



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH**

bmlfuw.gv.at

HOCHWASSER JUNI 2013 EREIGNISDOKUMENTATION



IMPRESSUM



Medieninhaber und Herausgeber:

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT
Stubenring 1, 1010 Wien

Koordination:

UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR

Department Wasser-Atmosphäre-Umwelt

Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau

Christian Doppler Labor für Innovative Methoden in Fließgewässermonitoring, Modellierung und Flussbau

Muthgasse 107, 1190 Wien

Projektleitung Ereignisdokumentation:

Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Helmut Habersack

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Katharina Pucher

Dipl.-Ing. Bernhard Schober

Roswitha Samek, Bsc.

Auf Basis von folgenden Teilberichten:

- Teilbericht Hydrographische Analyse: Godina et al., 2013
- Teilbericht Wildbach- und Lawinenverbauung: Hübl et al., 2013
- Teilbericht Bundeswasserbauverwaltung: Habersack et. al., 2013
- Teilbericht Donau: Habersack et.al., 2015

Titelbild:

APA Bundesheer Thomas Kermer

Gedruckt nach der Richtlinie „Druckerzeugnisse“ des Österreichischen Umweltzeichens.

Zentrale Kopierstelle des BMLFUW, UW-Nr. 907.

Alle Rechte vorbehalten

Wien, September 2015



Vorwort



Österreich war in den letzten Jahren immer wieder von außergewöhnlichen Hochwasserereignissen betroffen. In diesen Krisensituationen ist es das oberste Ziel der Behörden und Einsatzkräfte, die Folgen des Ereignisses so rasch wie möglich zu bewältigen und den Wiederaufbau der zu Schaden gekommenen Regionen oder Gemeinden einzuleiten.

Studien haben deutlich gezeigt, dass die Erinnerung der betroffenen Bevölkerung an Katastrophen in der Regel nur wenige Jahre anhält. Um den Verlust des Gefahrenbewusstseins entgegenzuwirken, ist es wichtig, dass Experten und die Bevölkerung in gleichem Maße auf die Sammlung und Bereitstellung von Wissen über Naturgefahren zurückgreifen können.

Die Bedeutung einer umfassenden Dokumentation und Analyse von Naturkatastrophen hat sich bereits bewährt. Um langfristige Erkenntnisse aus den Ereignisdokumentationen ziehen zu können, ist ein kontinuierliches Erfassen der Hochwasserereignisse auch in Zukunft notwendig. Die Publikation des Berichtes erschließt umfangreiches Wissen und Daten, auf denen eine eingehende Analyse der Katastrophe aufgebaut werden kann.

Besonderer Dank gilt allen Mitwirkenden an diesem Projekt für die erbrachten Leistungen und eine Anerkennung für den großen persönlichen Einsatz. Diese Ereignisdokumentation soll einen Beitrag für eine nachhaltige Naturgefahrenvorsorge in Österreich leisten.

Sektionsschef DI Wilfried Schimon
Leiter der Sektion IV - Wasserwirtschaft

Inhaltsverzeichnis

1	KURZFASSUNG	1
1.1	NIEDERSCHLAG UND ABFLUSS	1
1.1.1.	Niederschlag	1
1.1.2.	Abfluss	1
1.2	DONAU.....	3
1.3	BUNDESWASSERBAUVERWALTUNG	7
1.4	WILDBÄCHE UND HANGRUTSCHUNG	10
1.5	SCHADENSÜBERSICHT FÜR GESAMTÖSTERREICH	12
2	EINLEITUNG	13
3	METEROLOGISCHE SITUATION.....	16
4	NIEDERSCHLAG	19
5	ABFLUSS.....	22
5.1	RHEINGEBIET	23
5.2	DONAUGEBEIT OBERHALB DES INN	24
5.3	INNGEBIET OBERHALB DER SALZACH.....	25
5.4	SALZACHGEBIET	29
5.5	INNGEBIET UNTERHALB DER SALZACH.....	32
5.6	DONAUEINZUGSGEBIET ZWISCHEN INN UND TRAUN – INKLUSIVE TRAUN	33
5.7	ENNSGEBIET.....	37
5.8	DONAUEINZUGSGEBIET ZWISCHEN ENNS UND MARCH	40
5.9	ABLAUF DES HOCHWASSERS AN DER DONAU	40
5.10	AUFTRITTSWAHRSCHEINLICHKEIT DER ABFLÜSSE 2013.....	45
5.11	EXTREM HOHE GRUNDWASSERSTÄNDE INFOLGE DES HOCHWASSERS	46
6	HOCHWASSERANSCHLAGLINIEN – ÜBERFLUTUNGSFLÄCHEN	49
6.1	DONAU.....	49
6.1.1	Oberösterreich	52
6.1.2	Niederösterreich	55
6.1.3	Wien.....	57
6.2	VORARLBERG.....	58
6.2.1	Bregenzrach	58
6.2.2	Leiblach	58
6.2.3	Nafla.....	58
6.2.4	Bezauer Dorfbach	58
6.3	TIROL.....	60
6.3.1	Haselbach	60
6.3.2	Kitzbühler Ache	62
6.3.3	Großache	64
6.3.4	Weißache.....	67
6.3.5	Brixenthalerache.....	68
6.3.6	Fieberbrunner Ache.....	69
6.4	SALZBURG.....	71
6.4.1	Saalach.....	71
6.4.2	Urslau.....	74
6.4.3	Salzach	74
6.4.4	Fischach	76
6.4.5	Enns	77
6.4.6	Leoganger Ache	77
6.5	STEIERMARK.....	78
6.5.1	Enns	80

6.5.2	Traun.....	81
6.6	OBERÖSTERREICH	82
6.6.1	Große Rodl.....	82
6.6.2	Traun.....	84
6.6.3	Ager und Zubringer.....	85
6.6.4	Dürre Ager und Zubringer.....	85
6.6.5	Enns.....	86
6.6.6	Steyr.....	87
6.6.7	Krems und Zubringer.....	87
6.6.8	Feldaist und Aist.....	89
6.6.9	Gusen.....	90
6.6.10	Inn.....	91
6.6.11	Salzach.....	94
6.6.12	Mattig (Wasserverband Mattig).....	94
6.6.13	Teichl.....	94
6.6.14	Rindbach.....	96
6.7	NIEDERÖSTERREICH.....	98
6.7.1	Erlabach.....	98
6.7.2	Kleine Ybbs und Zubringer.....	98
6.7.3	Ybbs und Zubringer.....	100
6.7.4	Url und Zubringer.....	100
6.7.5	Erlauf.....	102
6.8	Wien.....	103
6.8.1	Wienfluss.....	103
6.8.2	Gütenbach, Liesing, Mauerbach und Lainzerbach.....	103
7	FESTSTOFFHAUSHALT UND FLUSSMORGOLOGIE.....	105
7.1	DONAU.....	105
7.1.1	Oberösterreich.....	113
7.1.2	Niederösterreich.....	115
7.2	VORARLBERG.....	117
7.2.1	Bregenzacherach.....	117
7.2.2	Leiblach.....	117
7.2.3	Nafla.....	117
7.2.4	Bezauer Dorfbach.....	117
7.2.5	Grebenbach.....	117
7.3	TIROL.....	119
7.3.1	Haselbach.....	119
7.3.2	Kitzbühler Ache.....	119
7.3.3	Großache.....	121
7.3.4	Weißache.....	123
7.3.5	Brixenthalerache.....	124
7.3.6	Fieberbrunner Ache.....	124
7.3.7	Aschauer Ache.....	125
7.4	SALZBURG.....	125
7.4.1	Saalach.....	125
7.4.2	Urslau.....	128
7.4.3	Salzach.....	131
7.4.4	Lammer.....	133
7.4.5	Enns.....	133
7.4.6	Aufhausnerbach.....	133
7.4.7	Seehäuslbach.....	134
7.4.8	Walcherbach.....	134
7.4.9	Reitersbach.....	135
7.4.10	Sattelbach.....	136

7.4.11	Frauenweißbach – Offenseebach	139
7.5	STEIERMARK.....	142
7.5.1	Enns	142
7.5.2	Zauchenbach	144
7.5.3	Schindergrabenbach.....	144
7.5.4	Schinkengraben	144
7.5.5	Rüppelmoarbach.....	144
7.5.6	Salza.....	145
7.6	OBERÖSTERREICH	145
7.6.1	Große Rodl.....	145
7.6.2	Aschach und Zubringer.....	145
7.6.3	Trattnach und Zubringer	147
7.6.4	Pram und Zubringer	148
7.6.5	Traun.....	149
7.6.6	Schwarzenbach, Tiefenbach und Radaubach	152
7.6.7	Ager und Zubringer	152
7.6.8	Dürre Ager und Zubringer.....	153
7.6.9	Enns.....	153
7.6.10	Steyr	155
7.6.11	Krems und Zubringer.....	157
7.6.12	Feldaist, Aist und Zubringer.....	158
7.6.13	Naarn	160
7.6.14	Inn	161
7.6.15	Salzach.....	162
7.6.16	Distlbach.....	163
7.6.17	Riederbach.....	163
7.6.18	Alm.....	163
7.6.19	Kleine Rodl	165
7.6.20	Pesenbach.....	165
7.6.21	Pettenbach.....	165
7.6.22	Ramingbach.....	166
7.6.23	Teichl	167
7.6.24	Rindbach.....	167
7.7	NIEDERÖSTERREICH.....	169
7.7.1	Kleine Ybbs und Zubringer	169
7.7.2	Url.....	169
7.7.3	Erlauf.....	171
7.7.4	Melk.....	171
7.8	WIEN	172
7.8.1	Wienfluss.....	172
8	WIRKUNGEN DER SCHUTZMASSNAHMEN UND SCHÄDEN.....	173
8.1	DONAU.....	173
8.1.1	Oberösterreich.....	176
8.1.2	Niederösterreich	177
8.1.3	Schäden in Anrainergemeinden der Donau.....	178
8.2	VORARLBERG.....	181
8.2.1	Bregenzrach.....	181
8.2.2	Rheintaler Binnenkanal.....	181
8.2.3	Krebsgraben.....	181
8.2.4	Ehbach-Nafla.....	181
8.2.5	Schwarzbach	182
8.2.6	Waldrasttobel.....	182
8.2.7	Grebenbach.....	182
8.2.8	Gießenbach.....	182

8.2.9	Dorfbach Bezau.....	182
8.2.10	Mellenbach	182
8.2.11	Fallbach.....	183
8.2.12	Harder Dorfbach und Fischteich	183
8.2.13	Thalbach	183
8.2.14	Schaden Bundeswasserbauverwaltung.....	183
8.3	TIROL.....	183
8.3.1	Kitzbühler Ache	183
8.3.2	Fieberbrunner Ache.....	183
8.3.3	Großache	183
8.3.4	Aschauer Ache.....	183
8.3.5	Schaden Bundeswasserbauverwaltung.....	183
8.4	SALZBURG.....	184
8.4.1	Salzach.....	184
8.4.2	Enns.....	185
8.4.3	Schaden Bundeswasserbauverwaltung.....	186
8.4.4	Sattelbach.....	186
8.4.5	Frauenweißenbach - Offenseebach	187
8.4.6	Leoganger Ache	187
8.5	STEIERMARK.....	189
8.5.1	Schaden Bundeswasserbauverwaltung.....	189
8.6	OBERÖSTERREICH	189
8.6.1	Große Rodl.....	191
8.6.2	Aschach	191
8.6.3	Trattnach	191
8.6.4	Innbach.....	191
8.6.5	Pram	191
8.6.6	Obere Traun	191
8.6.7	Vöckla.....	191
8.6.8	Ager.....	191
8.6.9	Enns.....	192
8.6.10	Teichl	192
8.6.11	Steyr	192
8.6.12	Krems.....	192
8.6.13	Aist.....	193
8.6.14	Naarn	193
8.6.15	Gusen	193
8.6.16	Maltsch.....	193
8.6.17	Einzugsgebiet Mattig.....	193
8.6.18	Einzugsgebiet Ache	194
8.6.19	Einzugsgebiet Antwiesen	194
8.6.20	Inn – Hochwasserschutz Schärding	195
8.6.21	Schaden Bundeswasserbauverwaltung.....	196
8.7	NIEDERÖSTERREICH.....	196
8.7.1	Erlabach	196
8.7.2	Ybbs	196
8.7.3	Url.....	197
8.7.4	Erlauf.....	197
8.7.5	Schaden Bundeswasserbauverwaltung.....	197
8.8	WIEN	197
8.8.1	Wienfluss.....	197
8.9	Hochwasserschäden für Gesamtösterreich.....	198
8.10	Übersichtskarten	199
9	LITERATUR.....	205

1 KURZFASSUNG

Dieses Kapitel stellt die Kurzfassung der in der vorliegenden Hochwasserdokumentation bearbeiteten Inhalte des Hochwassers im Juni 2013 dar.

1.1 NIEDERSCHLAG UND ABFLUSS

1.1.1. Niederschlag

Das Hauptereignis des Niederschlags kann zwischen 30. Mai und 2. Juni 2013 eingegrenzt werden - in Vorarlberg ein wenig früher beginnend, in Niederösterreich etwas später endend. Bereits Tage davor trat immer wieder Niederschlag auf, so dass der Boden bereits vor dem Hauptereignis merklich durchfeuchtet war. Abbildung 1-1 fasst das Niederschlagsgeschehen in seiner Abfolge vom 29. Mai bis 04. Juni 2013 zusammen.

Die höchsten Niederschläge des Hauptereignisses mit mehr als 250 mm sind mit den größten Tagesniederschlagssumme in Tabelle 1-1 zusammengefasst. Zum Vergleich sind die geschätzten Jährlichkeiten des Ereignisses sowie die größten Tages- und 4- Tagessummen davor angeführt. Vergleichswerte wurden nur dann in die Tabelle aufgenommen, wenn der Vergleichszeitraum mindesten 10 Jahre an Daten umfasste.

Die maximalen Tagessummen an den österreichischen Messstellen von Tirol bis nach Oberösterreich lagen während des Hauptereignisses im Bereich von 90 bis 175 mm, die Gesamtereignissumme über die Niederschlagsperiode vom 30. Mai 2013 bis 2. Juni 2013 (Dauer 4 Tage) erreichte Werte zwischen 250 und 365 mm.

Die größte Niederschlagssumme sowohl für das Hauptereignis (4 Tage) als auch für einen Tag wurde an der Messstelle Niederndorferberg (Tirol) beobachtet. Der Ereignisniederschlag betrug 365 mm, dem eine geschätzte Jährlichkeit von ca. 500 Jahren zuzuordnen wäre. Im Vergleich dazu war die größte 4- Tagesniederschlagssumme vor dem Ereignis 335 mm und wurde damit von der Ereignissumme übertroffen. Im Gegensatz dazu war die größte Tagessumme während des Ereignisses von 175 mm kleiner als die bisher beobachtete größte Tagessumme mit 197 mm.

1.1.2. Abfluss

Auf Grund der Vorbefeuchtung durch den kühlen und feuchten Mai führten die hohen Niederschlagssummen in Österreich und im bayerischen Donaueinzugsgebiet zu einer extremen Hochwassersituation. In Österreich waren die Flussgebiete am nördlichen Alpenrand und im Alpenvorland betroffen. Die höchsten Hochwasserstände und -abflüsse traten vom unteren Inn in Tirol über das Großachengebiet, das Saalach- und untere Salzacheinzugsgebiet, das Salzkammergut, das Salzburger und das oberösterreichische Alpenvorland bis in das westliche niederösterreichische Mostviertel auf.

In Folge der Überregnung des gesamten bayerischen Donaueinzugsgebietes hatten die dortigen Donauzubringer einen erheblichen Einfluss auf den Hochwasserablauf an der Donau selbst. Deshalb wird auch kurz auf die südlichen Donau-Zubringer in Bayern eingegangen (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2013).

Sowohl hinsichtlich der gefallenen Niederschlagsmengen und der überregneten Gebiete als auch des resultierenden Hochwassergeschehens ist das Ereignis von Juni 2013 vergleichbar mit den großen Hochwasserereignissen von 26. bis 31. Juli 1897, 8. bis 14. September 1899 und 7. bis 12. Juli 1954, aber auch mit dem Hochwasser vom 12. bis zum 15. August 2002.

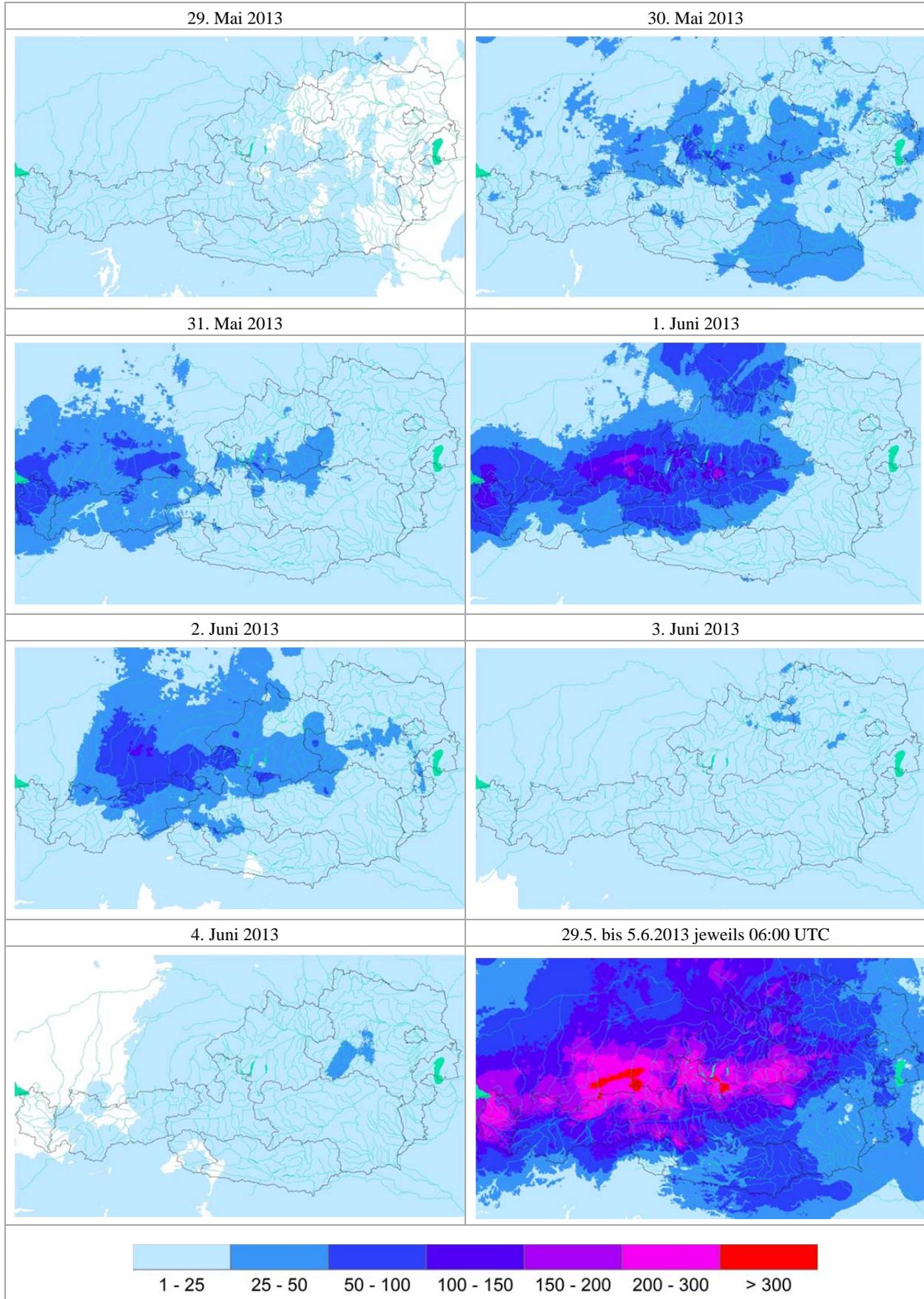


Abbildung 1-1: Tagessummen und Gesamtereignissumme des Niederschlags in Österreich vom 29. Mai bis 4. Juni 2013 jeweils ab 06:00 UTC (Quelle: ZAMG INCA – Analyse)

Tabelle 1-1: Niederschlagswerte von Messstellen mit Hauptereignisniederschlägen (30. Mai bis 2. Juni) größer als 250 mm mit Vergleichswerten

Messstelle	Bld	Ereignis- summe [mm]	Jährlichkeit	Größe 4- Tagessumme davor [mm]	Größe Tagessumme im Ereignis [mm]	Größe Tagessumme davor [mm]	seit
Niederndorferberg	T	<u>365</u>	500	335	175	197	1980
Griesner Alm	T	<u>343</u>	100-500	247	145	124	2000
Altaussee (Salzbergwerk)	St	<u>304</u>	100-500	236	147	138	2003
Walchsee	T	291	100	306	135	175	1905
Achenkirch – M.köpfl	T	<u>287</u>	100-500	186	119	116	1999
Elsbethen	S	<u>270</u>	100-500	173	125	95	2003
Waidring	T	270	100	364	147	150	1896
Ackernalm	T	269	100-500	**	130	**	2012
Pechgraben	O	<u>269</u>	30	237	84	117	1990
Ebnit	V	268	100	269	161	220	1961
Innerlaterns	V	266	30	310	156	229	1961
Bad Ischl	O	<u>265</u>	100-500	219	113	217	1971
Molln	O	<u>265</u>	100-500	199	103	201	1961
Eugendorf	S	<u>264</u>	100-500	200	114	120	1961
Grubhof-St. Martin	S	263	50	313	136	147	1936
Salzburg-Freisaal	S	259	100-500	272	127	128	1989
Grünau-Almegg	O	<u>257</u>	100-500	226	91	161	1961
St. Koloman	S	253	75-100	266	136	140	1993
Pfänder	V	252	100-500	321	157	148	1996
Thalgau	S	251	50	**	113	**	2010

1.2 DONAU

Anfang Juni 2013 trat an der Donau ein Hochwasser auf, das in Teilbereichen Ober- und Niederösterreichs ein HQ₃₀₀ erreicht und sogar geringfügig überschritten hat. Im Vergleich zum Hochwasser des Jahres 2002 war die Schadenssumme allerdings geringer, obwohl beim Ereignis 2013 höhere Durchflüsse als 2002 auftraten.

