mit Harhamerbach li.	67.000	223.19	137	186	241
mit Urslau und Leoganger Ache	66.700	452.36	246	319	390
bis Buchweißbach re.	63.488	470.06	256	330	402
mit Buchweißbach re.	63.488	487.37	265	340	410
bis Dießbach re.	58.596	501.03	273	349	420
mit Dießbach re.	58.596	515.90	282	358	430
bis Weißbach re.	53.568	544.53	300	380	455
mit Weißbach re. (Pegel Weißbach)	53.568	569.17	323	402	480
bis Schidergraben li.	50.773	575.64	329	406	486
mit Schidergraben li.	50.773	603.79	351	434	520

Gewässerstelle	Fluss-km	Ae	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀
		km ²	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
bis Wildenbach re.	48.841	607.55	354	438	525
mit Wildenbach re.	48.841	621.16	365	451	540
bis Loferbach	44.509	634.29	375	463	554
mit Loferbach	44.509	753.80	483	580	680
bis Schoberweißbach re.	41.000	760.77	490	588	690
mit Schoberweißbach re.	41.000	774.82	505	605	710
bis Donnersbach re.	38.000	789.67	518	621	728
mit Donnersbach re.	38.000	802.38	530	635	744
bis Unkenbach li.	36.224	803.83	532	637	746
mit Unkenbach li.	36.224	856.87	583	701	819
bis Staatsgrenze, Schwaiger	30.245	888.65	614	739	862
Pegel Unterjettenberg	26.000	940.00	665	800	931
Pegel Siezenheim	5.530	1139.10	860	1050	1210

Tabelle 1: Hydrologischer Längenschnitt der Saalach für HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀

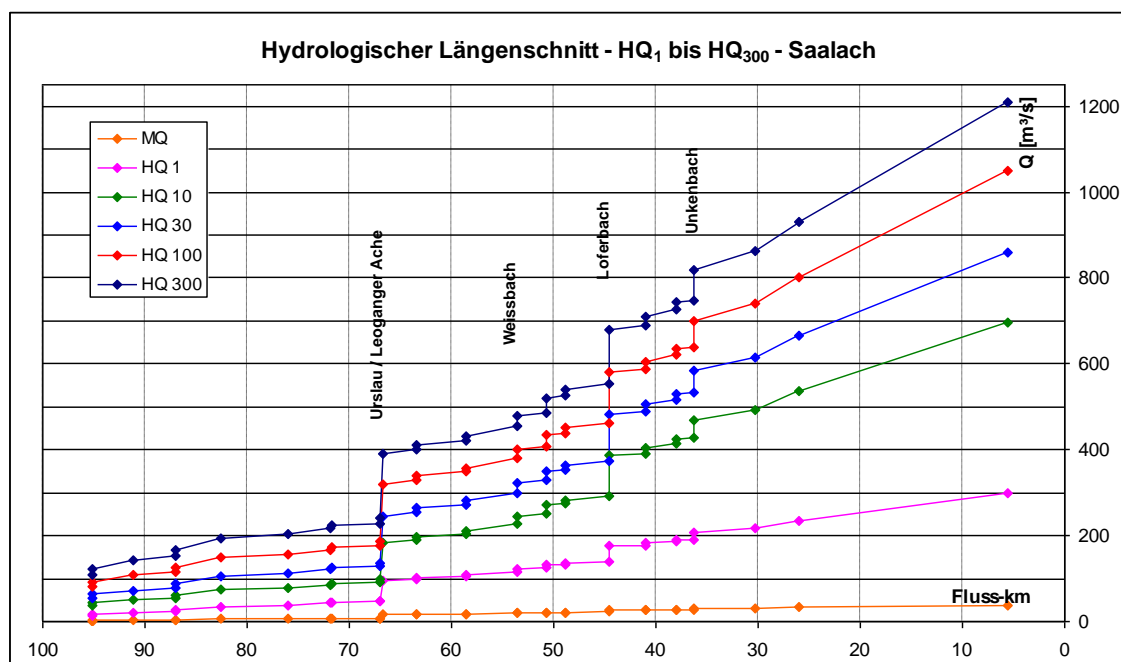


Abbildung 1: Hydrologischer Längenschnitt für die Saalach

7. FESTLEGUNG DER RAUHEITEN DES 2D-HYDRAULISCHEN MODELLS

Aus den Laserscandaten, den Bachprofilen sowie den Bruchkanten wurde ein 3-dimensionales Geländemodell erstellt (siehe Kapitel 5). Nach Erstellung des 3d-Geländemodells aus Laserscan und terrestrischer Vermessung erfolgte zunächst die Zuordnung der entsprechenden Oberflächenarten (Rauheiten). Dies geschah auf Basis von Begehungen, Luftbildern und Fotodokumentationen.

Die Rauheitsbeiwerte im Bachbett werden variiert für:

- Gewässersohle
- Böschungen ohne Bewuchs (Beton, Steinmauer)
- Böschungen mit leichtem Bewuchs
- Böschungen mit mittlerem Bewuchs
- Böschungen mit starkem Bewuchs

In Tabelle 2 sind die im Modell verwendeten Rauheitsbeiwerte angeführt.