Die Betrachtungen der Hochwasseranschlaglinien – Überflutungsflächen haben gezeigt, dass das Hochwasser im Juni 2013 unterhalb der Ennsmündung in etwa dem Hochwasser vom August 2002 entsprach. Jedoch konnten die Überflutungsflächen in Siedlungsbereichen entlang der Donau, durch die in den letzten Jahren erbauten Schutzmaßnahmen, deutlich eingedämmt werden. Beispielhaft sei hier der Machlanddamm erwähnt, durch dessen Bau einerseits Siedlungsgebiete geschützt, andererseits Überflutungsflächen in Freibereichen erhalten werden konnten wodurch sich das Schadensausmaß gegenüber dem Hochwasser 2002 verringert hat. Weiters konnten durch das rasche Handeln der Einsatzkräfte größere Überschwemmungen verhindert bzw. eingedämmt wird (Aufbau mobiler Hochwasserschutzwände, etc). In der nachfolgenden Grafik (Abbildung 1-2) werden die Überflutungsflächen entlang der Donau dargestellt.

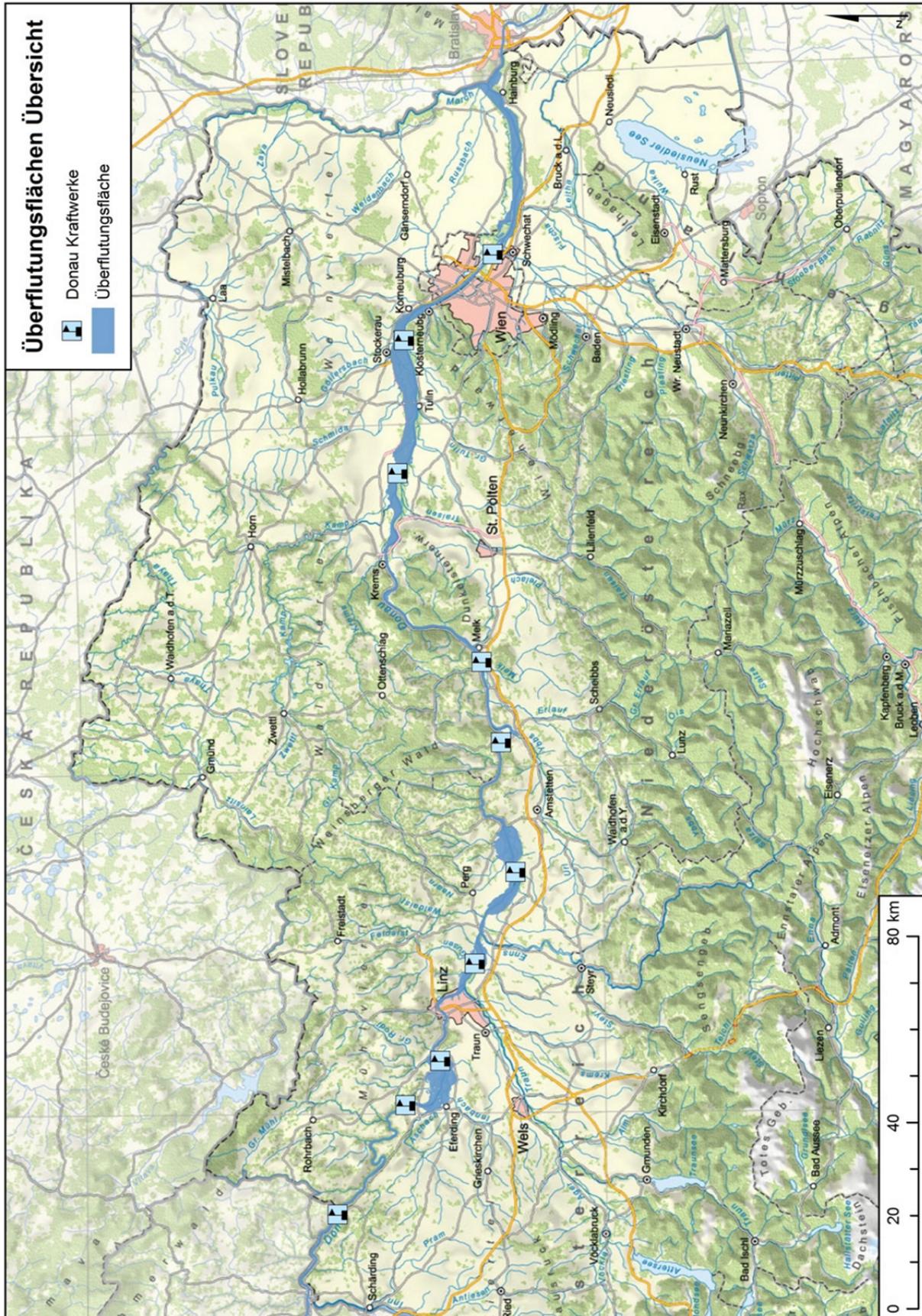


Abbildung 1-2: Übersichtskarte der Überflutungsflächen im Juni 2013 entlang der Donau (inkl. Kennzeichnung der Kraftwerke entlang der Donau) (Quelle: IWHW)

Fasst man die Anlandungs- und Abtragsbereiche für die österreichische Donau zusammen, so erkennt man, dass im Zeitraum des Hochwassers 2013 mehr Strecken Abtrag aufweisen (163 Str.-km; 53 %) als Anlandungen (143 Str.-km; 47 %) (Abbildung 1-3). Vergleicht man die Gesamtkubaturen so wird sichtbar, dass der Abtrag (-12.350.000 m³) deutlich stärker als die Anlandung (6.589.000 m³) war (Abbildung 1-4).

Bei Mittelung der Werte für die einzelnen Abschnitte wird dies ebenfalls deutlich (Abbildung 1-5). Diese Veränderungen der Stromsohle wirkten sich auch auf die gemessenen Wasserspiegellagen während des Hochwassers aus, welche zum Teil unter den erwarteten Berechnungsergebnissen lagen (LReg NÖ - Abt. Wasserwirtschaft, 2014).

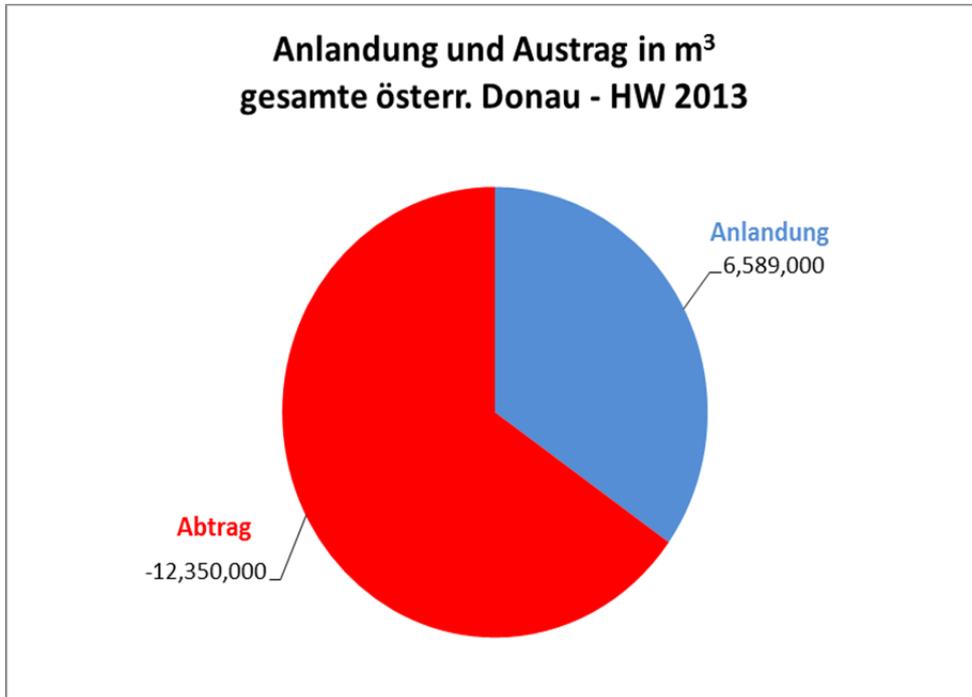


Abbildung 1-3: Anlandung und Austrag in m³ für die österreichische Donau im Zuge des HW 2013 (Quelle: IWHW)

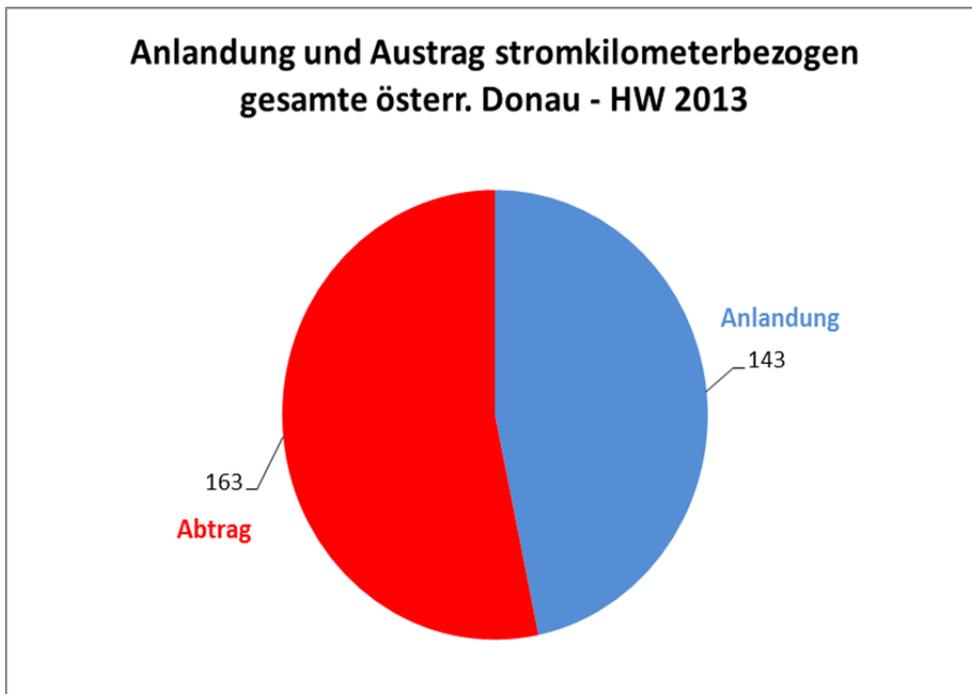


Abbildung 1-4: Anlandung und Austrag stromkilometerbezogen für die Donau im Zuge des HW 2013 (Quelle: IWHW)

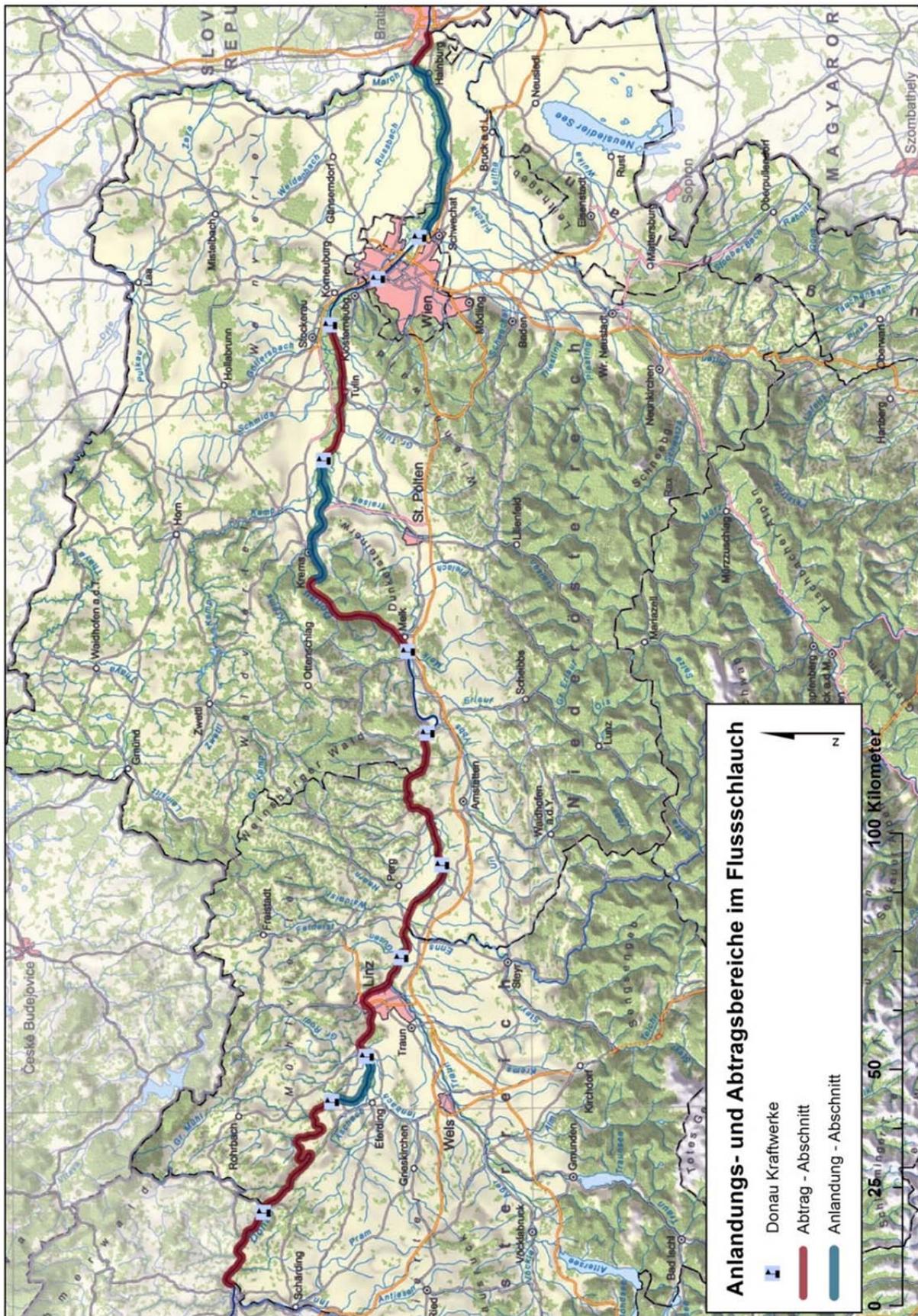


Abbildung 1-5: Abtrags- und Anlandungsbereiche gesamte Donau - Abschnitte (IWHW, 2014)

Während des Hochwassers 2013 kam es in zahlreichen Donau-Gemeinden zu Ablagerungen von Sedimenten und Treibgut. Der überwiegende Teil der betroffenen Flächen ist landwirtschaftlich genutzt, es gab aber auch Ablagerungen auf Verkehrsflächen und in Siedlungsgebieten.

Die Untersuchungen haben weiters gezeigt, dass die morphologischen Veränderungen der Sohle Höhendifferenzen von mehreren Metern bewirken können. Diese Differenzen können direkte Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen im Hochwasserfall haben und somit die Wirkung von Überströmstrecken, Dämmen, mobilen Hochwasserschutzelementen, etc. direkt beeinflussen. Für die Bemessung derartiger Schutzmaßnahmen sollten diese möglichen Sohlhöhendifferenzen bereits bei der Planung berücksichtigt werden (z.B. im Rahmen von Szenarienanalysen oder durch den Einsatz von Modellen mit beweglicher Sohle).

Aus der Analyse der Schäden und der Wirkungen der Schutzmaßnahmen zeigte sich, dass das Hochwasserrisikomanagement entlang der Donau in den letzten Jahren seit dem Hochwasser 2002 deutlich verbessert wurde, wodurch es 2013 geringere Schadenssummen und weniger Todesfälle gab. Die Gründe für diese deutlichen Verbesserungen liegen zu einem wesentlichen Teil in der Realisierung eines integrierten Hochwasser-Risikomanagements, wie dies auch in der EU-Hochwasser-Richtlinie gefordert ist und in Österreich konsequent umgesetzt wird. Das integrierte Hochwasser-Risikomanagement besteht an der Donau aus zahlreichen Komponenten, die – durch eine verbesserte Vernetzung und Zusammenarbeit der entsprechenden Akteure – in den letzten Jahren ein besseres Zusammenspiel erfahren haben. Für die großräumige Verringerung des Hochwasserrisikos ist die Freihaltung der wesentlichen Überflutungsflächen anzuführen, da diese die Hochwasserwelle in ihrer Magnitude dämpfen und zeitlich verzögern, was dem Schutz stromab liegender Gebiete zuträglich ist. Die Wirkung der besonders großen Überflutungsräume (Eferdinger Becken, Linzer Feld, Machland, Tullnerfeld, Hinterland Altenwörth, Nationalpark Donau-Auen) ist hierbei nicht nur lokal, sondern auch noch viele Stromkilometer flussab nachweisbar. Der Erhalt dieser Überflutungsräume (u.a. durch erfolgreich realisierte Absiedlungsprojekte wie in den Machland-Gemeinden oder in Neustadt a.d. Donau) stellt einen wesentlichen Beitrag zur Erfüllung der Hochwasser-Richtlinie (Forcierung passiver Maßnahmen) und zur Risikoreduktion flussab dar. Auf lokaler Ebene sind natürlich die zahlreichen technischen Hochwasserschutz-Maßnahmen zu nennen, die Siedlungen und hochrangige Infrastruktur schützen. Neben bisher bewährten Maßnahmen wie Dämmen und Mauern waren beim Hochwasser 2013 erstmals mobile Hochwasserschutz-Elemente in größerem Rahmen an der Donau im Einsatz. Durch diese Schutzmaßnahmen konnten in etlichen Gemeinden (z.B. Grein oder Wachau-Gemeinden) größere Schäden verhindert werden. Auch wenn diese mobilen Elemente bei diesem Ereignis sehr gut funktioniert haben, so werden zukünftig noch Fragen bezüglich Wartung / Reinigung, Verhalten unter besonderen Belastungen (z.B. Kollisionen mit Schiffen oder Bootsanlegestellen) sowie die Wechselwirkung mit veränderlicher Gewässergeometrie (bewegliche Sohle, Seitenerosion) zu beantworten sein. Ebenfalls muss der Umgang und die Kommunikation des Restrisikos verstärkt in den Blickpunkt gerückt werden.

Als eines der wichtigsten Elemente im integrierten Hochwasser-Risikomanagement sei schließlich die Zusammenarbeit zwischen allen zuständigen professionellen und freiwilligen Helfern zu nennen, durch deren Engagement und Einsatzbereitschaft schwerere Schäden hintangehalten werden konnten. Seit dem Hochwasser 2002 hat es auch im Bereich der Kommunikation zwischen den einzelnen Akteuren deutliche Verbesserungen gegeben, sodass auf das Hochwasser-Ereignis effizienter reagiert werden konnte.

1.3 BUNDESWASSERBAUVERWALTUNG

Die lang anhaltenden lokalen Starkregenereignisse vom 2. Juni 2013 und den darauffolgenden Tagen haben in Tirol, Salzburg und Oberösterreich zu Hochwässern geführt mit teilweise gravierenden Auswirkungen. Durch die schweren Regenfälle wurde in weiten Teilen Österreichs der Hochwasseralarm ausgelöst.

Die nachfolgende Grafik (Abbildung 1-6) stellt die betroffenen Gewässer des Juni Hochwassers 2013 im Verwaltungsbereich der Bundeswasserbauverwaltung inklusive der Donau dar. Ausgewiesen wurden jene Bereich an denen es zu Überflutungen gekommen ist sowie jene Flüsse die generell vom Hochwasser betroffen waren.

In Vorarlberg kam es am 30. Mai 2013 vielerorts zum Ansteigen der Wasserstände in den Bächen und Flüssen. Dennoch blieben die Werte hinter den Ereignissen von 1999 und 2005. Trotz hauptsächlich nur kleiner lokalen Überflutungen gab es eine Person als Todesopfer zu beklagen. Der Gesamtschaden durch das Hochwasserereignis 2013 im Verwaltungsbereich der Bundeswasserbauverwaltung wird auf etwa €230.000 geschätzt.

Von 1. auf 2. Juni 2013 führten in Tirol zahlreiche Flüsse und Bäche Hochwasser. Besonders betroffen war Kössen im Bezirk Kitzbühl. Große Teile des Ortsgebiets von Kössen wurden durch die Großache überflutet. Ab Sonntag, den 2. Juni waren etwa 1500 Haushalte ohne Stromversorgung. In den Gemeinden Kössen wie auch in St. Johann und Waidring musste am Sonntag der Zivilschutzalarm ausgelöst werden. Die Bahnverbindung zwischen Salzburg und Tirol blieb einige Tage unterbrochen. Im Bundesland Tirol beträgt der Gesamtschaden für die Bundeswasserbauverwaltung durch das Juni – Hochwasser 2013 ca. €10.100.000.

In Salzburg wurden am 2. Juni zahlreiche Überschwemmungen und Murenabgänge gemeldet. Vor allem das Einzugsgebiet der Saalach wurde intensiv überregnet. In Weißenbach wurden rund 800 ha landwirtschaftliche Flächen und zahlreiche Wohngebäude vom Hochwasser überschwemmt. Auch im Einzugsgebiet der Salzach gab es massive Überflutungen. Betroffen war vor allem die Gemeinden Oberndorf, wo teilweise ganze Siedlungen überschwemmt wurden. Der Schaden der

Bundeswasserbauverwaltung im Bundesland Salzburg beträgt ca. €6.235.000.

Die Steiermark war durch die Regenfälle am Sonntag, den 2. Juni im westlichen Bundeslandteil, im Bezirk Liezen durch Überflutungen betroffen. Im Ennstal wurden hauptsächlich landwirtschaftliche Flächen überschwemmt. Jedoch musste die ÖBB- Strecke zwischen Bischofshofen und Selzthal aus dem Netz genommen werden, da die Gefahr von unterspülten Gleisen und Muren zu hoch war. Im steirischen Salzkammergut von Bad Mitterndorf bis Aussee kam es ebenfalls zu Überflutungen. Dabei waren aber auch Siedlungsgebiete vom Hochwasser betroffen. In der Steiermark beträgt der Schaden der Bundeswasserbauverwaltung durch das Juni – Hochwasser 2013 ca. €885.000.

Zu zahlreichen Ausuferungen der Flüsse und Bäche und in Folge zu massiven Überflutungen kam es von 1. auf 2. Juni in Oberösterreich. Obertraun am Hallstätter See im Salzkammergut war zeitweise komplett von der Außenwelt abgeschnitten. Die Gemeinde Ebensee wurde am 2. Juni ebenfalls durch die Traun überschwemmt, so dass der Ort zeitweise ebenfalls von der Außenwelt abgeschnitten war, da die Salzkammergutstraße gesperrt werden musste. In der Nacht von 2. auf 3. Juni trat der hochwasserführende Inn in Schärding über die mobilen Hochwasserschutzwände und Schutzdämme und überflutete Schärding. In Schärding wurde der Zivilschutzalarm ausgelöst und 100 Menschen mussten evakuiert werden. Durch die Steyr waren die Gemeinden Steinbach und Grünburg massiv betroffen. Hier standen mehrere Wohnobjekte mehr als 1,5 m unter Wasser. Die Stadt Steyr war vor allem durch das Hochwasser an der Steyr und der Enns stark betroffen. Durch das Juni – Hochwasser 2013 kam es zu einem geschätzten Schaden der Bundeswasserbauverwaltung von €11.548.250.

Am Sonntag, den 2. Juni 2013 kam es in Niederösterreich zu lokalen Ausuferungen entlang der Ybbs. Betroffen waren vor allem die Gemeinden Waidhofen an der Ybbs und St. Georgen am Ybbsfelde. Die Gemeinde St. Peter/Au wurde durch die Url massiv überflutet. An der Erlauf kam es zwar stellenweise zu lokalen Ausuferungen, jedoch blieben größere Überflutungen aus. Der Gesamtschaden der Bundeswasserbauverwaltung in Niederösterreich wird ca. auf € 280.000 geschätzt.

Am Sonntag, den 2. Juni führte in Wien der Wienfluss Hochwasser und der Radweg musste wegen der Wassermassen gesperrt werden, da dieser teilweise einige Meter unter Wasser stand. Zwar wurde an Gütenbach, Liesing, Mauerbach und Lainzerbach auch Hochwasser gemeldet, jedoch blieben diese Flüsse in ihrem Gerinne.

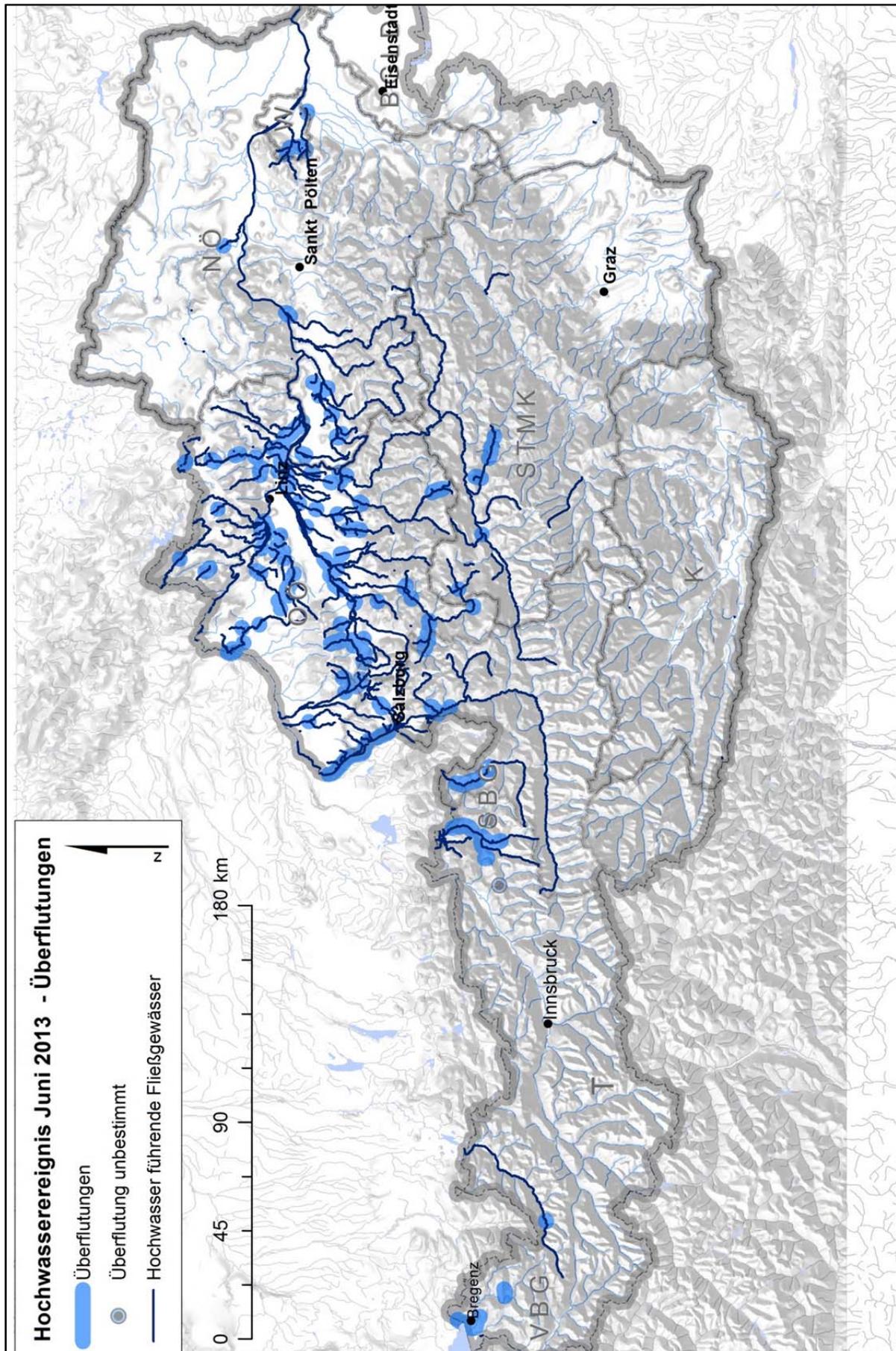


Abbildung 1-6: Übersichtskarte der betroffenen Gewässer durch das Juni Hochwasser 2013 im Verwaltungsbereich der BWV inklusive Donau (Quelle: IWHW)

1.4 WILDBÄCHE UND HANGRUTSCHUNG

Das Jahr 2013 ist durch eine große Anzahl von Ereignissen in der Zuständigkeit des forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinerverbauung charakterisiert. Die Auslöser waren außergewöhnliche Wetterlagen – der Mai und Juni extrem nass und kalt, der Juli und August mit Rekordtemperaturen um 40°C und kaum Niederschlag – in Kombination mit der bis in den Spätfrühling andauernden Schneedecke in den Hochlagen, welche durch Vorsättigung des Bodens und den darauf folgenden Regenfällen die Situation weiter verschärfte.

Vor allem der Zeitraum von 1. bis 3. Juni ist für die große Anzahl an Ereignissen verantwortlich. Von den insgesamt 617 dokumentierten Ereignissen 2013 fanden mehr als drei Viertel (446 Ereignisse) in diesen drei Tagen statt. Allein diese Zahl übertrifft die Ereignisse im gesamten Jahr 2012. In der Jahresübersicht der gesamten Ereignissen, wurden 2013 allerdings „nur“, 38% mehr dokumentiert als 2012 (im Jahr 2012 waren es 337, im Jahr 2013 466 Ereignisse im Jahresverlauf). Der Großteil davon wurde im Bundesland Tirol erfasst (150 Ereignisse bzw. 44%), gefolgt von Oberösterreich (84 Ereignisse bzw. 24%), Salzburg, der Steiermark und Vorarlberg (Abbildung 1-7).

Im Jahr 2013 wurden vom Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinerverbauung 617 Ereignisse dokumentiert, die den Kategorien Wasser, Rutschung oder Steinschlag zuzuordnen sind. 466 davon (das entspricht ~75%) sind Ereignisse in Wildbächen. Dazu gehören die vier Verlagerungsprozesse nach ONR24800: Hochwasser, fluviatiler Feststofftransport, murartiger Feststofftransport und Murgang. Abbildung 1-8 zeigen einen Überblick über diese Ereignisse.

Ein großer Teil der dokumentierten Wildbachereignisse entfällt auf fluviatile Verlagerungsarten (269 Ereignisse), murartige Prozesse wurden 197-mal erfasst.

Von den fluviatilen Prozessen sind 234 Ereignisse (~50 % aller Wildbachprozesse) dem Prozess fluviatiler Feststofftransport zuzuordnen. Bei 172 Ereignissen war murartiger Feststofftransport der Leitprozess. 8% bzw. 6% der gesamten Ereignisse machen die Prozesse Hochwasser bzw. Murgang aus.

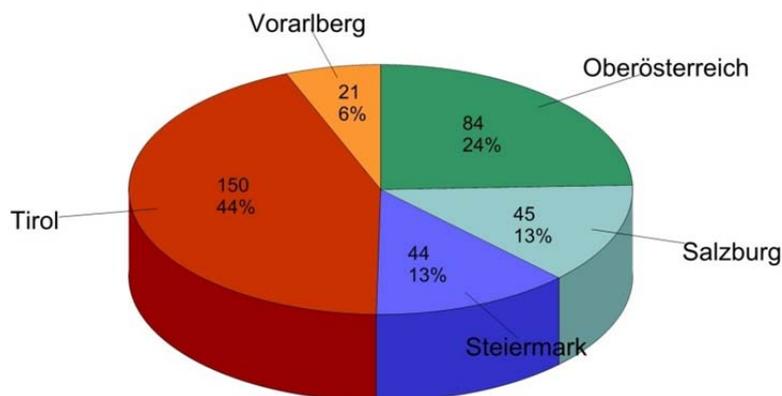


Abbildung 1-7: Anteile der dokumentierten Wildbachereignisse von 1. bis 3. Juni 2013 nach Bundesländern (Quelle: IAN-Report 155)

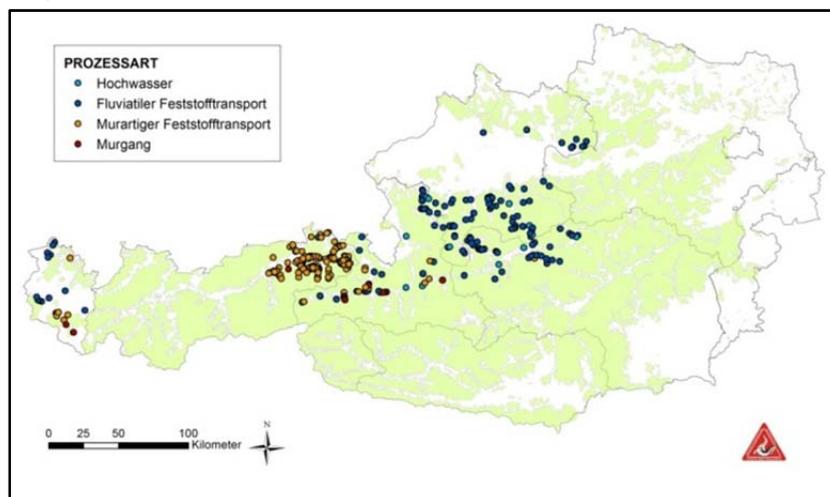


Abbildung 1-8: Übersicht Wildbachereignisse nach Prozessart (Quelle: IAN-Report 155)

Neben den Wildbachprozessen sind rund ein Viertel der dokumentierten Ereignisse gravitativen Massenbewegungen zuzuordnen. Dazu zählen Sturzprozesse (Steinschlag, Felssturz), Gleit- und Fließprozesse. Zu den Gleitprozessen gehören Rutschungen (Translations- und Rotationsrutschung), die Fließprozesse beinhalten Hangmuren, Erd- und Schuttströme. Der Großteil der gravitativen Massenbewegungen entfällt auf Rutschungen im Allgemeinen (74 %). Davon sind jeweils ~34% (48 Ereignisse) den Translations- und Rotationsrutschungen zuzuordnen. Die Sturzprozesse Steinschlag und Felssturz machen insgesamt 14% aller Ereignisse aus. Ein geringerer Teil beläuft sich auf die genannten Fließprozesse.

In Tirol wurden insgesamt 217 Ereignisse dokumentiert (entspricht ~35% der gesamten Ereignisse), 67% davon waren murartige Feststofftransporte. In Oberösterreich entfallen von 168 Ereignissen 67% auf fluviatile Feststofftransporte.

In den Bundesländern Vorarlberg, Steiermark und Salzburg wurden 91, 65 und 49 Ereignisse erfasst. Die wenigsten Ereignisse wurden in Niederösterreich (18), Kärnten (8) und dem Burgenland (5) dokumentiert.

Abbildung 1-9 zeigt die Verteilung der Ereignisse nach Bundesland und Prozessart. Neben den Wildbachprozessen sind die gravitativen Massenbewegungen zusammengefasst dargestellt.

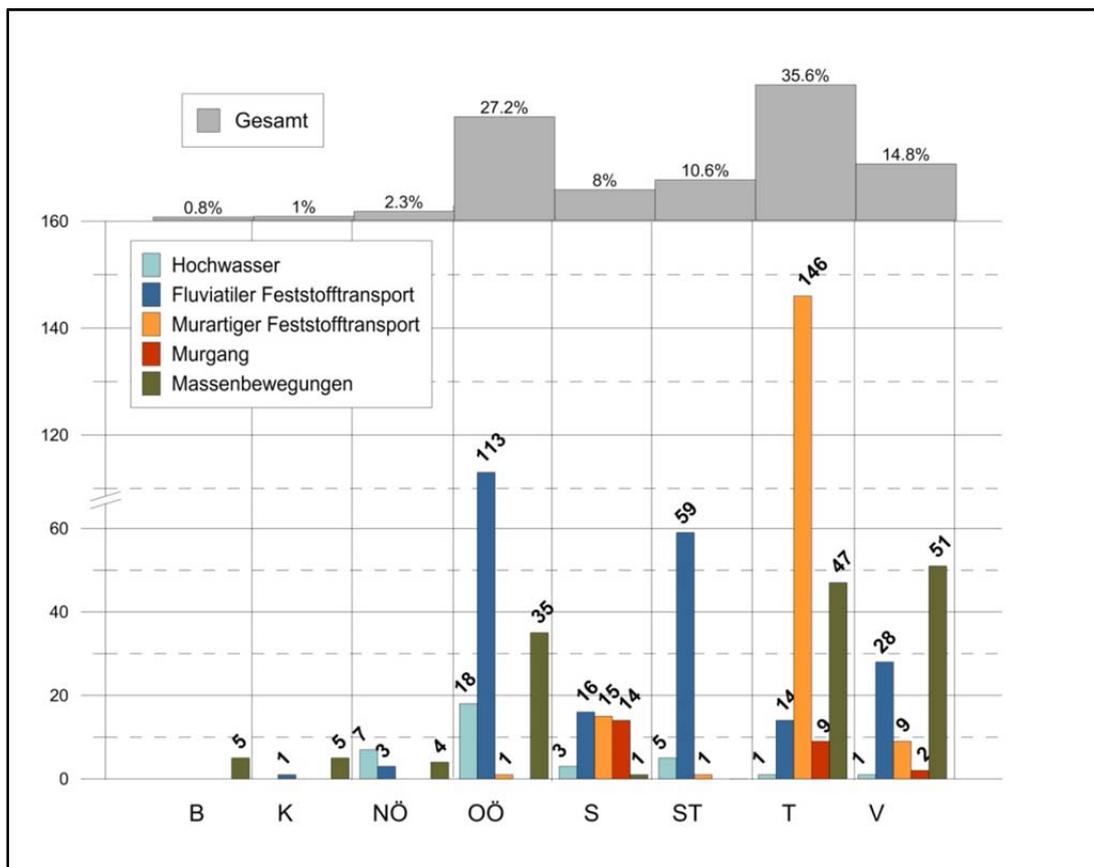


Abbildung 1-9: Anzahl der Ereignisse nach Prozessart und Bundesland (die y-Achse wurde aufgrund der besseren Übersicht geteilt)

1.5 SCHADENSÜBERSICHT FÜR GESAMTÖSTERREICH

Während man beim Hochwasser 2002 von ca. 3,2 Milliarden Euro an Schäden ausging, sind bis dato Schäden in der Höhe von ca. 866 Mio. Euro für gesamt Österreich bekannt.

Die nachfolgende Tabelle (Tabelle 1-2) zeigt die Schadensschätzungen für Gesamtösterreich, welche durch das Hochwasser 2013 in Österreich verursacht wurden.

Tabelle 1-2: Schadensschätzung für Gesamtösterreich (gem. Ministerrat vom 11. Juni 2013)

Schadensschätzung Hochwasser 2013	
Institution / Bereich	Schadensschätzung [Mio. EUR]
Länder*	425,43
ÖBB	69,30
Schutzeinrichtungen BMLFUW	79,12
Wasserstraßen (bmvit, viadonau)	26,50
Forststraßen BMLFUW / Länder	10,00
Kosten für die Einsatzorganisation ÖBH	2,17
Telekom	1,98
Privatbahnen	0,91
ASFINAG	0,57
Verbund	15,20
BMUKK	0,08
Versicherte Schäden	235,00
Summe	866,26
* In der Schadensmeldung betreffend Länder sind Schäden in den Bereichen Wasserver- und Abwasserentsorgung, Energieversorgung, Straßen (Gemeinde-, Landes-, Privat-, Forststraßen), Schul- und Universitätsbauten, Private und Unternehmen und dgl. sowie Kosten für Säuberungen enthalten.	