ID	Nutzungsart/ Oberflächenbeschaffenheit	ks-Wert (m ^{1/3} /s)
40	Acker	8
32	Böschungen Saalach	10-20
0	Disable	0
30	Straßen, Wege	30-40
19	Vorland-allgemein	15
31	Wald	8
38	Wiese	20
40	Sohle_Saalach Schluchtstrecke	20-28
42	Sohle_Saalach	28-30

Tabelle 2: Rauheiten Saalach

8. GEFAHRENZONENPLANUNG

8.1 Allgemeines

Im Zuge der Abflussuntersuchung wurden Klarwasserberechnungen und Berechnungen mit Gefährdungsszenarien (GZP) durchgeführt.

Gefährdungsmomente können zum Beispiel aus Geschiebeeinstößen mit Anlandungen durch seitliche Zubringer, Geschieb- bzw. Totholztransport im Gewässer o.ä. resultieren, wodurch z.B. Lamellen von mehreren Dezimeter für den Abfluss nicht mehr zur Verfügung stehen oder es zu Verkläuerungen von Brücken kommen kann. Es können sich dadurch im Vergleich zu einer Klarwasserberechnung weit-aus höhere Wasserspiegel ergeben bzw. auch andere Fließwege maßgebend werden.

Die Pläne für die Darstellung der Gefahrenzonen wurden auf Basis der bestehenden Unterlagen bzw. der hydraulischen Berechnungen erstellt. Grundlage stellt die 145. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Gefahrenzonenplanungen nach dem Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG-Gefahrenzonenplanungsverordnung –WRG-GZPV) dar.

8.2 Plandarstellung

8.2.1 Lageplan Wassertiefen Istzustand HQ₃₀, HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀

Die Pläne mit der Darstellung der Wassertiefen bei HQ₃₀ HQ₁₀₀ und HQ₃₀₀ wurden auf Katasterbasis im Maßstab 1:2500 für jede Gemeinde erstellt. In diesen Plänen ist ersichtlich, welche maximale Wassertiefe sich bei dem maßgeblichen 30, 100 und 300-jährlichen Hochwasserereignis einstellt.

8.2.2 Lageplan Gefahrenzonenplanung

Die Pläne für die Darstellung der Gefahrenzonen wurden auf Katasterbasis im Maßstab 1:2500 gemeindeweise erstellt. Die Festlegung der Zonen erfolgte nach den beschriebenen Vorgaben der Richtlinien zur Gefahrenzonenausweisung für die Bundeswasserbauverwaltung (Fassung 2006).

Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus dem Gemeindegebiet Lofer. Die Rote Zone ist mit hellrotem Hintergrund und dunkelrot umrahmt hauptsächlich im Flussschlauch und einem Uferbegleitstreifen ausgewiesen. Des Weiteren sind Rot-Gelbe schraffierte Funktionsbereiche (gelber Hintergrund, rote Schraffur) im rechten und linken Vorland ausgewiesen. Die Gelben Zonen (HQ₁₀₀-GZP) werden als hellgelber Hintergrund mit dunklerer Umrandung dargestellt. Zusätzlich wird die Zone mit Gefährdung niedriger Wahrscheinlichkeit (HQ₃₀₀) als gelbe Schraffur mit weißem Hintergrund dargestellt. In Magenta und Cyan werden die angenommenen Gefahrenszenarien (z.B. Geschiebeeinstöße, Anlandungen) dargestellt.

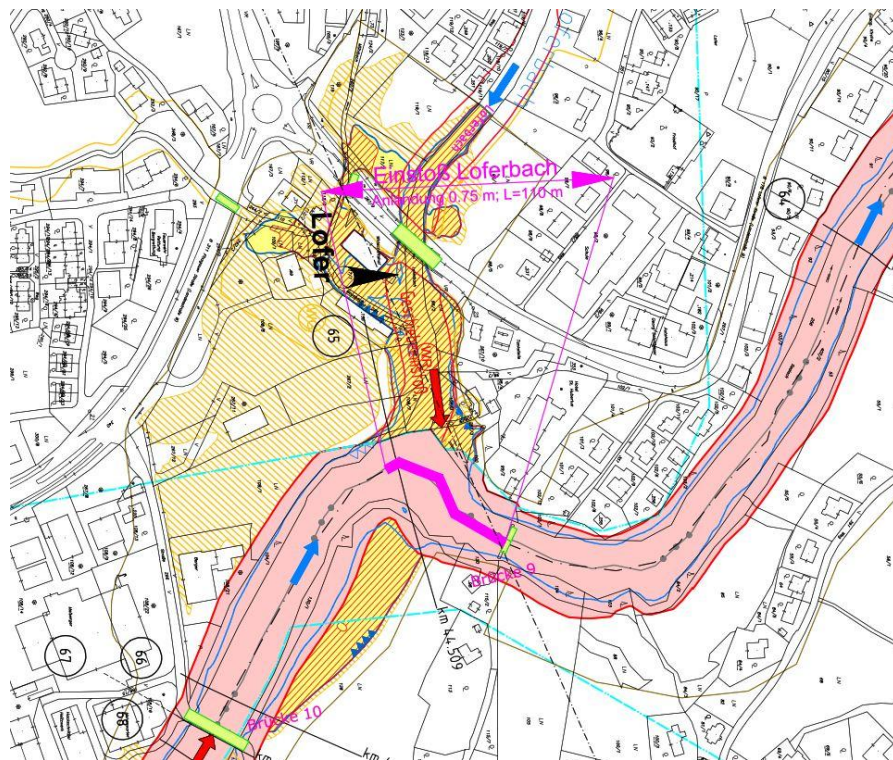


Abbildung 2: Lageplanausschnitt Gemeinde Lofer; Darstellung der Gefahrenzonen

8.3 Szenarienfestlegung (Zubringer – Saalach)

Die Berechnungen wurden stationär durchgeführt. Für die Gefahrenzonenausweisung wird bei HQ_{100} und HQ_{300} das „Gefahrenszenario“ herangezogen. Dabei werden Geschiebeeinstöße und Anlandungen berücksichtigt, die in Abstimmung mit der WLW festgelegt wurden. Des Weiteren werden bei Brücken, die keinen ausreichenden Freibord aufweisen, vollständige oder Teilverklausungen angenommen (siehe folgende Absätze).