2 EINLEITUNG

Im Juni 2013 waren aufgrund der starken und langanhaltenden Regenfälle, besonders die Bundesländer Tirol, Salzburg, Oberösterreich und Niederösterreich von Hochwasserereignissen betroffen. Niederschläge und Abflüsse erreichten dabei extreme Ausmaße. Die vorliegende Gesamtdarstellung stellt eine Zusammenfassung der Dokumentationen des Hydrographischen Zentralbüros (HZB, Abteilung VII/3 – Wasserhaushalt), des Forsttechnischen Dienstes der Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV), der Bundeswasserbauverwaltung (BWV) sowie der Hochwasserdokumentation Donau 2013 (bmvit) dar.

Die Erhebungen im Bereich der Wildbach und Lawinenverbauung und der Bundeswasserbauverwaltung erfolgten mit unterschiedlicher Methodik. Dadurch ergeben sich divergierende Schwerpunkte in den separat erarbeiteten Dokumentationen, die in dieser Zusammenfassung integriert werden. In den einzelnen Kapiteln werden die Auswirkungen jeweils flussgebietsweise betrachtet umso eine integrale Dokumentation durchführen zu können.

Die fachliche Koordination des Teilberichtes des forsttechnischen Dienstes erfolgte durch die Abteilung IV/5 des Ministeriums für ein lebenswertes Österreich. Die Erhebungen wurden vom Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung (die.wildbach) und von dem Institut für Alpine Naturgefahren der Universität für Bodenkultur (IAN-BOKU) durchgeführt. Tabelle 2-1 sind die Bereiche der WLV bearbeiteten Einzugsgebiete angeführt.

Tabelle 2-1: Übersicht über die für die Detaildokumentation ausgewählten Einzugsgebiete der WLV in Tirol und Oberösterreich. (Quelle: BMLFUW, Dezember 2013)

Erhoben von	Einzugsgebiet	Gemeinde	Bezirk	Bundesland	Prozess
IAN-BOKU	Sattelbach	Hüttau	St. Johann im Pongau	Tirol	Rutschung
IAN-BOKU	Rindbach	Ebensee	Gmunden	OÖ	Überschwemmung
IAN-BOKU	Frauenweißbach-Offenseebach	Ebensee	Gmunden	OÖ	Feststofftransport
IAN-BOKU	Hallstätter Mühlbach	Hallstatt	Gmunden	OÖ	Überschwemmung

Im Bereich der Bundeswasserbauverwaltung erfolgte die Dokumentation größtenteils im Rahmen der Sofortmaßnahmen durch Ziviltechniker und Ingenieurbüros, die Wasserbauabteilungen der Länder Vorarlberg, Salzburg, Steiermark, Oberösterreich und Niederösterreich und die MA 45 für das Bundesland Wien. Weiters wurden vom Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau der Universität für Bodenkultur Erhebungen vor Ort vorgenommen. Die unterschiedliche Bearbeitung in den einzelnen Bundesländern resultierte in einer divergierenden Tiefenschärfe der Dokumentation. In Tabelle 2-2 sind die für die Ereignisdokumentation im Verantwortungsbereich der Bundeswasserbauverwaltung bearbeiteten Gewässer aufgelistet.

Tabelle 2-2: Übersicht der in der Dokumentation bearbeiteten Gewässer im Bereich der Bundeswasserbauverwaltung (Quelle: IWHW)

Bundesland	Gewässer
VORARLBERG	Bregenzerach, Leiblach, Nafla, Bezauer Dorfbach, Grebenbach
TIROL	Lech, Haselbach, Großache, Kitzbühler Ache, Weißache, Brixenthalerache, Fieberbrunner Ache, Aschauer Ache
SALZBURG	Saalach, Urslau, Salzach, Amlbach, Fischach, Steindorferbach, Fraunbach, Oichten, Mannsbach, Markterbach, Hainbach, Enns, Glan, Lammer, Pladenbach, Reischenbach, Königerache, Antheringerbach, Lehenbach, Mattig, Markterbach, Wallerbach, Söllheimerbach, Eisbach, Fuschler Ache, Hainbach

Bundesland	Gewässer
STEIERMARK	Enns, Traun, Gulling, Stanzabach, Eselsbergbach, Kollerwaldbach, Große Grimming, Altaussertraun, Rödschitzbach, Obersdorferbach, Zauchenbach, Schindergrabenbach, Schinkengraben, Rüppelmoarchbach, Salza, Gröbmingbach, Gmahlbach, Palten, Dietmannsdorferbach, Büschendorferbach, Gulling, Stanzabach, Eselsbergbach
OBERÖSTERREICH	Große Rodl, Aschach und Zubringer, Trattnach und Zubringer, Innbach, Pram und Zubringer, Traun, Ischl, Schwarzenbach, Tiefenbach, Radaubach, Vöckla und Zubringer, Ager und Zubringer, Dürre Ager und Zubringer, Enns, Steyr, Krems und Zubringer, Feldaist, Aist und Zubringer, Naarn, Gusen, Enknach, Inn, Salzach, Maltsch, Mattig, Schwemmbach/Weißenbach, Distlbach, Diersbach, Kehrbach, Niederleithenbach, Kainzingerbach, Planbach, Riederbach, Tagerbach, Frankeburger Redlbach, Wimbach/Alm, Stallbach, Mönchgrabenbach, Schwemmbach, Pesenbach, Ipfbach, Weißenbach, Teichl, Linzer Bäche, Roithamerbach, Polsingerbach, Polsenz, Kleine Rodl, Leitenbach, Große Mühl, Käferbach, Frauensteiner Bach, Doblach, Simseberger Bach, Pettenbach, Mauerkrichner Brunnbach, Ramingbach, Deimingerbach, Staiger Bach, Weyerbach, Sulzbach, Mayerhausbach, Abringerbach
NIEDERÖSTERREICH	Erlabach, Kleine Ybbs und Zubringer, Url und Zubringer, Erlauf, Melk
WIEN	Wienfluss, Gütenbach, Liesing, Mauerbach, Lainzerbach

Vom bmvit wurde eine Dokumentation für das Hochwasserereignis 2013 an der Donau beauftragt. Dabei wurden verschiedenste Daten von den betroffenen Gemeinden sowie den Ländern, Ziviltechniker und Ingenieurbüros, Feuerwehren und anderen Institutionen herangezogen und von der Universität für Bodenkultur in einem Bericht zusammengefasst.

In **Oberösterreich** waren entlang der Donau vor allem die Gemeinden im Bezirk Eferding und Urfahr – Umgebung betroffen. Der Machlanddamm und die mobilen Hochwasserschutz Elemente entlang der Donau konnten jedoch schwerere Schäden verhindern.

In **Niederösterreich** erreichten die Donauegel Wasserstandshöhen, die mit jenen aus dem Jahr 2002 vergleichbar sind. Es waren vor allem die Gemeinden Melk, Marbach an der Donau, Dürnstein und Klosterneuburg betroffen. Auch in Niederösterreich konnte der mobile Hochwasserschutz seine Aufgabe erfüllen (z.B. in den Wachauer Gemeinden). Im Bereich östlich von Wien wurden ebenfalls Überschwemmungen dokumentiert. Betroffen waren Hainburg, Bad Deutsch Altenburg wie auch der Nationalpark Donau – Auen.

In **Wien** wurde das Entlastungsgerinne geflutet, sodass es zu keinen größeren Schäden kam. Von Überflutungen betroffen waren die Lokale an der „Neuen Donau“, der Ölhafen Lobau sowie der Alberner Hafen.

In der nachfolgenden Abbildung (Abbildung 2-1) werden die betroffenen Gewässer vom Juni Hochwasser 2013 graphisch dargestellt. Im Verwaltungsbereich des bmvit befindet sich die Donau, die in der Übersichtskarte Gelb gekennzeichnet ist. Die Wildbach- und Lawinenverbauung wird Violett dargestellt. Hier ist zu bemerken, dass nur ausgewählte Einzugsgebiete ausgearbeitet wurden. Der Bereich der Bundeswasserbauverwaltung wurde mit der Farbe Grün kenntlich gemacht.

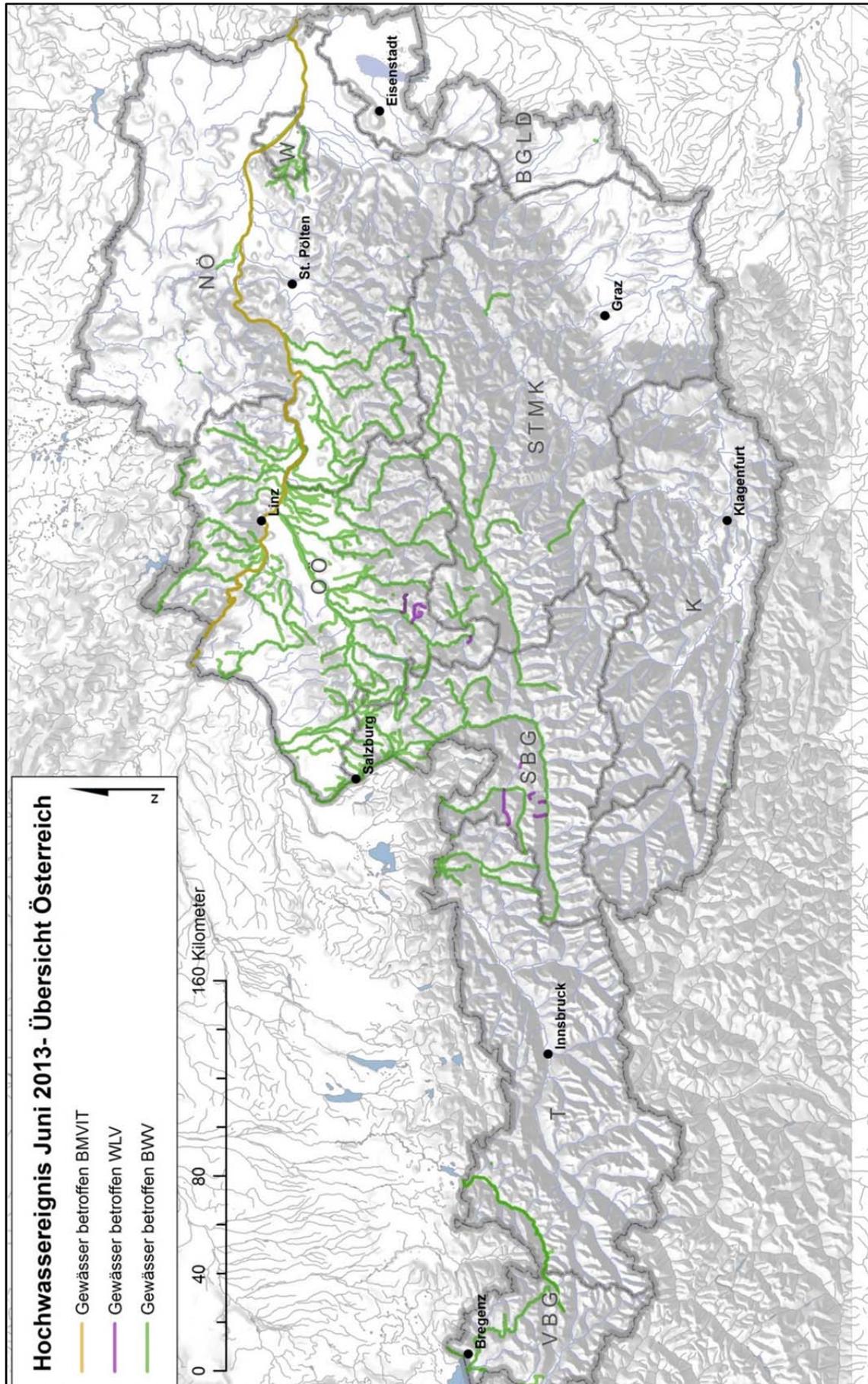


Abbildung 2-1: Übersichtskarte der betroffenen Gewässer im gesamten Bundesgebiet (Quelle: IWHW)

3 METEOROLOGISCHE SITUATION

Die Beschreibung der meteorologischen Situation wurde vom Hydrographischen Zentralbüro (Abteilung VII - Wasserhaushalt) verfasst.

Die meteorologische Ausgangssituation war eine großräumige, stationäre Wetterlage mit einem Tiefdruckgebiet (Trog) in höheren Schichten der Atmosphäre über Mitteleuropa, das in den Bodendruckfeldern nicht zu erkennen war. Die Bodendruckfelder durchlebten einen komplexen Werdegang, der zunächst mit einem Vb-Niederschlagsereignis im Zeitraum von 23. bis 28. Mai begann, wodurch eine erste Vorbefeuchtung der Böden stattfand. In weiterer Folge koppelte sich dieses Tiefdruckgebiet über der Adria mit einem Mittelmeertief über Nordafrika (Sharev-Tief) und verstärkte sich dadurch (Abbildung 3-3). Der komplexe Ablauf der hochwasserauslösenden Wetterlagen von 28. Mai 2013 bis 5. Juni 2013 wurde von Heilig (2013) in die folgenden vier Phasen gegliedert (Abbildung 3-1):

In der **ersten Phase** erfolgte an der Westflanke des mächtigen Schottlandtiefs „Erdmann“ am 28. Mai 2013 ein massiver Vorstoß polarer Meeresluft nach Südosten, der im Laufe des 29. Mai 2013 mit einer markanten Kaltfront den Donaoraum erreichte. Aus dem Polarbereich schnürte sich dabei ein markantes Höhentief ab, das sich rasch südwärts verlagerte und sich mit einem über Ostmitteleuropa liegenden Höhentrog vereinte. Die Kaltluft stieß über Österreich und Ungarn auf zwischenzeitlich aus Südosten einströmende subtropische Warmluft, löste einen markanten Temperatursturz aus und erreichte in der Nacht zum 30. Mai 2013 den Westbalkan.

In der **zweiten Phase** von 30. bis 31. Mai 2013 verstärkte sich durch den Kaltlufteinbruch das über Ostmitteleuropa liegende kontinentale Tief „Frederik“. Das Höhentief verlagerte sich zuerst noch ostwärts und wurde unter leichter Verstärkung über Ostösterreich, der Slowakei und Ungarn stationär. Es entstand dabei über dem westlichen Balkan und Ungarn ein kompaktes, intensives Regengebiet, das entlang der Donau nach Westen wanderte und sich dann mit der von Westen nach Norden drehenden Strömung an den Alpen staute. Das Tief „Frederik“ saugte an seiner Nordflanke angefeuchtete labile kontinentale Warmluft der stationären östlichen Wärmeanomalie (Abbildung 3-2) in das nördliche Mitteleuropa und an seiner Südwestflanke weiter kühle Meeresluft in den westlichen Donaoraum.

In der **dritten Phase** von 1. bis 2. Juni 2013 verlagerte sich das Bodentief nach Südwesten über Tschechien zu den Alpen und führte an seiner Nordflanke den anhaltenden Warmluftstrom mit der maritim polaren Kaltluft des sich ausdehnenden Ostatlantikhochs „Sabine“ zusammen. Im Mischungsbereich entstand ein durch Gewitterzellen aus dem Norden und Osten regenerierendes, intensives und breites Niederschlagsband, das zwischen dem Bodenseeraum und dem westlichen Niederösterreich gegen die Alpen stieß. Staueffekte und eingelagerte Schauer- und Gewitterzellen führten in dieser Phase zu hohen Niederschlagsintensitäten von bis über 200mm in 24 Stunden.

In der **vierten Phase** von 3. bis 5. Juni 2013 verstärkte sich der Hochdruckeinfluss aus Nordwesten, der den Kaltluftstrom zunehmend zum Erliegen brachte. Gleichzeitig verlagerte sich das nun mit „Günther“ bezeichnete Kontinentaltief etwas nach Südosten, so dass die Warmluft aus Nordosten an Raum gewann.

Das Höhentief schwächte sich weiter ab, die Höhenströmung an seiner Nordwestflanke drehte unter Abschwächung gegen Osten. Das langsame Abwandern des Tiefs nach Südosten verhinderte im Donaoraum ein rasches Durchgreifen der Warmluftadvektion aus Nordosten wie bei vergangenen sommerlichen Großhochwässern und verhinderte damit neuerliche Starkregen.

Im Gegensatz zum Hochwasser 2002 war es keine reine Vb Wetterlage. Lediglich in der ersten Phase verlief die Entwicklung in diese Richtung. Ab der zweiten Phase handelte es sich nach der Klassifikation des Deutschen Wetterdiensts um ein kontinentales Tief, wobei die Niederschlagsfelder von Nordosten nach Süden umbogen und nur teilweise und in abgeschwächter Form den Südalpenraum erreichten.

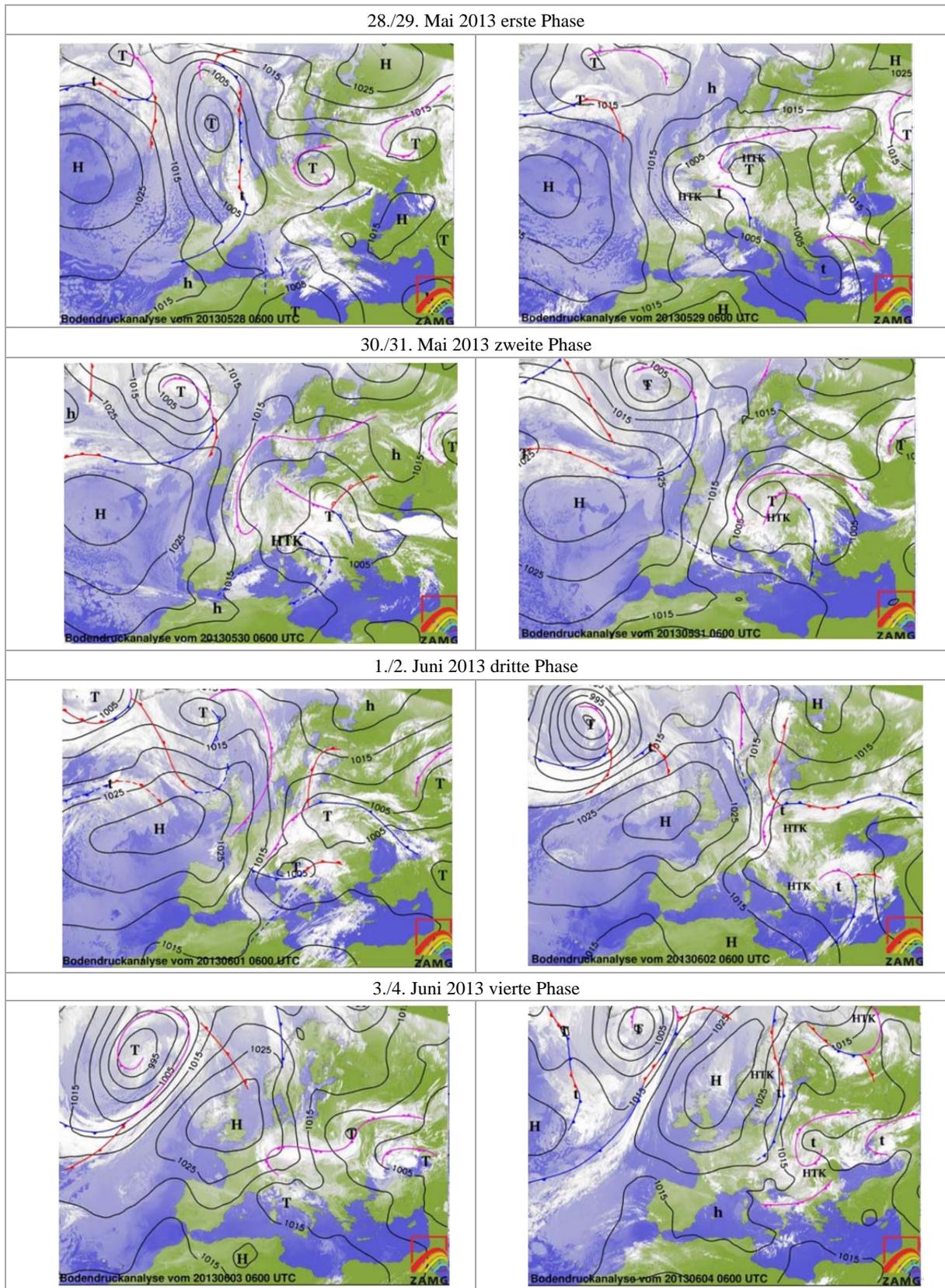


Abbildung 3-1: Bodendruckanalyse der das Hochwasser bestimmenden Phasen der Wetterlagen (Quelle: ZAMG)

Die Ergebnisse verschiedener Studien (Stohl et.al. 2004; Sodemann, 2007, Sodemann et. al 2009) zur Herkunft der Niederschlagsfrachten des Hochwassers 2002 geben wichtige Hinweise auf die großen Niederschlagsanteile aus dem östlichen, kontinentalen Raum. Die angeführten Studien zeigen die sehr weiten Trajektorien des Feuchttransportes des in den Hochwassergebieten 2002 ausgefallenen Niederschlages. Die Versorgungslinien erstrecken sich über Distanzen bis zu mehreren tausend Kilometer. Die Feuchte- und Temperaturverhältnisse von weit entfernten Gebieten und Meeren spielen daher eine entscheidende Rolle für das Ausmaß der Niederschläge.