Das HQ_{30} wird ohne zusätzliche Gefährdungen als „Klarwasserszenario“ berechnet.

8.3.1 Anlandungen

Für die Ermittlung der Zonenabgrenzung für den Gefahrenzonenplan wurden zunächst in Absprache mit der WLW die Grundlagen für die Geschiebeanlandungsszenarien festgelegt. Sämtliche geschieberelevante Zubringer wurden erfasst und die zu erwartende Geschiebefracht in eine Anlandung in der Sohle umgerechnet. Es wurde das Szenario HQ_{100} der Saalach mit Geschiebe berechnet.

In den Plänen sind die angenommenen Anlandungsbereiche mit einer Linie in der Flussmitte und einer Beschriftung in Magenta für das HQ_{100} -Ereignis Saalach gekennzeichnet.

Anlandungen in der Saalach wurden für folgende Bereiche festgelegt:

HQ₁₀₀ der Saalach:

- Anlandung Loferbach (km 44.500 bis km 44.390): Anlandungshöhe 0.75 m, Anlandungsbreite über gesamte Sohle, Länge 110 m
- Anlandung Schoberweißbach (km 41.276 bis km 41.193): Anlandungshöhe 0.40 m, Anlandungsbreite 30 m, Länge 85 m
- Anlandung Würmbach (km 40.715 bis km 40.615): Anlandungshöhe 0.3, Anlandungsbreite 30 m, Länge 100 m
- Anlandung Donnersbach (km 38.140 bis km 38.055): Anlandungshöhe 0.40 m, Anlandungsbreite 30 m, Länge 85 m

8.3.2 Verklausungen

Jene Brücken, die bei einem 100-jährlichen Szenario ohne Geschiebeberücksichtigung weniger als 30 cm Freibord aufweisen, wurden als teilverklaust angenommen. Es wurde eine Lamelle von 50 cm für den Abfluss als nicht wirksam angenommen. In den Plänen sind diese Brücken mit dem Hinweis „Teilverlegung“ gekennzeichnet. Diese Brücken sind aufgrund des geringen Freibordes besonders anfällig auf Verklausungen.

Brücken die beim 100-jährlichen Szenario ohne Geschiebeberücksichtigung („Klarwasser“) mehr als 30 cm Freibord aufweisen werden mit „Brücke“ gekennzeichnet. Auch diese Brücken können im Einzelfall (größere Bäume) verklausen. Speziell bei Brücken in und flussab von Siedlungsgebieten ist bei jedem Hochwasser eine laufende Kontrolle notwendig, um Verklausungstendenzen frühzeitig zu erkennen und im Anlassfall Treibgut entfernen zu können.

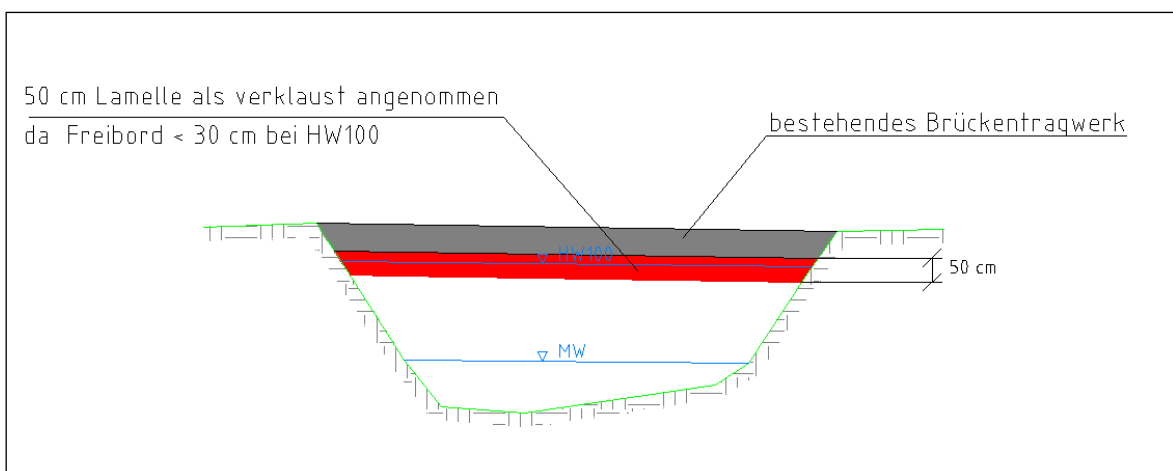


Abbildung 3: Darstellung der angenommenen Teilverklausung bei Brücken die weniger als 30 cm Freibord bei HQ₁₀₀ aufweisen.

8.3.3 Sonstige Gefahrenmomente

Bei Zubringern, die aufgrund ihrer Topografie einen starken Geschiebetrieb aufweisen und bis in die Saalach einstoßen können werden mit „Geschiebeeinstoß“ markiert.

8.3.4 Einrichtungen die im Hochwasserfall einer besonderen Bedienung oder Überwachung bedürfen

Dies sind einerseits Brücken mit geringem Freibord (gekennzeichnet mit „Teil-Verlegung“) andererseits Brücken mit Zwischenjochen. Dies betrifft auch eventuell bestehende Hinterlandentwässerungseinrichtungen, die im Rahmen dieses Projektes nicht detailliert erfasst wurden (Pumpwerke, Rückstauklappen, Verschlüsse wie Schütze oder Schieber).

8.4 Gefahrenzonenausweisung

Es wurden Gefahrenzonenpläne erstellt, die ein fachliches Gutachten darstellen. Sie haben keinen Verordnungscharakter, obwohl sie ein umfangreiches Prüfungs- und Genehmigungsverfahren durchlaufen. Sie sind jedoch im Rahmen des Sachverständigendienstes und der Projektierungstätigkeit bindend. Die Gefahrenzonenpläne werden in der Gemeinde vier Wochen zur öffentlichen Einsicht aufgelegt, anschließend von der Bundeswasserbauverwaltung genehmigt und laut Salzburger Raumordnungsgesetz in den jeweiligen Flächenwidmungsplänen kenntlich gemacht. Somit wird gewährleistet, dass die Gefahrenzonenpläne in Bau- und Raumordnungsverfahren berücksichtigt werden.

- **HQ₃₀ Anschlaglinie (wasserrechtliche Bewilligungspflicht):**
Die HQ₃₀-Anschlaglinie entspricht dem Überflutungsgebiet aus der hydraulischen Berechnung ohne Geschiebeeinfluss bzw. Verklausungen (Klarwasserszenario).

Sämtliche Flächen, die bei diesem Bemessungsereignis überflutet sind, dürfen nur mit einer wasserrechtlichen Bewilligung bebaut oder bezüglich der Geländehöhe verändert werden. Wasserwirtschaftlich betroffene Anrainer haben Mitspracherecht im Verfahren (z.B. bei Wasserspiegelanstiegen durch Schutzmaßnahmen). Eine Stellungnahme des Wasserwirtschaftlichen Planungsorgans ist einzuholen. Ein baurechtliches Verfahren allein ist nicht ausreichend.

- **Rote Zone:** Als Rote Zone werden Flächen ausgewiesen, die zur ständigen Benutzung für Siedlungs- und Verkehrszwecke wegen der voraussichtlichen Schadenswirkungen des Bemessungsereignisses nicht geeignet sind. Rote Zonen sind jene Zonen, die aufgrund der Kombination von Geschwindigkeit und Wassertiefe das Kriterium der Roten Zone laut der Technischen

Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung (2018), Kapitel 3.2.7.1.1 erfüllen.

Des Weiteren werden jene Flächen, die innerhalb des 10 m - Uferstreifens entlang der Böschungsoberkanten eines Gewässers liegen (mögliche Uferanbrüche, Verwerfungen) und die nicht durch entsprechende Maßnahmen geschützt sind als Rote Zonen ausgewiesen. Im Bereich von bestehender Bebauung wurde in Abstimmung mit dem Auftraggeber ein Uferstreifen mit einer Breite von 5 m als Rote Zone ausgewiesen.

In Fällen, wo sich im Vorland aus der Berechnung Abschnittsweise unterbrochene Bereiche mit roten Zonen ergeben, die hydraulisch augenscheinlich zusammenhängen (z.B. Abfluss in einem Altarm oder in einer deutlichen Tiefenlinie) werden die roten Gefahrenzonenbereiche manuell verbunden.

Vereinbarungsgemäß wurden jene Bereiche, in denen in der 1d-Untersuchung bereits eine Rote Zone ausgewiesen war und die innerhalb der HQ_{100} Anschlaglinie der 2d-Berechnung jedenfalls als Rote Zone ausgewiesen.

- **Gelbe Zone:** Gelbe Zonen sind verbleibende Abflussbereiche beim Ereignis mittlerer Wahrscheinlichkeit HQ_{100} und liegen zwischen der Roten Zone und der HQ_{100} -Anschlaglinie.
- **Zonen mit Gefährdung niedriger Wahrscheinlichkeit (HQ_{300}):** Diese Flächen entsprechen dem Restrisikobereich zwischen den Anschlaglinien eines HQ_{100} und eines HQ_{300} . Das Szenario berücksichtigt eventuelle Geschiebeeinstöße, Brücken(teil)verklauungen (gelb schraffiert) und das mögliche Versagen bestehender Hochwasserschutzmaßnahmen (rot schraffiert wenn ohne Bruch keine Ausuferungen gegeben sind, gelb schraffiert wenn auch ohne Bruch eine Überflutung gegeben ist).
- **Rot-Gelb schraffierte Funktionsbereiche:** Als Rot-Gelb schraffierte Funktionsbereiche sind lt. Verordnung jene Überflutungsflächen auszuweisen, die einzeln oder in Summe
 1. für den Hochwasserabfluss bedeutsam sind oder
 2. ein wesentliches Potenzial zur Retention von Hochwasser oder zur Verzögerung des Hochwasserabflusses aufweisen oder
 3. durch deren Verlust als Abfluss- oder Rückhalteräume eine Erhöhung der hochwasserbedingten Schadenswirkungen zu erwarten ist.