Abbildung 3-2: Wärmeanomalie (Abweichung der Tiefst-temperaturen) in Europa im Mai 2013 (Quelle: WetterOnline)

Einen wichtigen Einfluss auf das Niederschlagsgeschehen im Mai und Juni 2013 im bayerischen und österreichischen Donaueinzugsgebiet hatten daher die Witterungsverhältnisse vor dem Ereignis, weiter im Osten Europas. In den Gebieten Rumänien, Ukraine, Schwarzes Meer, Türkei war es bereits seit dem 15. Mai 2013 mit 25°C und Spitzen bis 30°C sehr warm (Abbildung 3-2). Diese Luftmassen nahmen über fast 14 Tage hinweg viel Feuchtigkeit aus dem Schwarzen Meer und Mittelmeer auf und wurden in der Folge vom großräumigen Tief nach Mitteleuropa geführt bzw. vom bodennahen Adria-Tief gegen die Alpen gesteuert.

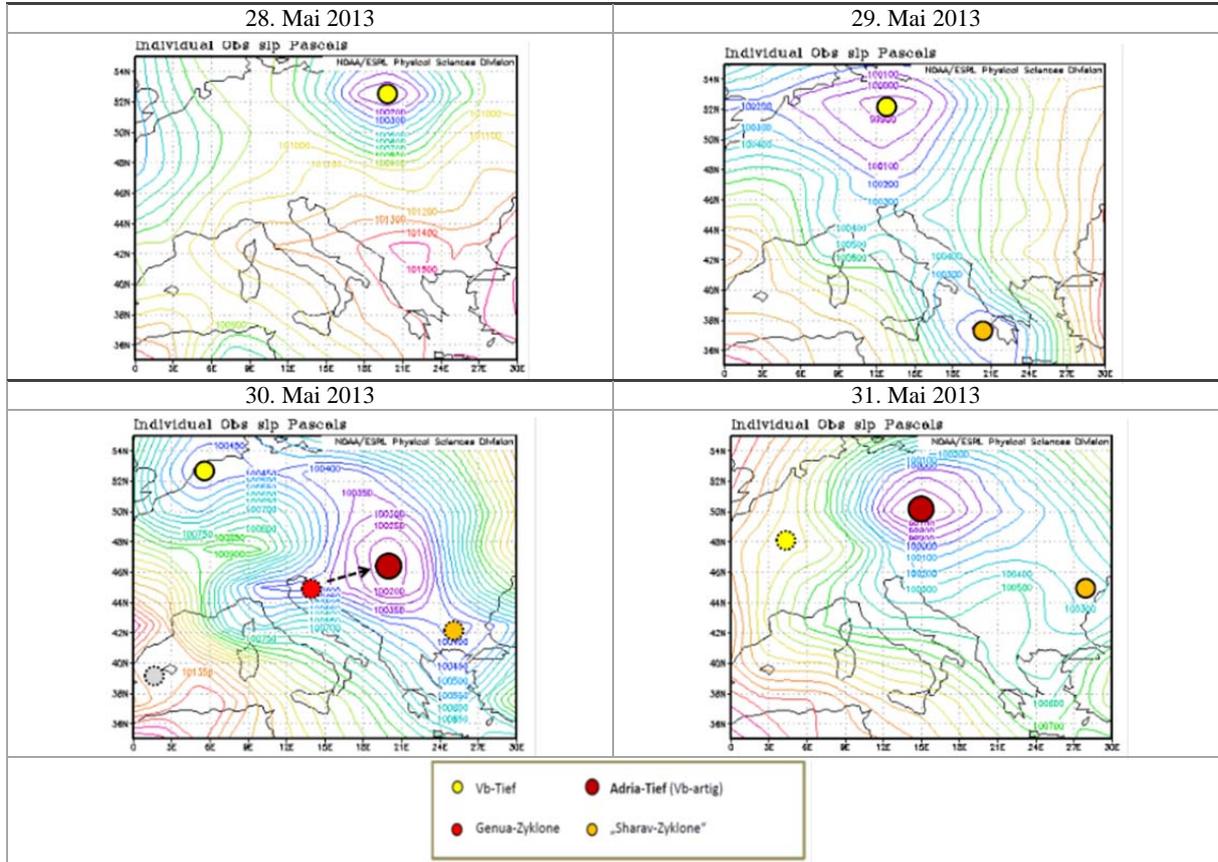


Abbildung 3-3: Analyse des Bodendruckfeldes vom 28. Mai bis 31. Mai 2013. Daten und Abbildungen aus NCAR-NCEP1. Copyright NOAA/ESRL/PSD (Hofstätter/ZAMG).

In der Abbildung 3-3 wird die Bodendrucksituation durch eine objektive Tracking-Analyse genauer betrachtet, Darin ist das Vorläufer-Tief (gelb) als Vb-System, das „Sharev- Tief“ (orange) und das Hochwasser-Tief (dunkelrot) gekennzeichnet. Dieses Hochwasser-Tief ist als „Nördliches Mittelmeertief/Adriatief mit nördlicher Verlagerung“ einzustufen.

EIN TIEFDRUCKGEBIET MIT EINIGEN BESONDERHEITEN

Derartige Tiefdruckgebiete kommen im Alpenraum immer wieder vor. Sie nehmen über dem Mittelmeer große Mengen an Feuchtigkeit auf und steuern sie in einem großen Bogen über Osteuropa von Norden her an die Alpen. Aber nur selten spielen alle Faktoren so zusammen wie im Mai/Juni 2013:

Dieses Tief ist am Höhepunkt seiner Entwicklung einige Tage stationär über den Alpen gelegen, und ist nicht – wie sonst oft – relativ rasch weitergezogen.

Verstärkt wurde der Regen außerdem durch die Strömungsrichtung der Luftmassen, die nahezu genau aus Norden auf die Alpen getroffen sind. Die Berge wirken in diesem Fall wie eine riesige Barriere, die Luftmassen werden dadurch an den Alpen gehoben, sie kühlen ab und noch mehr Wasserdampf kondensiert zu Regen.

Durch die Verlagerung des Regenschwerpunkts von West nach Ost haben sich die größten Regenmengen fast gleichzeitig mit dem abfließenden Wasser der Flüsse verlagert und die Situation verschärft. Sonst ist bei derartigen Wetterlagen oft der Regenschwerpunkt zunächst im Osten und dann im Westen Österreichs. So kann ein Großteil des Wassers in den Flüssen Ostösterreichs abfließen, bevor aus Westösterreich und aus Deutschland die nächste Flutwelle nachkommt. Das war alles in allem eine höchst komplexe und möglicherweise auch relativ seltene Wettersituation, die keinesfalls einem klassischen Vb-Ereignis gleichgesetzt werden kann (Michael Hofstätter, Klimaforscher der ZAMG).

4 NIEDERSCHLAG

Während sieben Tagen Dauerniederschlags (vom 29. Mai 2013 bis 4. Juni 2013) im Nordstaubereich der Alpen und von Bayern bis Tschechien hat sich an der österreichischen und bayerischen Donau sowie ihren Zubringern eine extreme Hochwassersituation aufgebaut. Dabei haben sich Niederschlagssummen von fast 400 mm akkumuliert (Abbildung 4-2).

Wie aus den Niederschlagskarten (Abbildung 4-1) ersichtlich ist, wurden die größten Niederschlagsmengen von Vorarlberg, entlang der Alpennordseite über das Großbachegebiet, das Saalacheinzugsgebiet, das Salzkammergut, die oberösterreichischen Voralpen bis in das westliche niederösterreichische Mostviertel beobachtet. Der Osten und Süden von Österreich waren von den Niederschlägen in viel geringerem Ausmaß betroffen.

Das Hauptereignis des Niederschlags kann zwischen 30. Mai 2013 und 2. Juni 2013 eingegrenzt werden - in Vorarlberg ein wenig früher beginnend, in Niederösterreich etwas später endend. Bereits Tage davor trat immer wieder Niederschlag auf, so dass der Boden bereits vor dem Hauptereignis merklich durchfeuchtet war.

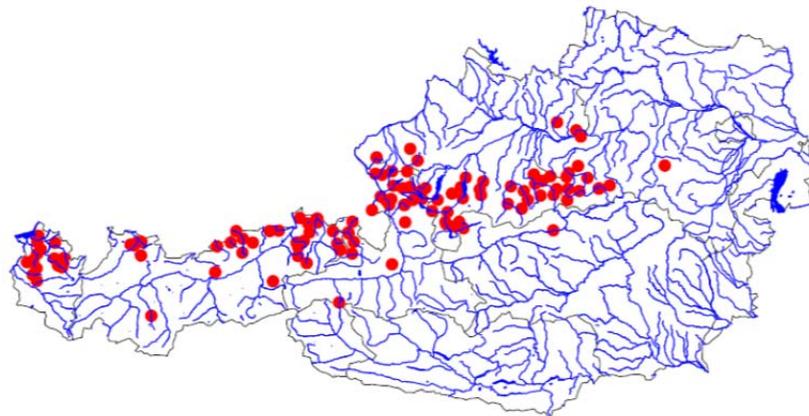


Abbildung 4-1: Räumliche Verteilung der Niederschlagsmessstellen mit mehr als 200 mm Niederschlag im Zeitraum 29. Mai bis 4. Juni (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

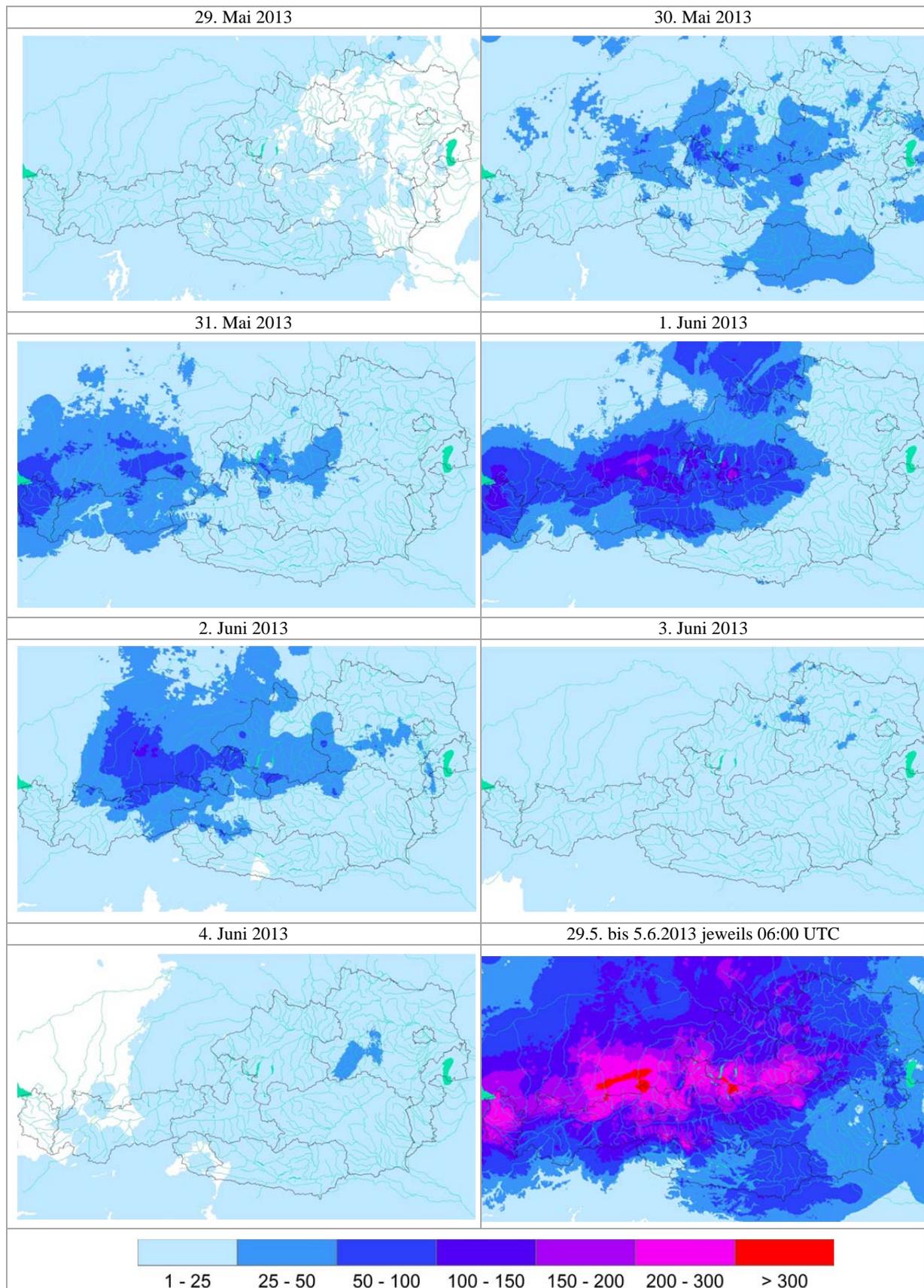


Abbildung 4-2: Tagessummen und Gesamtereignissumme des Niederschlags in Österreich vom 29. Mai bis 4. Juni 2013 jeweils ab 06:00 UTC (Quelle: ZAMG INCA – Analyse)

Die höchsten Niederschläge des Hauptereignisses mit mehr als 250 mm sind mit den größten Tagesniederschlagssumme in Tabelle 4-1 zusammengefasst. Zum Vergleich sind die geschätzten Jährlichkeiten des Ereignisses sowie die größten Tages- und 4- Tagessummen davor angeführt. Vergleichswerte wurden nur dann in die Tabelle aufgenommen, wenn der Vergleichszeitraum mindesten 10 Jahre an Daten umfasste.

Die maximalen Tagessummen an den österreichischen Messstellen von Tirol bis nach Oberösterreich lagen während des Hauptereignisses im Bereich von 90 bis 175 mm, die Gesamtereignissumme über die Niederschlagsperiode vom 30. Mai 2013 bis 2. Juni 2013 (Dauer 4 Tage) erreichte Werte zwischen 250 und 365 mm.

Die größte Niederschlagssumme sowohl für das Hauptereignis (4 Tage) als auch für einen Tag wurde an der Messstelle Niederdorferberg (Tirol) beobachtet. Der Ereignisniederschlag betrug 365 mm, dem eine geschätzte Jährlichkeit von ca. 500 Jahren zuzuordnen wäre. Im Vergleich dazu war die größte 4- Tagesniederschlagssumme vor dem Ereignis 335 mm und wurde damit von der Ereignissumme übertroffen. Im Gegensatz dazu war die größte Tagessumme während des Ereignisses von 175 mm kleiner als die bisher beobachtete größte Tagessumme mit 197 mm.

Tabelle 4-1: Niederschlagswerte von Messstellen mit Hauptereignisniederschlägen (30. Mai bis 2. Juni) größer als 250 mm mit Vergleichswerten

Messstelle	Bld	Ereignis- summe [mm]	Jährlichkeit	Größe 4- Tagessumme davor [mm]	Größe Tagessumme im Ereignis [mm]	Größe Tagessumme davor [mm]	seit
Niederdorferberg	T	365	500	335	175	197	1980
Griesner Alm	T	343	100-500	247	145	124	2000
Altaussee	St	304	100-500	236	147	138	2003
Walchsee	T	291	100	306	135	175	1905
Achenkirch –	T	287	100-500	186	119	116	1999
Elsbethen	S	270	100-500	173	125	95	2003
Waidring	T	270	100	364	147	150	1896
Ackernalm	T	269	100-500	**	130	**	2012
Pechgraben	O	269	30	237	84	117	1990
Ebnit	V	268	100	269	161	220	1961
Innerlaterns	V	266	30	310	156	229	1961
Bad Ischl	O	265	100-500	219	113	217	1971
Molln	O	265	100-500	199	103	201	1961
Eugendorf	S	264	100-500	200	114	120	1961
Grubhof-St. Martin	S	263	50	313	136	147	1936
Salzburg-Freisaal	S	259	100-500	272	127	128	1989
Grünau-Almegg	O	257	100-500	226	91	161	1961
St. Koloman	S	253	75-100	266	136	140	1993
Pfänder	V	252	100-500	321	157	148	1996
Thalgau	S	251	50	**	113	**	2010

Abkürzungen in der Tabelle: Bld...Bundesland, O...Oberösterreich, S...Salzburg, St...Steiermark, T...Tirol, V...Vorarlberg, **...zu kurzer Vergleichszeitraum

VERGLEICH MIT HISTORISCHEN TAGESSUMMEN DES NIEDERSCHLAGS

Vergleicht man die Beobachtungen 2013 mit Werten aus der Vergangenheit, so zeigt sich, dass die Niederschlagssumme des Hauptereignisses (4 Tage) an 9 Messstellen – von 18 möglichen Messstellen - größer waren als jene bis dahin beobachteten 4- Tagessummen (Tabelle 4-1). Werden die größten Tagessummen verglichen, so war nur an 5 Messstellen die größte Ereignistagessumme höher als die davor aufgetretene größte Tagessumme.

In Lauda, 1900 ist eine umfangreiche Liste von Niederschlagsmessstellen mit Tagessummen zum Ereignis im September

1899 enthalten. Beim Ereignis 2013 lagen die maximalen Tagessummen im Bereich von 90 bis 175 mm und die Ereignissumme vom 30. Mai bis zum 2. Juni 2013 (Dauer 4 Tage) erreichte Werte zwischen 250 und 365 mm. Im Vergleich dazu wurden im September 1899 deutlich höhere Tagessummen und Ereignissummen erreicht. An der Messstelle Mühlau im oberösterreichischen Ennsgebiet wurde am 12. September 1899 287 mm Niederschlag beobachtet, an den Messstellen Langbathsee und Altaussee im Salzkammergut regnete es an diesem Tag 254 mm bzw. 243 mm. Die die Hochwasserkatastrophe im Jahr 1899 verursachende Niederschlagsperiode dauerte vom 8. bis zum 14. September. An der Messstelle Altaussee im steirischen Salzkammergut regnete es in diesen 6 Tagen in Summe 665 mm. Im Vergleich dazu betrug die größte 6 Tagessumme 2013 an der Messstelle Niederndorferberg nur 371 mm.

Aber auch die Niederschläge, die zum großen Donauhochwasser 1954 führten, übertrafen an einigen Messstellen in Gebieten der damaligen Niederschlagszentren die höchsten 2013 beobachteten Tagessummen. In Stein am Chiemsee wurden am 8. Juli 1954 260 mm, in Seehaus im oberösterreichischen Salzkammergut 236 mm Niederschlag gemessen. Im bayerischen Reichenhall und Neuhaus – Messstellenorte im Saalachgebiet – wurden mit 212 bzw. 204 mm ebenfalls die 2013 gemessenen maximalen Tagessummen überschritten. Dieser Vergleich macht deutlich, dass die Niederschläge im Mai/Juni 2013 keine noch nie beobachtete Größenordnung erreichten. Im Gegenteil, der Blick in die Vergangenheit zeigt, dass die meteorologischen Voraussetzungen im Alpenraum das Potential für höhere Niederschläge als 2013 haben können. So zum Beispiel betrug die Ereignisniederschlagssumme im September 1899 – bezogen auf das Einzugsgebiet der Donau bis zum Pegel Wien – 15,47 km³, das ist fast ein Viertel der mittleren Jahresabflussfracht an diesem Pegel und die größte bisher dokumentierte Niederschlagsmenge (Abbildung 4-1).