Die Ausweisung des Rot-Gelben Funktionsbereichs erfolgte entsprechend der Technischen Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung (2018): In einem ersten Schritt wurde eine vorläufige Abgrenzung auf Basis einer Auswertung von instationären Berechnungen für HQ_{30} , HQ_{100} (mit dem jeweiligen Gefährdungsszenario) und HQ_{300} hinsichtlich der spezifischen Fracht (spezifische Fracht im Knoten > 10 % des Scheitels des maßgeblichen mittleren

Bemessungsereignisses) und der Mindestwassertiefe (20 cm) durchgeführt. Knoten in denen beide Kriterien erfüllt sind, wurden als rot-gelb schraffierter Funktionsbereich ausgewiesen. Es zeigte sich, dass nahezu ausschließlich das Kriterium der Wassertiefe > 20 cm schlagend wird da das Frachtkriterium im vorliegenden Fall praktisch überall erfüllt wird.

Die Zonen wurden anschließend in Abstimmung mit dem AG gutachterlich überarbeitet. Die Ausweisung erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber für das Ereignis mittlerer Wahrscheinlichkeit.

- **Blauer Funktionsbereich:** Blaue Funktionsbereiche sind jene Bereiche, die für künftige wasserwirtschaftliche Maßnahmen benötigt werden. Derzeit sind an der Saalach keine blauen Funktionsbereiche ausgewiesen.

9. BESCHREIBUNG DER GEFAHRENZONEN UND FUNKTIONSBEREICHE

9.1 Gemeinde Lofer

Für den Gefahrenzonenplan der Gemeinde Lofer wurde die Saalach von km 37.6 - km 46.1 betrachtet.

Betroffene Katastralgemeinde: Lofer, Scheffsnoth, Hallenstein, Au

Gefährdete Objekte bei HQ_{100} : 1

Durchfluss: $HQ_{100} = \text{ca. } 375 \text{ m}^3/\text{s}$ bis $\text{ca. } 635 \text{ m}^3/\text{s}$

Neben den Gefahrenzonen der Bundeswasserbauverwaltung sind ebenfalls jene der WLW (Wildbach und Lawinenverbauung) zu beachten. Die jeweils gültigen Pläne sind bei der WLW zu erheben. Für die im Gefahrenzonenplan der Bundeswasserbauverwaltung dargestellten Gefahrenzonen der WLW wird keine Gewähr übernommen.

9.1.1 Gefahrenmomente (berücksichtigt bei der GZP)

Anlandungen und Geschiebeeinstöße HQ_{100} Saalach:

- Anlandung Loferbach (km 44.500 bis km 44.390): Anlandungshöhe 0.75 m, Anlandungsbreite über gesamte Sohle, Länge 110 m
- Anlandung Schoberweißbach (km 41.276 bis km 41.193): Anlandungshöhe 0.40 m, Anlandungsbreite 30 m, Länge 85 m
- Anlandung Würmbach (km 40.715 bis km 40.615): Anlandungshöhe 0.3, Anlandungsbreite 30 m, Länge 100 m

- Anlandung Donnersbach (km 38.140 bis km 38.055): Anlandungshöhe 0.40 m, Anlandungsbreite 30 m, Länge 85 m

Brücken mit großer Verklauungsgefahr:

Bei diesen Brücken wurde für die Berechnung eine verkleinerte Durchflusslamelle angenommen, um einen Rückstau durch eine Teilverklauung zu simulieren.

- Brücke km 44.75

Die restliche Brücken im Abschnitt weisen bei HQ₁₀₀-Klarwasser ein Freibord von mehr als 30 cm auf. Bei Ereignissen mit großem Holz- und Geschiebetransport können diese Brücken hingegen ebenfalls verklauen.

9.1.2 Abflussbeschreibung – Zonenausweisung

Im Folgenden erfolgt eine kurze Beschreibung der Gefahrenzonen, eine detailliertere Beschreibung der Abflussverhältnisse ist in Kapitel 10 dargestellt.

In Lofer betreffen die gefährdeten Bereiche hauptsächlich das landwirtschaftlich bzw. gewerblich genutzte Vorland bachauf der Mündung des Loferbaches. Bachab der Mündung des Loferbaches fließt die Saalach in einer Schlucht, daher sind Gefährdungen für Objekte nicht gegeben.

Rot-Gelb schraffierte Funktionsbereiche werden bei ca. km 45.195 und km 44.600 am rechten Ufer, und bei ca. km 40.000 und km 39.000 am linken Ufer ausgewiesen.

Die Rote Zone ist großteils auf die Saalach und deren Böschungen bzw. den 5- oder 10 m Streifen von der Böschungsoberkante beschränkt.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Loferbach im Kompetenzbereich der WLVB liegt und die Ausweisungen nur für Hochwässer der Saalach Gültigkeit besitzen.

9.1.3 HQ₃₀₀-Szenario

Abgesehen von den Anlandungen und dem Verklauungsszenario bei Brücke Fluss-km 44.752 (analog zur Berechnung bei HQ₁₀₀) wurden bei HQ₃₀₀ keine zusätzlichen Gefahrenmomente berücksichtigt:

Bei HQ₃₀₀ zeigt sich ein ähnliches Überflutungsbild wie bei HQ₁₀₀. Im Ortsgebiet von Lofer ist das Vorland zwischen Moosbach und Saalach teilweise durch Ausu-

ferungen aus der Saalach selbst, bzw. durch den Rückstau aus dem Loferbach und dem Moosbach betroffen.