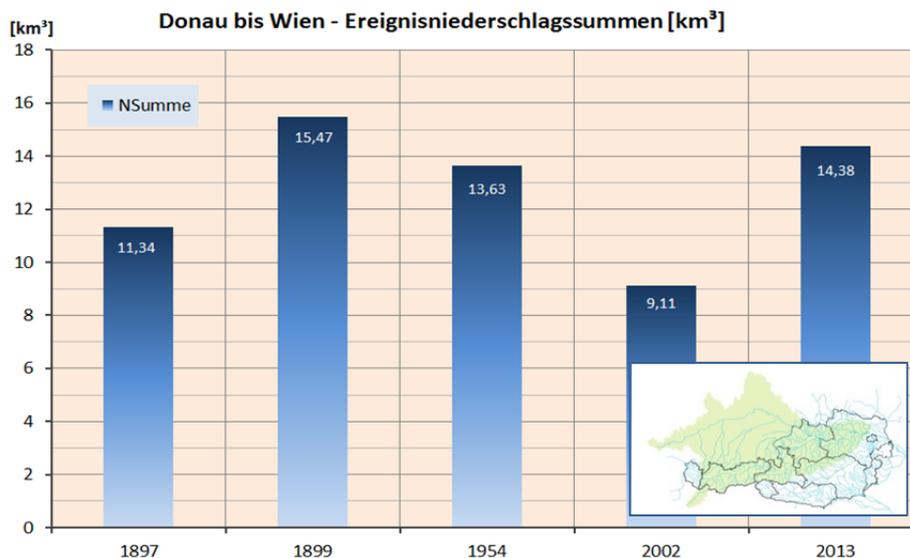


Abbildung 4-1: Ereignisniederschlagssummen 1897, 1899, 1954, 2002 und 2013 für das Einzugsgebiet der Donau bis Wien (in der Übersichtskarte hellgrün markiert) (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

5 ABFLUSS

Auf Grund der Vorbefeuchtung durch den kühlen und feuchten Mai führten die hohen Niederschlagssummen in Österreich und im bayerischen Donaueinzugsgebiet zu einer extremen Hochwassersituation. In Österreich waren die Flussgebiete am nördlichen Alpenrand und im Alpenvorland betroffen. Die höchsten Hochwasserstände und –abflüsse traten vom unteren Inn in Tirol über das Großachengebiet, das Saalach- und untere Salzacheinzugsgebiet, das Salzkammergut, das Salzburger und das oberösterreichische Alpenvorland bis in das westliche niederösterreichische Mostviertel auf.

In Folge der Überregnung des gesamten bayerischen Donaueinzugsgebietes hatten die dortigen Donauzubringer einen erheblichen Einfluss auf den Hochwasserablauf an der Donau selbst. Deshalb wird auch kurz auf die südlichen Donau-Zubringer in Bayern eingegangen (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2013).

Sowohl hinsichtlich der gefallenen Niederschlagsmengen und der überregneten Gebiete als auch des resultierenden Hochwassergeschehens ist das Ereignis von Juni 2013 vergleichbar mit den großen Hochwasserereignissen von 26. bis 31. Juli 1897, 8. bis 14. September 1899 und 7. bis 12. Juli 1954, aber auch mit dem Hochwasser vom 12. bis zum 15. August 2002.

5.1 RHEINGEBIET

Nahezu im gesamten österreichischen Teil des Rheingebietes, d.h. im Bundesland Vorarlberg, betrug für den betrachteten Zeitraum die Summe der Niederschläge deutlich mehr als 100 mm, teilweise bis über 200 mm. Am stärksten überregnet wurden dabei die Einzugsgebiete der Frutz (s. Station Innerlaterns), der Dornbirnerach (siehe Station Ebnit), der Bregenzerach und der Leiblach im Norden an der Grenze zu Bayern (Tabelle 4-1). Entsprechend der zeitlichen Niederschlagsverteilung mit zwei Hauptphasen bildete sich an den Fließgewässern eine Hochwasserscheitel mit zwei Spitzen aus. Ab dem Vormittag des 31. Mai 2013 begannen die Wasserführungen anzusteigen und erreichten einen ersten Scheitel etwa um Mitternacht bzw. in den ersten Morgenstunden des 1. Juni. Nach erneutem Einsetzen des Regens mit deutlich höheren Intensitäten von 5-10 mm/h, die über mehrere Stunden anhielten, bildete sich der zweite, höhere Hochwasserscheitel um Mitternacht am 2. Juni aus.

Die Tabelle 5-1 gibt einen Überblick über die Hochwasserscheitel der wichtigsten Fließgewässer im Vorarlberger Rheingebiet im Juni 2013 im Vergleich zu den bisher beobachteten Höchstwerten des Abflusses.

Aus der Schweiz kam der Rhein mit einer Wasserführung unter einem 1-jährlichen Hochwasser (Pegel Bangs/Rhein). Die österreichischen Rhein-Zubringer, u.a. Ill und Frutz, erhöhten dann den Abfluss auf etwa HQ_1 (Pegel Lustenau/Rhein). Am Rheintalbinnenkanal entsprach der Hochwasserabfluss einem HQ_{1-5} .

Das Einzugsgebiet der Ill wurde nicht so stark überregnet, so dass am Pegel Gisingen/Ill nur ein HQ_5 beobachtet wurde. Die Frutz lag mit ihrem Einzugsgebiet zwar im Bereich der höchsten Niederschläge (Innerlaterns: 260 mm in weniger als 72 Stunden), der Hochwasserscheitel erreichte aber, anders als beim Hochwasser 2005, „nur“ ein HQ_{5-10} .

Dornbirnerach und Bregenzerach mit ihren Einzugsgebieten ebenfalls im Bereich der höchsten Niederschlagssummen gelegen, brachten Höchstwerte des Abflusses im Bereich von HQ_{10-30} (Pegel Lauterach/Dornbirnerach) bzw. HQ_{10} (Enz/Dornbirnerach, Mellau/Bregenzerach und Kennelbach/Bregenzerach). Beide münden direkt in den Bodensee.

Tabelle 5-1: Vergleich der Hochwasserscheitel vom 2. Juni 2013 mit großen Hochwassern 1999 und 2005 (HQn-Angaben für 1999 und 2005 nach aktueller Hochwasserstatistik 2013)

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m³/s]	Jährlichkeit [a]	HQmax davor [m³/s]	Q-Reihe seit
Bangs	Rhein	02.06.2013 9:50	749	446	<1	1434 16.11.2002	1996
Lustenau	Rhein	02.06.2013 3:25	987	1225	1	2800 19.07.1987	1951
Gisingen	Ill	02.06.2013 8:20	562	374	5	689 23.08.2005	1951
Laterns	Frutz	01.06.2013 22:00	202	86	5-10	262 22.08.2005	1956
Sulz	Frutz	01.06.2013 21:50	186	116	5	231 22.08.2005	2002
Enz	Dornbirnerach	02.06.2013 1:55	300	173	10	246 23.08.2005	1956
Lauterach	Dornbirnerach	02.06.2013 4:05	676	241	10-30	236 23.08.2005	1983
Lustenau	Rheintal- binnenkanal	02.06.2013 7:05	411	52	1-5	59,2 06.08.2000	1977
Mellau	Bregenzerach	01.06.2013 21:15	279	279	10	450 23.08.2005	1951
Kennelbach	Bregenzerach	02.06.2013 23:45	473	972	10	1350 23.08.2005	1951
Unterhochsteg	Leiblach	01.06.2013 23:55	347	145	100	144 18.06.2010	1976

Direkt in den Bodensee mündet auch die Leiblach. Ihr Einzugsgebiet liegt am nördlichen Alpenrand und damit im unmittelbaren Einflussbereich der Stauniederschläge. Am Pegel Unterhochsteg wurde nach den beiden HQ_{100} -Ereignissen im Juni und Juli 2010 nach nur kurzer Zeit erneut ein 100-jährliches Hochwasserereignis registriert (Tabelle 5-2). Der Scheiteldurchfluss von 145 m³/s stellt den höchsten gemessenen Durchfluss seit 1976 dar.

Tabelle 5-2: Vergleich der Hochwasserscheitel Unterhochsteg/Leiblach für große Hochwasser-ereignisse der letzten Jahre

Datum	12.05.1999	21.09.2000	11.08.2002	23.08.2005	09.08.2007	18.06.2010	27.07.2010	02.06.2013
Abfluss (m ³ /s)	121	95	120	72	104	144,5	143	145
Jährlichkeit (a)	30	10	30	1-5	10-15	100	100	100

Der Wasserstand des Bodensees ist vom 31. Mai vormittags bis 3. Juni abends von 391 cm auf 473 cm, also um 82 cm angestiegen (Bregenz/Bodensee). Der Pegel lag somit um ca. 70 cm über dem langjährigen Tagesmittelwert zu diesem Zeitpunkt. Den höchsten Wasserstand des Jahres 2013 von 488 cm erreichte der Bodensee jedoch am 12. Juni, nachdem es von 11. bis 12. Juni neuerlich ergiebig geregnet hatte (Abbildung 5-2).

Zunächst waren die meteorologischen Prognosen auch für den Bereich Bregenzerwald/Lechgebiet/Arlberg von noch höheren Niederschlagssummen ausgegangen, dann zeichnete sich jedoch eine Verlagerung in weiter östlich gelegene Gebiete ab.

Obwohl die Gesamtsumme der Niederschläge im Rhein-Einzugsgebiet in Vorarlberg hoch war, sind die Hochwasserwellen hier, außer im Einzugsgebiet der Leiblach, wesentlich kleiner ausgefallen als bei den großen Ereignissen 1999 und 2005, bei denen es verbreitet Abflüsse im Bereich von HQ_{100} und darüber gab.

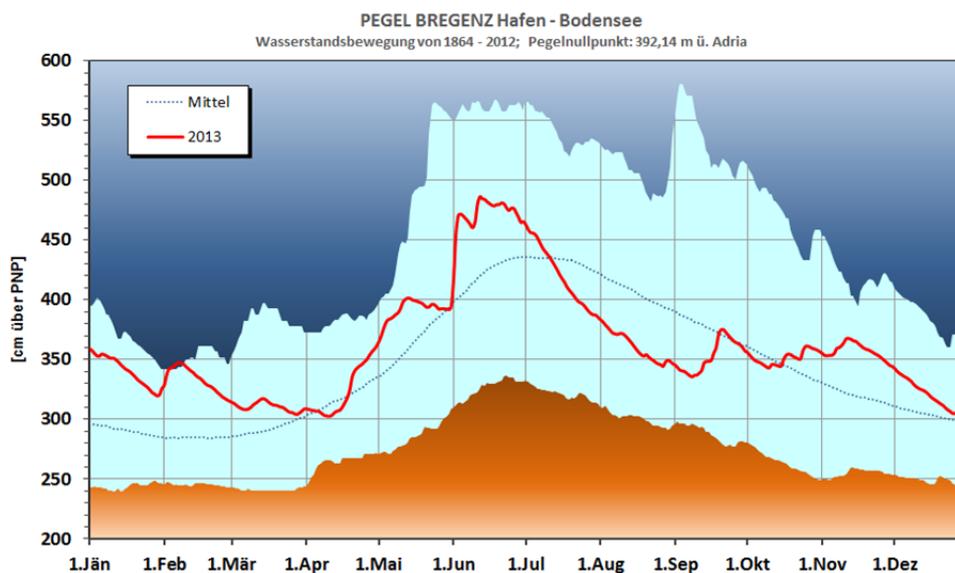


Abbildung 5-2: Wasserstand des Bodensees (Pegel Bregenz (Hafen)) im Jahr 2013 im Vergleich zu langjährigen Minima, Mittelwerten und dem Mittelwert (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Im Juni 2013 kam es zu Überflutungen von Straßen, Unterführungen und Kellern. Größere Probleme verursachten die auf Grund der großen Vorbefuchtung innerhalb der vorangegangenen Wochen instabil gewordenen Hänge, so dass eine große Zahl von Muren und Erdrutschen verzeichnet wurde.

5.2 DONAUGEBEIT OBERHALB DES INN

DONAUZUBRINGER AUS DEM TIROLER NORDALPENBEREICH

Ein Niederschlagsschwerpunkt während des Hochwasserereignisses betraf die Einzugsgebiete der Donauzubringer aus dem Tiroler Nordalpenbereich Lech, Loisach, Leutascher Ache und Isar.

Das Einzugsgebiet des Lechs wurde vor allem im Unterlauf mit Regenmengen von 150 mm bis 250 mm (punktuell bis 300 mm) stark überregnet (z.B. Hahnenkamm (Reutte) 235 mm). Im Oberlauf fielen die Niederschlagssummen geringer aus. Deshalb verzeichnete der Pegel Steeg/Lech nur einen 1-jährlichen Hochwasserscheitel. Am Pegel Lechaschau im Unterlauf des Lechs wie auch am unterhalb einmündenden westlichen Zubringer Vils (Pegel Vils/Vils) wurden Hochwasserscheitel der Jährlichkeit 1-5 Jahre beobachtet. Hochwasserscheitel der gleichen Größenordnung HQ_{1-5} wurden in den östlich an den Lech angrenzenden Gebieten der Loisach (Pegel Ehrwald) und der Leutascher Ache (Pegel Klamm) registriert, die beide „nur“ mit 100-150 mm Niederschlag überregnet wurden (z.B. Leutasch-Kirchplatzl 140 mm). Noch weiter östlich bis zum Inn schließt sich ein Bereich mit Niederschlagssummen von 150 bis zu 250 mm (30. Mai 0.00 Uhr bis 03. Juni 0.00 Uhr) an (z.B. Scharnitz 175 mm). Entsprechend fielen die Hochwasserdurchflüsse höher aus und lagen z.B. an der Isar (Pegel Scharnitz-Weidach) im Bereich eines HQ_{10} .

In den nordalpinen Einzugsgebieten Tirols war das Hochwasser 2013 deutlich geringer als die bisher größten Ereignisse seit Beginn kontinuierlicher Beobachtungen (Tabelle 5-3). Wie zum beim Hochwasserereignis vom 26. bis zum 31. Juli 1897 hat das Ausmaß der Hochwasserführung an den Fließgewässern erst auf bayerischem Gebiet massiv zugenommen.

Tabelle 5-3: Vergleich der Hochwasserscheitel vom 2. Juni 2013 von nordalpinen Tiroler Fließgewässern (Wasserstand und Abfluss) mit den größten davor beobachteten Ereignissen

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m³/s]	Jährlichkeit [a]	HQmax davor [m³/s]	Q-Reihe seit
Steeg	Lech	02.06.2013 02:45	382	96,6	1	361 23.08.2005	1921
Lechaschau	Lech	02.06.2013	325	367	1-5	943 29.07.1969	1971
Vils	Vils	02.06.2013		117	1-5	253 22.05.1999	1961
Ehrwald	Loisach	02.06.2013		26,7	1-5	63 10.8.1970	1951
Klamm	Leutascher Ache	02.06.2013		16,3	1-5	54,4 01.08.2002	1984
Scharnitz-Weidach	Isar	02.06.2013 15:30	191	71,2	10	146 23.08.2005	1981

5.3 INNGEBIET OBERHALB DER SALZACH

Der Mai 2013 war tirolweit überdurchschnittlich nass und zählte regional zu den feuchtesten Mai-Monaten seit 1981. Vom Hochwasser Anfang Juni waren vor allem Einzugsgebiete im Nordalpenbereich und im Tiroler Unterland betroffen. Im Inn-Einzugsgebiet waren dies die Brandenberger Ache, die Brixentaler Ache, die Gewässer im Bereich Zahmer und Wilder Kaiser sowie die Großache. In diesen Gebieten fielen vom 30. Mai bis zum 3. Juni 100 bis 300 mm bzw. in den am stärksten betroffenen Gebieten allein in den 36 Stunden von 1. Juni 12.00 Uhr bis 3. Juni 0.00 Uhr 100 bis 250 mm Niederschlag. Da im Tiroler Unterland die Schneefallgrenze zum Zeitpunkt der intensivsten Niederschläge um 2000 bis 2200 m Seehöhe lag und erst zu Mittag des 2. Juni auf rund 1500 m sank, ging der meiste Niederschlag in den vom Hochwasser besonders betroffenen Einzugsgebieten als Regen nieder. Es erfolgte kein Rückhalt in Form von Schnee. Die in hohen Lagen in den Vortagen aufgebaute Schneedecke (z.B. Hochhörndl, Fieberbrunn, 1770 m ü. A.: 25 cm) wurde zumindest teilweise abflusswirksam und verschärfte die Abflusssituation zusätzlich.

Die Niederschläge am 31. Mai führten zu einer deutlichen Abflussreaktion bis in die Nähe der Hochwasserwarnmarken (ca. HQ₁). Mit Abklingen der Niederschläge ab Mitternacht gingen die Wasserführungen bis zum Nachmittag des 1. Juni vorerst zurück und begannen mit dem erneuten Einsetzen der Niederschläge wieder stark zu steigen. Die Niederschlagsintensitäten waren deutlich höher und hielten über mehrere Stunden an. An der Großache und ihren Zubringern wurden die Scheitelabflüsse in den frühen Morgenstunden des 2. Juni, die Scheitel an der Brandenberger Ache und der Brixentaler Ache auf Grund des länger anhaltenden Niederschlags erst etwas später erreicht.

INN UND INNZUBRINGER IN TIROL

Inneralpin war die Überregnung geringer als am nördlichen Alpenrand. Deshalb lag die Wasserführung des Inn fast auf seiner gesamten Fließstrecke durch Tirol unter der Hochwassergrenze (<HQ₁). Im Bereich Imst mündet, von Norden kommend, der Gurglbach in den Inn. Sein Einzugsgebiet liegt südlich der Loisach und wurde ähnlich wie die nordalpinen Einzugsgebiete überregnet. Der Hochwasserscheitel am Pegel Nassereith/Gurglbach erreichte mit HQ_{1,5} eine ähnliche Größenordnung wie an den benachbarten Gewässern im Norden (s. Abschnitt „Donau oberhalb des Inn“). Im Gegensatz dazu blieb die Wasserführung der Inn-Zubringer vom Alpenhauptkamm – Öztaler Ache, Sill und auch Ziller – unter HQ₁. Neben einer geringeren Überregnung wirkte in diesen hoch gelegenen Einzugsgebieten die Schneespeicherung dämpfend auf das Abflussgeschehen, die Schneeschmelze lieferte, anders als im tiefer gelegenen Großachengebiet, kaum einen Abflussbeitrag. Eine Überregnung der zentralalpinen Tiroler Einzugsgebiete in ähnlicher Weise wie bei den Gebieten am nördlichen Alpenrand hätte in Verbindung mit einer hoch liegenden Nullgradgrenze katastrophale Auswirkungen haben können. Östlich des Sillgebietes über das Zillertal bis ins Tiroler Unterland nahmen die beobachteten Regenmengen von 30. Mai 0.00 Uhr bis 3. Juni 0.00 Uhr in Summe 150 bis 300 mm zu. Der Weerbach, rechter Inn-Zubringer aus den Tuxer Alpen, erreichte bereits HQ₁, der Ziller blieb mit seinen hoch gelegenen Zubringern aus den oben genannten Gründen noch unter der Hochwassermarken. Auch die großen Speicherseen im Zillertal dürften zum Rückhalt der Abflussmengen beigetragen haben. Die Spitzenabflüsse der flussab des Zillers einmündenden Inn-Zubringer lagen dann bereits um HQ₃₀ bis zu HQ₁₀₀ und erhöhten die Wasserführung des Inn bis zur Grenze zu Bayern auf HQ_{2,5} (Pegel Oberaudorf/Inn in Bayern: Scheiteleintritt am 2. Juni, 13.15 Uhr, W= 320 cm, Q=1420 m³/s, Bereich HQ_{2,5}, LfU Bayern, 2013).

Als linksseitiger Inn-Zubringer aus dem Rofengebirge bzw. den Brandenberger Alpen wurde das Gebiet der Brandenberger Ache stark überregnet (z. B. Ackernalm 270 mm). Der Pegel Mariathal erreichte am 2. Juni einen Scheitelabfluss der Größenordnung HQ_{20} (Tabelle 5-4). Im Grenzbereich zu Bayern führte der Tiroler Thierseebach, der über den Kieferbach (Pegel Bleyerbrücke, LfU Bayern) in den Inn entwässert, ein HQ_{100} . Alle rechtsseitigen Inn-Zubringer im Tiroler Unterland wurden massiv überregnet und brachten große Hochwasserabflüsse: Brixentaler Ache (Pegel Bruckhäusl) HQ_{40} , Weißache (Pegel Kaiserwerk) um HQ_{100} (Tabelle 5-5).

An den Inn-Zubringern Brandenberger Ache und Brixentaler Ache lagen die Hochwasserabflüsse 2013 im Bereich der Abflüsse vom Augusthochwasser 2005, bei dem vor allem Vorarlberg und der Westen Tirols (Lech, Sanna, oberer Inn) betroffen waren. An den kleinen Fließgewässern im Bereich Kaisergebirge, wo es im genannten Zeitraum 350 bis 400 mm geregnet hatte (z.B. Niederndorferberg 365 mm), wurden teilweise die höchsten Abflusswerte seit Aufzeichnungsbeginn gemessen (Walchentaler Bach, Jennbach).

Das Hochwasser 2013 weist Ähnlichkeiten zu den großen Hochwasserereignissen der Jahre 1897, 1899 und 1954 auf. Der alpine Teil des Inn-Einzugsgebietes war 1897 von den Niederschlägen kaum betroffen, so dass bis Kufstein am Inn nicht von „Flutwellen“ gesprochen wurde (Lauda 1898). 1899 lag im Inn-Einzugsgebiet Schnee bis ca. 1200 m herab, so dass die Niederschläge weniger abflusswirksam wurden und am oberen Inn nicht zu Hochwasser führten. Wie im Juni 2013 erhöhte sich die Wasserführung des Inn bis zu einem mittleren Hochwasserabfluss erst ab der Region Schwaz bzw. Achensee und nach der Einmündung von Brandenberger Ache und Brixentaler Ache. Stark stieg das Inn-Hochwasser unterhalb der österreichisch-bayerischen Grenze durch die Abflussbeiträge der Zubringer. Auch beim Hochwasser 1954 erhöhte sich der Durchfluss des Tiroler Inn ab der Einmündung von Brandenberger und Brixentaler Ache sowie der Weißache, nennenswert, blieb aber noch unter der Hochwasser-Meldegrenze. Erst in Bayern kam es zu einem massiven Anstieg der Wasserführung.

Tabelle 5-4: Vergleich der Hochwasserscheitel vom 2. Juni 2013 ausgewählter Zubringer am unteren Inn in Tirol (Wasserstand und Abfluss) mit den größten davor beobachteten Ereignissen

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m ³ /s]	Jährlichkeit [a]	HQmax davor [m ³ /s]	Q- Reihe seit
Mariathal	Brandenberger Ache	02.06.2013 14:45	309	285	20	317 06.08.1985	1976
Bruckhäusl	Brixentaler Ache	02.06.2013 09:15	278	215	40	240 m ³ /s 29.07.1969	1951
Kaiserwerk	Weißache	02.06.2013 04:15	200	110	100	97,2 23.08.2005	1982

GROßACHE

Das am stärksten betroffene Gebiet in Tirol war das Großachengebiet. Die südlichen Einzugsgebietsteile wurden in Summe mit 150 bis 200 mm Niederschlag (z.B. Kirchberg 195 mm), die nördlich gelegenen – und damit der Unterlauf der Großache – jedoch mit 200 mm und mehr, zum Teil auch bis über 300 mm überregnet (z.B. Griesner Alm 345 mm). Daraus resultierend kam es zu massiven Hochwasserabflüssen mit seltenen Eintrittswahrscheinlichkeiten, vielfach im Bereich HQ_{100} . An nahezu allen betroffenen Gewässern, vor allem an Kitzbüheler Ache, Aschauer Ache, Fieberbrunner Ache, Großache, Loferbach, waren lokale Ausuferungen zu verzeichnen. Auf Grund der lang anhaltenden Niederschläge und der großen Vorbefeuchtung ist das Ereignis durch eine sehr breite Hochwasserwelle charakterisiert. Die Scheitelabflüsse der Großachen-Zubringer Aschauer Ache (Pegel Sperten), Fieberbrunner Ache (Pegel Almdorf) und Kohlenbach (Pegel Kössen-Waidach) liegen im Bereich HQ_{20} bis HQ_{50} . An den Pegelstellen der Kitzbüheler Ache (Kitzbühel, St. Johann) und der Großache (Kirchdorf, Kössen-Hütte und Kössen-Staffenbrücke) entsprachen die Hochwasserscheitel etwa einem HQ_{100} .

Die Pegelaufzeichnungen in Kirchdorf und in Kössen-Staffenbrücke sowie in Almdorf sind durch Ausuferungen beeinflusst. Auch am Pegel Kössen-Hütte/Großache konnte auf Grund von Ausuferungen nicht der gesamte Hochwasserabfluss erfasst werden. Für die Pegel in Kössen machte dies eine Rekonstruktion der Scheitelabflüsse über ein Niederschlags-Abfluss-Modell und eine hydraulische Nachrechnung erforderlich. Die Ergebnisse bestätigen für Kössen Scheiteldurchflüsse im Bereich HQ_{100} (Abbildung 5-3). Massive Hochwasserabflüsse gab es ebenfalls im Bereich der Loferer Steinberge. Der Haselbach (auch: Griebelbach), im weiteren Verlauf Loferbach genannt, entwässert die Region Pillersee/Loferer Steinberge in Richtung Salzburg und grenzt an das Einzugsgebiet der Fieberbrunner Ache. Im Oberlauf in Tirol traten Ausuferungen auf. Zur Einschätzung der Abflussmengen wurde der am Pegel Lofer/Loferbach in Salzburg gemessene 100-jährliche Spitzenabfluss herangezogen. Aus der Region um Reit im Winkl in Bayern (Schwarzloferbach) erhielt die Großache weitere hohe Abflussbeiträge vom hier ebenfalls so genannten Loferbach.

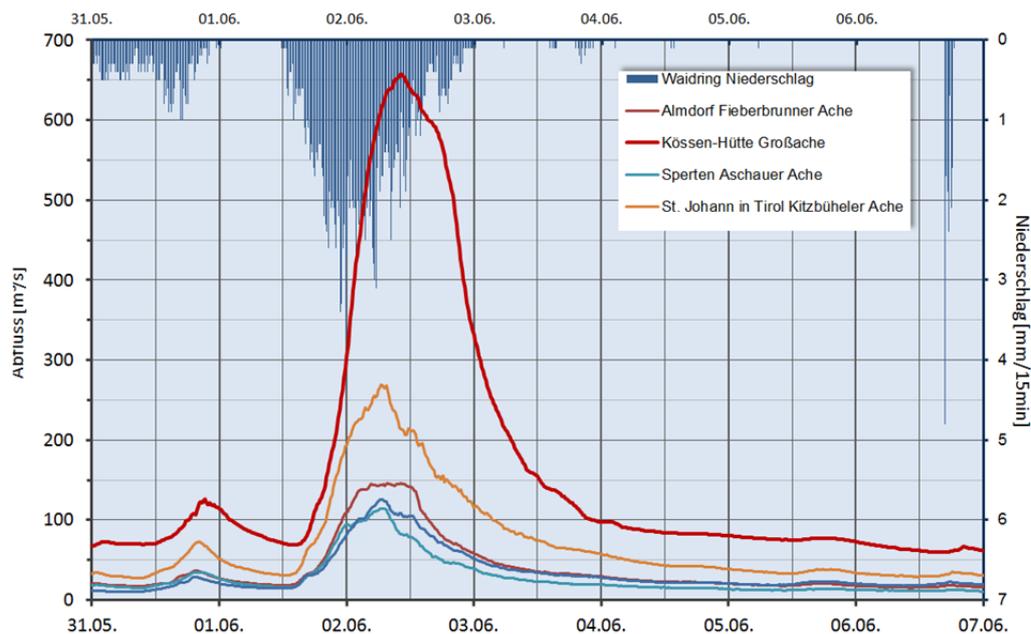


Abbildung 5-3: Verlauf der Hochwasserwellen an den Pegeln im Tiroler Achengebiet im Vergleich zur Niederschlagsintensität (mm/15min) am Pegel Waidring (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Tabelle 5-5: Vergleich der Hochwasserscheitel vom 2. Juni 2013 im Großachengebiet (Wasserstand und Abfluss) mit den größten davor beobachteten Ereignissen

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m³/s]	Jährlichkeit [a]	HQmax bisher [m³/s]	Q-Reihe seit
Kirchberg	Aschauer Ache	02.06.2013 06:15	154	86	50	63,2 28.07.2006	2003
Sperten	Aschauer Ache	02.06.2013 07:00	235	115	20	135 12.08.2002	1960
Kitzbühel	Kitzbüheler Ache	02.06.2013 07:00	231	127	100	115 11.07.2005	1951
St. Johann	Kitzbüheler Ache	02.06.2013 06:30	373	270	100	261 12.08.2002	1951
Almdorf	Fieberbrunner Ache	02.06.2013 07:45	311	147	50	137 08.08.1991	1956
Kirchdorf	Großache	02.06.2013 07:30	432	436 *)	100	63,2 28.07.2006	2003
Kössen-Hütte	Großache	02.06.2013 10:30		660 *)	100	474 12.08.2002	1993
Schwendt-Unterbichl	Kohlenbach	02.06.2013 05:30	228	46	10	39,2 03.06.2010	1999
Kössen Waidach	Kohlenbach	02.06.2013 06:30	318	112	30	91,2 13.01.2011	2004
Kössen-Staffenbrücke	Großache	Scheitel nicht aufgezeichnet (Stromausfall)		770 *)	100		

*) ermittelt aus hydrologischer Modellierung (HD Tirol) und hydraulischer Nachrechnung (Donau Consult Ingenieurbüro GmbH)

Im Großachengebiet stellen die Hochwasserabflüsse am 2. Juni an der Großache, an der Kitzbüheler Ache und an der Fieberbrunner Ache die bisher höchsten Werte in den Messreihen dar. In St. Johann übertraf der Hochwasserabfluss der Kitzbüheler Ache den Scheitelwert vom Hochwasser des Jahres 2002. Auch beim Hochwasser vom 8. bis zum 14. September 1899 war es im Kaisergebirge und im Großachengebiet zu massiven Überflutungen und Vermurungen gekommen, katastrophale Hochwasserschäden waren aber damals erst weiter flussabwärts in Bayern zu verzeichnen. Ähnlich hohe Wasserstände wie 1899 wurden in Kössen während des Hochwassers vom 7. bis zum 14. Juli 1954 registriert. Höhere Wasserstände werden jedoch vom Hochwasser des Jahres 1912 für Kössen berichtet (Kresser 1955).

In der Abbildung 5-4 sind die Ganglinien der Wasserstände (für Pegel Staudach und Reith im Winkl der Durchfluss) der Pegel im Einzugsgebiet dargestellt, anhand derer ein Eindruck über den zeitlichen Ablauf der Hochwasserwellen erhalten werden kann. Es ist zu erkennen, dass die Hochwasserspitze an den Pegeln Kössen-Waidach (Kohenbach) und Reith im Winkel (Loferbach) in der Nacht von 1. auf 2. Juni etwas früher als die Spitze am Pegel Kössen-Hütte (02.06 Mittags) auftraten. Aufgrund des breiten Wellenscheitels war aber der Beitrag dieser beiden Zubringer zum Zeitpunkt des Spitzenabflusses an der Großache nicht viel kleiner als der Spitzenabfluss der Zubringer (Quelle: DonauConsult 2013).

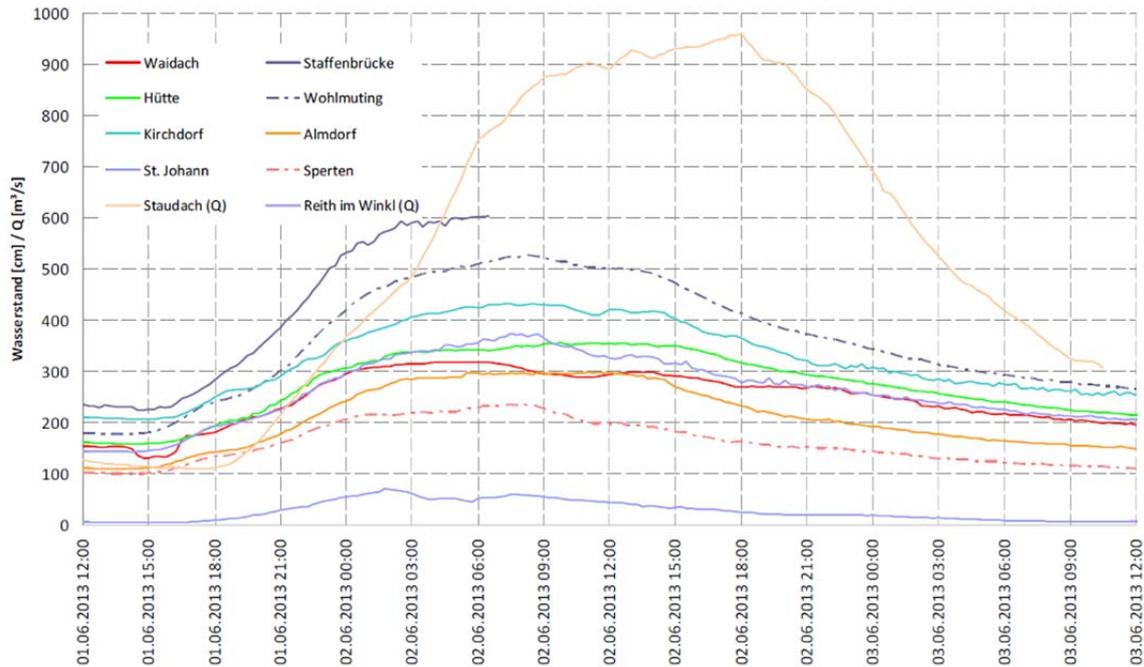


Abbildung 5-4: Wasserstände an den Pegelstellen (Quelle: Rohdaten HD-Tirol, Q-Werte von Staudach und Reith im Winkl stammen von HND Bayern)

BAYERISCHER INN OBERHALB DER SALZACH

Der Inn verließ Tirol mit einem Scheitelabfluss, der nur wenig über der Hochwassergrenze lag. Am unmittelbar an der gemeinsamen Grenzstrecke gelegenen ersten bayerischen Pegel Oberaudorf wurde ein Hochwasserscheitelabfluss von $1450 \text{ m}^3/\text{s}$ gemessen, dem eine Jährlichkeit zwischen 2 und 5 Jahren zuzuordnen ist. Im weiteren Verlauf der Fließstrecke des Inn füllten die bayerischen Inn-Zubringer aus dem Südosten Bayerns (bis zu 400 mm Niederschlag, Abbildung 4-2) sowie die Tiroler Achen (in Tirol: Großache) und vor allem die Salzach die Hochwasserwelle des Inn bis Passau bis zu einem etwa 100-jährlichen Hochwasser auf. Die Inn-Zuflüsse in Bayern erreichten am 2. Juni bzw. in der Nacht zum 3. Juni ihre Höchststände.

Durch die Zuflüsse oberhalb der Mangfall stieg die Jährlichkeit des Hochwassers am Inn auf 20 Jahre. Die Mangfall mündete mit einem mehr als 100-jährlichen Spitzenabfluss in den Inn und erhöhte die Jährlichkeit des Inn-Hochwassers auf 20 bis 50 Jahre.

Die Großache, deren alpin geprägtes Einzugsgebiet im Schwerpunkt des Niederschlagsgeschehens lag, kam mit $>HQ_{100}$ aus Tirol. Sie mündet, in Bayern als Tiroler Achen bezeichnet, in den Chiemsee. Die Retentionswirkung des Sees minderte die extreme Abflussspitze deutlich ab. Der Ausfluss aus dem Chiemsee ist die Alz, von rechts mündet die bayerische Traun ein, deren Einzugsgebiet weniger stark betroffen war (Jährlichkeiten von 20 bis 50 Jahren), so dass auch an der Alz bis zu deren Mündung in den Inn Scheitelabflüsse beobachtet wurden, welche im Mittel alle 20 bis 50 Jahre auftreten.

5.4 SALZACHGEBIET

Im Land Salzburg wurden die höchsten Niederschlagssummen dieses Ereignisses in den Staulagen am Nordrand der Alpen und damit an den Unterläufen von Saalach und Salzach beobachtet. Dadurch waren die Flussgebiete der Saalach und Salzach sowie die Gebiete nördlich der Stadt Salzburg (Flachgau) bis hin zum Salzkammergut am stärksten betroffen. Inneralpin fielen die Niederschläge generell geringer aus als am Alpenrand. In den Hochlagen des Salzach-Einzugsgebietes (Hohe Tauern) dämpften die niedrigeren Temperaturen zudem die Abflusswirksamkeit der Niederschläge.

Nach den ersten Niederschlägen vom 30. Mai bis in die frühen Morgenstunden des 1. Juni wurden seit etwa Mitternacht des 2. Juni die Gebiete von Saalach und Salzach (vor allem im Tennengau) erneut und mit hohen Intensitäten überregnet, erst am Abend nahm der intensive Regen ab (18 Uhr) und klang in der Nacht aus.

Die resultierende Hochwasserabflüsse erreichten besonders an der Saalach (Pegel Siezenheim) und am Unterlauf der Salzach (Pegel Salzburg und Oberndorf), aber auch an einer ganzen Reihe von Zubringern mit Einzugsgebieten am Alpenrand im Bereich der höchsten Niederschläge die Größenordnung eines HQ_{100} und darüber. Die Eintrittszeiten der Wellenscheitel liegen über den 2. Juni verteilt.

SAALACH

Östlich an das Tiroler Großachengebiet anschließend, wo Hochwasserscheitel seltener Eintrittswahrscheinlichkeit aufgetreten sind, waren auch die Saalach und ihre Zubringer in ähnlichem Ausmaß betroffen. Im Unterlauf der Saalach regnete es in Summe 200 bis 300 mm, aber auch im Oberlauf lagen die Niederschlagssummen über das Ereignis bei 150 bis 200 mm.

Im Oberlauf auf der Fließstrecke etwa von Viehhofen bis Weißbach erreichten die Saalach und auch ihre Zubringer bereits am Morgen bzw. am Vormittag des 2. Juni ihre Höchstwerte. An den Pegeln Viehhofen/Saalach und Weißbach/Saalach übertrafen die Scheitelabflüsse das HQ_{100} . Der rechte Zubringer Urslau (Pegel Saalfelden) und der linke Zubringer Leoganger Bach (Pegel Uttenhofen) verzeichneten ebenfalls 100-jährliche Scheitelwerte (Tabelle 5-6).

Auf der weiteren Fließstrecke Richtung Norden mündet der Loferbach, aus westlicher Richtung kommend, bei Lofer in die Saalach. Sein Einzugsgebiet liegt im Bereich der höchsten Niederschlagssummen. Auch am Pegel Lofer wurde ein HQ_{100} erreicht. In Siezenheim wurde der 100-jährliche Hochwasserscheitel der Saalach am Nachmittag des 2. Juni 2013 aufgezeichnet. Eine Besonderheit war die langgezogene, über mehrere Stunden anhaltende Welle. Dadurch kam es zur Überlagerung der Hochwasserwellen von Saalach und Salzach. Im Saalachtal gab es Ausuferungen in mehreren Gemeinden, z.B. Saalfelden, Weißbach und St. Martin bei Lofer.

Tabelle 5-6: Vergleich der Hochwasserscheitel vom 2. Juni 2013 im Saalach-Einzugsgebiet (Wasserstand und Abfluss) mit den größten davor beobachteten Ereignissen

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m ³ /s]	Jährlichkeit [a]	HQmax bisher [m ³ /s]	Q-Reihe seit
Viehhofen	Saalach	02.06.2013 04:45	279	164	>100	137 12.08.2002	1961
Saalfelden	Urslau	02.06.2013 04:30	337	111	100	110 12.08.2002	1951
Uttenhofen	Leoganger Bach	02.06.2013 10:45	306	66	100	62,0 04.08.1967	1961
Weißbach	Saalach	02.06.2013 08:45	394	488	>100	394 12.08.2002	1959
Lofer	Loferbach	02.06.2013 12:15	595	106	100	86,0 03.06.2010	1961
Siezenheim	Saalach	02.06.2013 15:30	762	1093	100	917 12.8.2002	1976
Siezenheim	Saalach + Werkskanäle	02.06.2013 15:30		1098	100	923 12.8.2002	

An den Pegeln Lofer/Loferbach, Weißbach/Saalach und Siezenheim/Saalach (Abbildung 5-5) stellen die Hochwasserabflüsse vom Juni 2013 die höchsten Werte seit Beginn der Durchflussermittlung dar. In Saalfelden/Urslau lagen die Ereignisse im August 2002 und im August 2012 in ähnlicher Größenordnung. Auch am Pegel Uttenhofen/Leoganger Bach war der bisher höchste beobachtete Hochwasserabfluss im August 1967 nur wenig höher als jener von 2013.

Bei den drei großen Hochwasserereignissen 1897, 1899 und 1954 war das Saalach-Einzugsgebiet ebenfalls stark betroffen. 1897 gab es massive Überflutungen z.B. im Bereich Lofer. 1899 war vor allem die obere Saalach stark betroffen. An der

Mündung in die Salzach lag der Wasserstand der Saalach um 1 m höher als 1897. Die Hochwasserwellen beider Flüsse trafen wie im Juni 2013 zeitgleich aufeinander. Im Juli 1954 gab es wiederum massive Überflutungen ab dem Saalach-Oberlauf, obwohl das Hochwasser geringer ausfiel als 1899. Zu Überflutungen kam es auch im Mündungsbereich in die Salzach (Lauda 1898, 1900, Kresser 1955).