9.1.4 Objekte, die im HW-Fall einer besonderen Bedienung bedürfen

- Überwachung der Brücken
- Geschiebe- und Holzeinstoß Loferbach
- Böschung des Außenbogens der Saalach in Lofer

9.1.5 Sonstige Gefahrenmomente (bei der Berechnung nicht berücksichtigt)

Im Folgenden sind weitere Gefahrenmomente, die rechnerisch nicht berücksichtigt wurden, die aber im Einzelfall eintreten können, angeführt:

- Brücke km 45.71
- Geschiebeeinstoß Scheffsnotherbach
- Brücke km 44.42
- Brücke km 43.79
- Brücke km 41.88
- Brücke km 38.43
- Gelagertes, aufschwimmbares Material im Überflutungsraum

9.1.6 Gefahrenzonenpläne der WLV

Laut Auskunft der WLV liegen WLV-Gefahrenzonenpläne für folgende Bäche bzw. Bereiche vor:

- Scheffsnotherbach
- Moosbach
- Loferbach
- Schoberweißbach
- Würmbach
- Donnersbach/Innersbach

10. HYDRAULISCHE BERECHNUNG FÜR DEN ISTZUSTAND

10.1 Einleitung

In Abstimmung mit dem AG wurde festgelegt, dass die Saalach über die gesamte jeweils betrachtete Fließlänge stationär zu berechnen ist, da die Retentionswirkung des engen Talraumes vernachlässigbar ist. Zusätzliche instationäre Berechnungen wurden für die Ausweisung der rot-gelb schraffierten Funktionsbereiche lt. der aktuell gültigen Richtlinien für die Gefahrenzonenplanung durchgeführt. Die Abflussbeschreibungen erfolgen für HQ₃₀ und HQ₁₀₀.

Die Berechnungen erfolgten mit dem Programm Hydro_As-2d, Version 2.1 (Hydrotec). Das Pre- und Postprocessing sowie teilweise die Erstellung des 3d-Geländemodells erfolgte mit dem Programm SMS Version 8.1 und 10.1 (Surface Modeling System; Aquaveo) sowie mit AutoCAD-Civil-3D.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in folgenden Lageplänen dargestellt:

- Lageplan Wassertiefen HQ₃₀, Klarwasser
- Lageplan Wassertiefen HQ₁₀₀, Gefahrenzonenzenario
- Lageplan Gefahrenzonen

10.2 Gemeinde Lofer

Für den Gefahrenzonenplan der Gemeinde Lofer wurde die Saalach von km 37.6 - 46.1 betrachtet.

Betroffene Katastralgemeinde: Lofer, Scheffsnoth, Hallenstein, Au
Durchfluss: HQ₃₀ = ca. 375 m³/s bis ca. 530 m³/s

10.3 Beschreibung der Abflusssituation bei HQ₁₀₀

Die folgende Beschreibung des Abflussgeschehens für die untersuchten Gewässer bezieht sich auf ein 100-jährliches Hochwasserereignis und erfolgt abschnittsweise von bachauf nach bachab. Die Auswahl der Abschnitte erfolgt nach markanten Punkten wie Zubringern, Straßen- oder Bahndämmen.

Beschrieben wird generell der Verlauf der Ausuferungen in die beiden Vorländer, teilweise die Abflusssituation bei Brücken und Besonderheiten im jeweiligen Abschnitt. Es wird bewusst auf eine zu häufige Angabe von Zahlen und Daten verzichten, da diese aus den Planunterlagen und Tabellen ersichtlich sind. Am Beginn der Abflussbeschreibung für jedes Gewässer ist anhand einer Tabelle die Abflusssituation bei Brücken am betrachteten Gewässer dargestellt.

Die Beschreibung der Abflusssituation für ein 30-jährliches Ereignis erfolgt im Anschluss im Kapitel 10.4, wobei sich diese hauptsächlich auf die Unterschiede zum 100-jährlichen Ereignis bezieht und daher im Vergleich nicht so detailliert ist.

Die verwendeten Kilometerangaben beziehen sich auf die Gewässerachsen aus der Vermessung. Es wird darauf hingewiesen, dass die Achse des Berichtsgewässernetzes oft nicht mit der tatsächlichen Achse in der Natur übereinstimmt. Es wird auch darauf hingewiesen, dass aufgrund des weitläufigen Untersuchungsgebietes eventuell nicht alle abflussrelevanten kleinen Geländestrukturen, z.B. auf unzugänglichen Privatgrundstücken, Zäune, Sockelmauern, Bordsteine etc., erkannt und aufgenommen werden können bzw. aus dem Laserscan zu entnehmen sind. Daher sind kleinräumig Abweichungen der Modellierung von der tatsächlichen Situation möglich. Da die verwendeten Modelle und Annahmen immer nur eine Annäherung an die tatsächlichen Verhältnisse und kein exaktes Abbild der Natur sein können, weisen generelle Abflussuntersuchungen einen „Studiencharakter“ auf und sind in bestimmten Fällen, etwa im Rahmen zukünftiger Detailprojekte, lokal zu verfeinern.

Kurzbeschreibung Saalach:

Die Saalach entspringt in den Kitzbühler Schieferalpen westlich von Saalbach im Bereich des ca. 2000 m hohen Saalkogels.

Im obersten Bereich, dem schmalen V-förmigen Glemmtal, verläuft die Saalach ca. 30 km annähernd genau in West-Ostrichtung. Der Talboden ist schmal und relativ steil. Sie schwenkt dann im Bereich von Maishofen um 90° in nördliche Richtung, um den Verlauf nach ca. 15 km in nord-westlicher Richtung bis Lofer fortzusetzen. Bei Lofer schwenkt der Saalachverlauf wiederum in nord-östliche Richtung und behält diese bis zur Staatsgrenze bei.

Das betrachtete Einzugsgebiet der Saalach beträgt bis zur Staatsgrenze ca. 889 km² und weist ein weit verzweigtes Gewässernetz mit einer Vielzahl von Seitenbächen und geschieberelevanten Gräben und Gerinnen auf. Die meisten dieser Seitenzubringer weisen kleine Einzugsgebietsflächen im Quadratkilometerbereich auf, nur die Seitenbäche Urslau, Leoganger Ache und Loferbach besitzen ein Einzugsgebiet von über 100 km², der Unkenbach etwas über 50 km².

Die Vegetation im Einzugsgebiet ist durch Wald bestimmt. Mehr als ein Drittel des Einzugsgebietes besteht aus Waldflächen. Die Täler sind landwirtschaftlich genutzt, wobei hauptsächlich Wiesen und Weiden vorherrschen.

Die Saalach in Lofer wurde von km 37.6 - km 46.1 untersucht. Insgesamt ergibt sich eine Fließlänge von ca. 8.5 km. Das Gefälle beträgt im Mittel ca. 0.7 %. Bei Projektsende liegt die Sohle auf ca. 565.00 müA und im Oberlauf bei Projektbeginn auf ca. 622.00 müA.

Abflusssituation bei Brücken an der Saalach:

Die folgende Tabelle enthält die sich bei den Brücken einstellende Abflusssituation aufgrund der Abflussberechnung für HQ₁₀₀. Die Wasserspiegel HW₁₀₀ werden knapp bachauf der Brücke angegeben und können von den in den Querprofilen dargestellten Wasserspiegellagen geringfügig abweichen, da diese direkt im vermessenen Brückenprofil berechnet werden.

Profil Nummer	Bezeichnung	Fluss-km	WSP bei HQ₁₀₀ [müA]	Freibord bei HQ₁₀₀ [m]
74.1	Brücke 11	45.705	625.00	Freispiegelabfluss
67	Brücke 10	44.752	622.37	Druckabfluss
-	Brücke 9	44.400	619.95	-
63	Brücke 8	43.795	613.00	Freispiegelabfluss
61.5	Brücke 7	41.882	573.30	Freispiegelabfluss
43.2	Brücke 6	38.428	553.00	Freispiegelabfluss

Tabelle 3: Abflusssituation HQ₁₀₀ bei Brücken an der Saalach

Abflussbeschreibung Saalach HQ100:

Am Beginn der Gemeinde Lofer ufert die Saalach großflächig, vor allem in das linke Vorland (Gemeinde St. Martin) aus. Rechtsufrig überflutet die Saalach vor Einmündung des Scheffsnotherbaches das tiefer liegende Vorland auf einer Fläche ca. 20 ha mit Wassertiefen von max. ca. 2.0 m. Im Gemeindegebiet von Lofer ist dabei ein Gebäude im Randbereich von den Überflutungen betroffen. Im Bereich zwischen km 44.752 und km 44.509 ufert die Saalach erneut ins rechte Vorland (landwirtschaftlich genutzt) aus. Die Brücke bei Fluss-km 44.752 wird eingestaut.

In der Gemeinde Lofer kommt es zu einem Rückstau in den Loferbach und zu dadurch bedingten Ausuferungen im Uferrandbereich zwischen Saalach und dem Moosbach. Es kommt zu keiner Gefährdung von Gebäuden.

Flussab der Ortschaft Lofer kann die Saalach das HQ₁₀₀ in der Schluchtstrecke ausuferungsfrei abführen. Zwischen km 39.170 und km 38.569 setzt sich der Hochwasserabflussstrom linksufrig getrennt vom Bachbett über einen Altarm der Saalach fort und mündet kurz vor der Brücke 6 bei km 38.428 wieder in das Flussbett. Die Wassertiefen in der Schluchtstrecke betragen bei HQ₁₀₀ ca. 3.5 m bis 6.5 m.

10.4 Beschreibung der Abflusssituation bei HQ₃₀

Abflusssituation bei Brücken an der Saalach:

Die folgende Tabelle enthält die sich bei den Brücken einstellende Abflusssituation aufgrund der Abflussberechnung für HQ₃₀. Die Wasserspiegel HW₃₀ werden knapp bachauf der Brücke angegeben und können von den in den Querprofilen dargestellten Wasserspiegellagen geringfügig abweichen, da diese direkt im vermessenen Brückenprofil berechnet werden.

Profil Nummer	Bezeichnung	Fluss-km	WSP bei HQ ₃₀ [müA]	Freibord bei HQ ₃₀ [m]
74.1	Brücke 11	45.705	624.77	Freispiegelabfluss
67	Brücke 10	44.752	621.75	Freispiegelabfluss
-	Brücke 9	44.400	619.55	-
63	Brücke 8	43.795	612.78	Freispiegelabfluss
61.5	Brücke 7	41.882	572.93	Freispiegelabfluss
43.2	Brücke 6	38.428	552.60	Freispiegelabfluss

Tabelle 4: Abflusssituation HQ₃₀ bei Brücken an der Saalach

Abflussbeschreibung Saalach HQ30:

Bei HQ₃₀ sind die Abflussverhältnisse ähnlich wie bei HQ₁₀₀. Am Beginn der Gemeinde Lofer ufer die Saalach wie bei HQ₁₀₀ großflächig in das linke Vorland (Gemeinde St. Martin) aus. Rechtsufrig überflutet die Saalach vor Einmündung des Scheffsnotherbaches das tiefer liegende Vorland auf einer Fläche ca. 17.5 ha mit Wassertiefen von max. ca. 1.5 m. Im Gemeindegebiet von Lofer ist dabei 1 Gebäude im Randbereich von den Überflutungen betroffen.

In der Gemeinde Lofer kommt es zu einem Rückstau in den Loferbach und zu dadurch bedingten Ausuferungen im Uferbereich zwischen Saalach und dem Moosbach. Es kommt zu keiner Gefährdung von Gebäuden.

Flussab der Ortschaft Lofer kann die Saalach das HQ₃₀ in der Schluchtstrecke ausuferungsfrei abführen. Zwischen km 39.170 und km 38.569 setzt sich der Hochwasserabflussstrom linksufrig getrennt vom Bachbett über einen Altarm der Saalach fort und mündet kurz vor der Brücke 6 bei km 38.428 wieder in das Flussbett. Die Wassertiefen in der Schluchtstrecke betragen bei HQ₃₀ ca. 3.0 m bis 6.0 m.

10.5 Vergleich der Ergebnisse mit älteren Untersuchungen

Im Zuge der Gefahrenzonenweisung im Rahmen des Gewässerentwicklungskonzeptes Saalach - Pinzgau“, wurde durch das Büro Hydroconsult GmbH auf Basis von terrestrisch vermessenen Bachprofilen ein 1d-Abflussmodell für die Saalach erstellt, wobei ein Großteil der Vermessung aus 1997 stammt. In weiterer Folge wurden 1d-hydraulische Berechnungen der Abflussverhältnisse bei HQ_{30} und HQ_{100} durchgeführt. Für die vorliegende Untersuchung wurden die Ergebnisse aus diesem Projekt erhoben und mit den aktuellen Ergebnissen aus der aktuellen Abflussuntersuchung verglichen.

Zwischen der aktuellen 2d-Untersuchung und den Ergebnissen der 1d-hydraulischen Berechnung lassen sich naturgemäß Abweichungen feststellen. Für diese Unterschiede in den Berechnungsergebnissen bzw. in der Darstellung der Überflutungsflächen sind grundsätzlich folgende Gründe zu nennen:

- Verwendete Programme zur Strömungsberechnung: Für die vorliegende Abflussuntersuchung wurde ein dem Stand der Technik entsprechendes 2d-Strömungsberechnungsprogramm (Hydro_as-2d) verwendet, das auf den tiefengemittelten Flachwassergleichungen basiert. Die 1d-hydraulische Abflussuntersuchung wurde mit dem Programm Waspi-Hec2 querprofilorientiert durchgeführt.
- Aufbau der Abflussmodelle: Die 2d-hydraulische Abflussberechnung basiert auf einem den gesamten Abflussraum umfassenden 3-dimensionalen Geländemodell, welches mit Hilfe von terr. vermessenen Profilen, Bruchkanten und ALS-Daten (Laserscan) erstellt wird. Für die 1d-Untersuchung wurden in unterschiedlichen Abständen terrestrisch vermessene Bachprofile verwendet, wobei in den dazwischenliegenden Bereichen das Gelände nicht detailliert erfasst ist. Detaillierte Geländestrukturen sind daher im aktuellen 2d-Modell wesentlich genauer berücksichtigt, insbesondere auch die Vorlandbereiche und vom Bachlauf entferntere, getrennte Abflussbereiche.
- Veränderungen der Geländegeometrie: in den vergangenen Jahre haben zahlreiche Geländeänderungen, Bebauungen und Änderungen des Bachprofils stattgefunden haben, die die Abflusssituation teilweise beeinflussen.
- Qualität der Untersuchungsergebnisse: Die Abbildung der Naturgeometrie im Modell und die Abbildung der hydraulischen Verhältnisse durch das Modell ist in der aktuellen Untersuchung aufgrund der verwendeten Methodik wesentlich genauer.

11. ZUSAMMENFASSUNG

Die Abflussuntersuchung an der Saalach (Teilbereiche Glemmtal bzw. Lofer bis Unken) wurde von Juni 2014 bis Dezember 2014, mit diversen Ergänzungen bis September 2018 durchgeführt.

Die vorliegende Untersuchung erfolgte auf Basis einer bereits bestehenden ABU (Gefahrenzonenplanung- Saalach-Pinzgau, 2009), in welcher die Wasserspiegelanschlaglinien in der Schluchtstrecke ab dem Ortsgebiet von Lofer mit einem 1d-hydraulischen Programm (WASPI) berechnet wurden.

Aufbauend auf den bereits bestehenden Ergebnissen wurde eine dem Stand der Technik entsprechende 2d-hydraulische Abflussuntersuchung für das gesamte Gemeindegebiet von Lofer mit dem Programm HYDRO_AS-2D durchgeführt. Grundlage für die Erstellung eines Abflussmodells an der Saalach waren die Vermessungsdaten aus dem vorangegangenen Projekt bzw. die vom Land zur Verfügung gestellten Laserscandaten. Zusätzlich wurden die umgesetzten Hochwasserschutzmaßnahmen im Ortsgebiet von Lofer (Hochwasserschutz Saalach Lofer; 2012) in das Berechnungsmodell eingebaut.

Anschließend wurden 2d-hydraulische stationäre Berechnungen für 30-, 100-, und 300-jährliche Abflüsse an der Saalach durchgeführt. Die hydrologischen Grundlagen wurden dabei aus dem Gewässerbetreuungs-konzept Saalach, aus dem Jahr 2005 übernommen.

Graz, am 10.05.2019



Dr. Valentin Gamerith
Hydroconsult GmbH

Sachbearbeiter:
DI Reinhard Kaplanski