SALZACH

Im inneralpinen Einzugsgebiet der Salzach fielen die Niederschlagssummen geringer aus und in den Hochlagen des Einzugsgebietes bewirkten die niedrigeren Temperaturen eine Dämpfung der Abflusswirksamkeit der Niederschläge. Infolge dessen kam es im Ober- und Mittellauf der Salzach nur zu moderaten Hochwasserabflüssen. Im Oberpinzgau lag der Spitzenabfluss der Salzach in Mittersill mit $175 \text{ m}^3/\text{s}$ im Bereich HQ_1 bis HQ_5 , im Mittellauf von Wallnerau bis Werfen wurde ein HQ_{10} erreicht. Im Unterlauf der Salzach erhöhte sich ab Golling mit der stärkeren Überregnung des Einzugsgebietes und mit der Einmündung der Lammer das Ausmaß des Hochwassers deutlich. In Golling betrug der Scheitelabfluss der Salzach $1357 \text{ m}^3/\text{s}$, das liegt deutlich über einem HQ_{50} .

Die Lammer ist im Salzachunterlauf ein bedeutender und meist sehr schnell auf Stauniederschläge am Alpenrand reagierender Zubringer. Das Einzugsgebiet (Tennengebirge) wurde mit Niederschlagssummen um 200 mm überregnet. Lag der Hochwasserscheitel am Pegel Schwaighofbrücke im Oberlauf der Lammer mit $146 \text{ m}^3/\text{s}$ etwa bei HQ_{10} , wurde am Zubringer Schwarzbach am Pegel Abtenau/Au bereits HQ_{10-30} beobachtet. Am Pegel Obergäu/Lammer erreichte das Hochwasser die Größenordnung HQ_{50-100} , der Höchstwert wurde in den Morgenstunden des 2. Juni beobachtet.

Die massive Überregnung der Gebiete am Alpenrand mit mehr als 200 mm zeigt auch die Reaktion des rechten Salzach-Zubringers Almbach, der bei Hallein in die Salzach mündet. Am Pegel Adnet/Almbach wurde mit ca. $300 \text{ m}^3/\text{s}$ ein Hochwasserscheitel der Größenordnung von HQ_{50-100} erreicht. Weitere Salzachzubringer im Tennengau im Bereich Golling bis Hallein lieferten ebenfalls Abflussbeiträge der Größenordnung HQ_{30} bis HQ_{100} . Die Königseeache (Berchtesgadener Ache), mit ihrem Einzugsgebiet im Einflussbereich der höchsten Niederschlagssummen gelegen, verzeichnete einen Spitzenwert von ca. $400 \text{ m}^3/\text{s}$ (Daten lt. Salzburg AG) am Pegel Niederalm (früher Pegel St. Leonhard), das entspricht einem mehr als 100-jährlichen Ereignis.

In Salzburg wurde an der Salzach am Mittag des 2. Juni mit einem Pegelstand von 851 cm und einem Scheiteldurchfluss von $2410 \text{ m}^3/\text{s}$ ein HQ_{100} erreicht (Abbildung 5-5). Diese Werte sind nur wenig höher als jene während des Hochwassers 2002 (max. Pegelstand 824, Durchfluss $2289 \text{ m}^3/\text{s}$). Zwischen Salzburg und Oberndorf führten sowohl die linksseitigen Zubringer aus dem alpinen Bereich (Glanbach und vor allem Saalach) wie auch die rechtsseitigen Zubringer aus dem Flachgau bzw. dem Alpenvorland (Alterbach, Fischach, Oichten) der Salzach Hochwasserwellen der Größenordnung HQ_{10} bis HQ_{100} zu (Tabelle 5-7). Auf Grund der Fließzeiten trafen diese zu sehr unterschiedlichen Zeiten auf das Salzach-Hochwasser. Verschärfend für den weiteren Hochwasserverlauf flussabwärts wirkte das zeitliche Zusammentreffen der beiden 100-jährlichen Hochwasserscheitel von Salzach und Saalach.

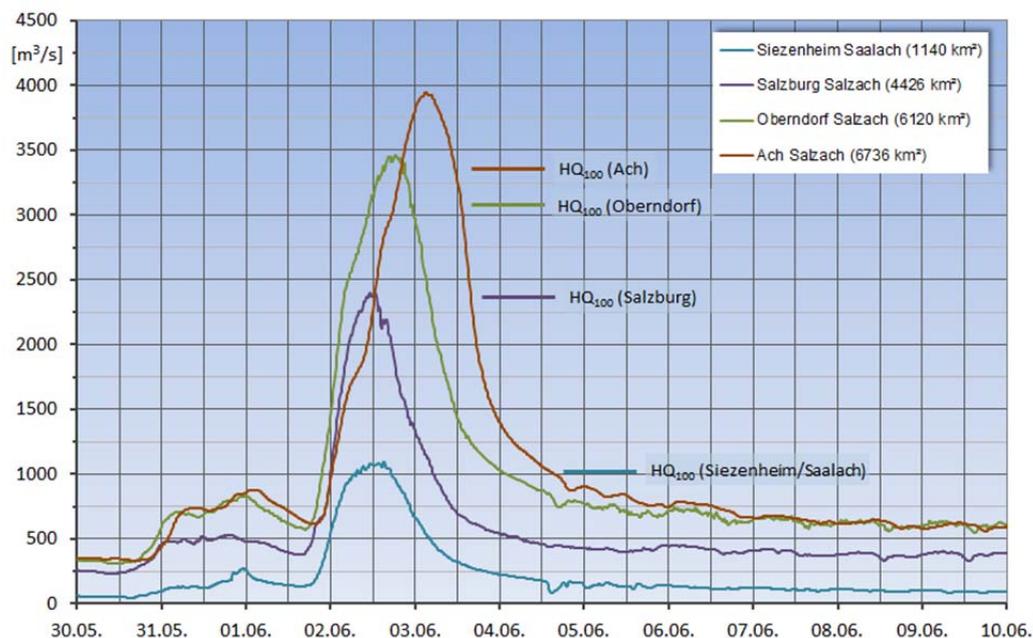


Abbildung 5-5: Abflussganglinien an der Saalach und Salzach (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

In Oberndorf wurde der Hochwasserscheitel der Salzach mit einem Pegelstand von 853 cm und einem Durchfluss von $Q=3500 \text{ m}^3/\text{s}$ (Abbildung 5-5) erreicht und lag damit über HQ_{100} . Diese Werte übertreffen die Spitzenwerte des Hochwassers vom August 2002 deutlich. Gleiches trifft für den letzten österreichischen Salzach-Pegel Ach in Oberösterreich kurz vor der Mündung in den Inn zu. Hier wurde mit ca. $4000 \text{ m}^3/\text{s}$ ebenfalls ein weit über 100-jährlicher Scheitelabfluss beobachtet (Abbildung 5-6).

Auch die rechtsseitigen Zubringer unterhalb von Oberndorf trugen mit bis zu 100-jährlichen Abflüssen zum Hochwasser bei, wie die Moosache samt Pladenbach. Das verdeutlicht die hohe Abflussbereitschaft der Gebiete bei diesem Ereignis infolge hoher Vorbefeuchtung und sehr großer Regenmengen (Größenordnung 200-300 mm).



Abbildung 5-6: Hochwassermarken beim ehem. Gasthaus Friedl (Brauhaus) in Burghausen/Ach an der Salzach (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Ausuferungen sind oberhalb von Salzburg, z. B. in den Gemeinden Golling und Kuchl, sowie lokal in der Stadt Salzburg aufgetreten. Besonders kritisch entwickelte sich die Situation entlang der Salzach unterhalb von Salzburg. Zu weitreichenden Ausuferungen kam es im Bereich von Oberndorf-Weitwörth, die Ettenau wurde überflutet. An einer Reihe von Gewässern im unteren Salzach-Einzugsgebiet wurden im Juni 2013 die höchsten Hochwasserscheitelabflüsse seit Beginn der kontinuierlichen Durchflussermittlung registriert, z.B. in Salzburg und Oberndorf an der Salzach oder auch an einigen Zubringern zur Salzach, wie Glanbach und Oichtenbach oder Fischach und Pladenbach im Flachgau. An weiteren Gewässern erreichten die Hochwasserspitzen die Größenordnung bisheriger Höchstwerte der kontinuierlichen Durchflussbeobachtungen (Tabelle 5-7).

Vergleicht man das Hochwassergeschehen an der Salzach im Juni 2013 mit den Ereignissen der Jahre 1897, 1899 (Lauda 1898, 1900, und Kresser 1955) 1954, fallen auch hier wieder Ähnlichkeiten auf. Wie 2013 führte die Salzach bei allen drei Ereignissen bis zur Lammer-Einmündung nur geringes oder mittleres, nach Einmündung der Lammer jedoch massiv Hochwasser. Auch die anderen Zubringer aus den Kalkalpen und den Voralpen, wie Taugl, Almbach oder Königseeache lieferten sehr hohe Abflussbeiträge. 1897 kam es von Golling an zu Überflutungen, besonders im Bereich Oberndorf, Freilassing und weiter flussabwärts. Im September 1899 fiel im Hochgebirge zunächst Schnee, der jedoch durch höhere Temperaturen und Regen an den Folgetagen mobilisiert und abflusswirksam wurde. War die Wasserführung der Salzach bis Lend (oberhalb von St. Johann im Pongau) noch geringer als 1897, nahm sie unterhalb weiter zu, z.B. mit der Einmündung des stark hochwasserführenden Fritzbaches und besonders nach Einmündung der Lammer. Deren Einzugsgebiet erhielt an den beiden stärksten Regentagen 60% mehr Niederschlag als an den stärksten Regentagen des Hochwassers 1897, zuzüglich der aus der Schneeschmelze mobilisierten Wassermengen. Das Hochwasser der Lammer ist etwa mit 1897 vergleichbar. Bei Golling überlagerten sich die Wellen von Salzach und Lammer. Auch alle weiteren Salzachzuflüsse führten Hochwasser und sind ausgefert. Ab Golling flussabwärts übertraf das Hochwasser 1899 jenes von 1897.

Tabelle 5-7: Vergleich der Hochwasserscheitel vom 2. Juni 2013 im Salzach-Einzugsgebiet (Wasserstand und Abfluss) mit den größten davor beobachteten Ereignissen

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m^3/s]	Jährlichkeit [a]	HQmax bisher [m^3/s]	Q-Reihe seit
Golling	Salzach	02.06.2013 11:15	496	1357	50-100	1380 13.08.1959	1951
Schwaighofbrücke	Lammer	02.06.2013 06:00	290	146	10	223 31.07.1977	1966
Abtenau-Au	Schwarzbach	02.06.2013 12:00	115	30	10-30	34,9 12.08.2002	1983
Obergäu	Lammer	02.06.2013 05:45	408	571	50-100	613 12.08.2002	1951

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m³/s]	Jährlich- keit [a]	HQmax bisher [m³/s]	Q- Reihe seit
Adnet	Almbach	02.06.2013 10:00	472	304	ca. 70	317 12.08.2002	1961
Niederalm	Königsee- ache	02.06.2013 07:45	521 *)	400 *)	>100 *)	369 12.08.2002 (Summenpege l St. Leonhard)	1965
Salzburg	Salzach	02.06.2013 11:30	851	2410	100	2289 12.08.2002	1951
Moos	Glan	02.06.2013 11:45	267	52,2	50	46,2 04.08.2009	1951
Nußdorf	Oichtenbach	02.06.2013 13:15	278	32,3	30	30,2 02.08.1991	1983
Itzling	Alterbach	02.06.2013 03:00	232	58,2	10	80,8 06.08.2002	1990
Eugendorf	Eugenbach	02.06.2013 06:45	218	29,7	10	38,3 19.08.2007	1993
Lengfelden	Fischach	02.06.2013 03:00	291	151	ca. 70	165 06.08.2002	1951
Oberndorf	Salzach	02.06.2013 17:00	853	3470	300	2884 12.08.2002	1961
Au-St. Georgen	Moosache	02.06.2013 23:30	232	38,8	100	55,9 02.08.1991	1951
Untereching	Pladenbach	02.06.2013 05:15	143	14,5	100	12,9 06.07.1997	1982
Ach	Salzach	03.06.2013 03:30	950	4000	400	3120 12.08.2002	1991

*) Daten: Salzburg AG

Auch im Juli 1954 lag in den Hohen Tauern Schnee bis 800 m herab, so dass die Salzach bis zum Kalkalpendurchbruch nur ein mittleres Hochwasser führte. Die Salzach-Zubringer aus den Kalkalpen und aus dem Vorland bewirkten dann den raschen Anstieg der Salzach weit über das mittlere Jahreshochwasser, vor allem Lammer und Niederalm. Ab Golling kam es im Salzachtal zu Überflutungen. Der Hochwasserscheitel in Salzburg am 8. Juli 1954 blieb jedoch 2,50 m unter der Marke von 1899 (Abbildung 5-7). Unterhalb von Salzburg bis Oberndorf brachten die Zubringer wie auch im Juni 2013 massive Abflussbeiträge, z.B. die Fischach, Saalach oder Oichten. In der Ettenau kam es zu Damnbrüchen. Die Seen des Flachgaus traten über die Ufer (Matt-, Nieder-/Obertrumer See).

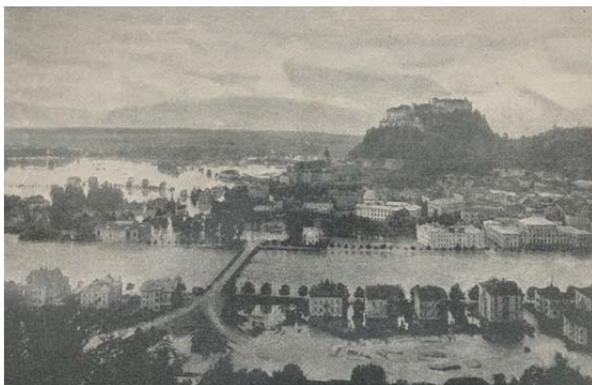


Abbildung 5-7: Hochwasser 1899, Historische Aufnahme Salzburg vom Kapuzinerberge aus (Lauda 1900)

5.5 INNGEBIET UNTERHALB DER SALZACH

Das Hochwasser am Inn unterhalb der Salzach wurde wesentlich durch die Zuflüsse der Salzach und bayerischer Zubringer geprägt. Die Salzach mündete bei Ach mit ca. 4000 m³/s und einer Jährlichkeit weit über HQ_{100} in den Inn, damit wurden bei Ach/Salzach die Abflussmengen vom Hochwasser 2002 (3100 m³/s) deutlich übertroffen. Die bayrischen Innzubringer Alz und Rott brachten Abflüsse der Jährlichkeit von bis zu 50 Jahren (vgl. LfU Bayern 2013). Weitere Zuflüsse kamen aus dem oberösterreichischen Innviertel. Die Mattig und die Mühlheimer Ache führten Durchflüsse der Jährlichkeit von ca. 20 bis 30 Jahren, die Pram und Antiesen Durchflüsse der Jährlichkeit 5 bis 10 Jahren.

In Schärding überflutete der Inn in der Nacht vom 2. zum 3. Juni 2013 die mobilen Hochwasserschutzwände und weitere Schutzdämme. Der Pegel des Inn stieg bis 10,59 m und somit um 1,80 m höher als 2002, die Marke von 1954 (11,34 m) wurde nicht erreicht. Der Abfluss erreichte mit 6300 m³/s eine Jährlichkeit von HQ₇₀ und war damit genauso groß wie beim Hochwasser im Juli 1954 (Tabelle 5-8 und Abbildung 5-8).

Die Hochwasserwelle des Inn erreichte am Abend des 3. Juni mit einem Durchfluss von ca. 6500 m³/s Passau, ein etwa 100-jährliches Ereignis (LfU Bayern 2013).

Tabelle 5-8: Vergleich der Hochwasserscheitel 2013 im Innviertel – Salzach, Inn und Zubringer

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m ³ /s]	Jährlichkeit [a]	HQmax bisher [m ³ /s]	Q-Reihe seit
Ach	Salzach	03.06.2013 03:30	950	4000	400	3120 12.08.2002	1991
Jahrsdorf	Mättig	02.06.2013 23:45	216	60	25	100 09.07.1954	1955
Mettmach	Mettmacher Ache	02.06.2013 16:45	127	18	8	35,5 07.07.1983	1976
Altheim	Mühlheimer Ache	02.06.2013 22:00	290	128	30	181 12.08.2002	1987
Mamling	Mühlheimer Ache	02.06.2013 20:45	375	160	20	206 12.08.2002	1976
Haging	Antiesen	02.06.2013 18:00	211	88	5	207 12.08.2002	1951
Pramerdorf	Pram	02.06.2013 23:10	370	149	8	248 12.08.2002	1976
Schärding	Inn	03.06.2013 13:10	1058	6300	70	5056 10.07.1954	1951
Passau Ingling	Inn	03.06.2013 18:00	1159	6500 ^{*)}	100	4050 12.8.2005	

*) 6500 m³/s ist der nach den Beobachtungen der Hydrographie Oberösterreichs maximal mögliche Wert für die Hochwasserspitze des Inns bei der Mündung in die Donau.

5.6 DONAUEINZUGSGEBIET ZWISCHEN INN UND TRAUN – INKLUSIVE TRAUN

Die meisten kleineren Donauzubringer aus dem oberen Mühlviertel und den südlichen Zubringern (ohne Traun und Enns) führten Durchflüsse der Jährlichkeiten 5 bis 10 oder darunter. Eine Ausnahme stellte die große Mühl mit ca. HQ₂₀₋₃₀ dar.

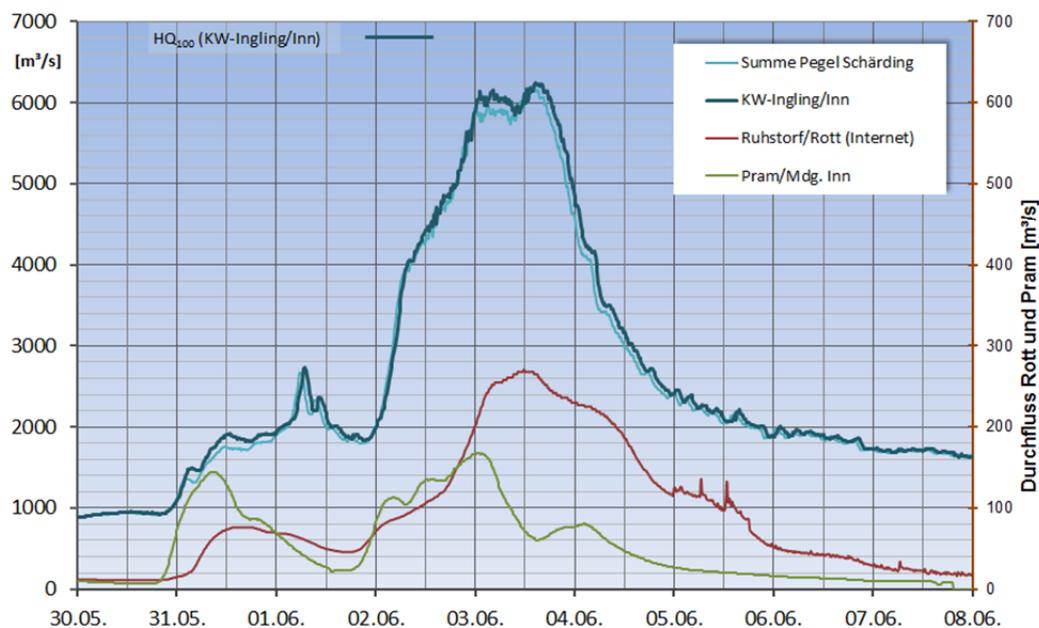


Abbildung 5-8: Verlauf der Hochwasserwelle am Inn zwischen Schärding und der Mündung in die Donau, sowie an den Zubringern Rott und Pram (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Im Ursprungsgebiet der Traun fielen von 30. Mai bis 1. Juni täglich zwischen 40 und 57 mm Regen (Station Altaussee). Am 2. Juni betrug die Tagessumme an dieser Station 157 mm und in Summe wurden hier vom 30. Mai bis zum 2. Juni 305 mm gemessen.

An der Ödenseetraun wurde am Pegel Kainisch HQ_{100} deutlich überschritten. Für die Altausseer Traun und die Grundlseetraun hatten der Altausseer See und der Grundlsee eine Retentionswirkung, so dass die Hochwasserscheitel später eintraten. Am Pegel Altaussee/Altausseer Traun wurde ein HQ_{50} und am Pegel Archkogel/Grundlseetraun ca. ein HQ_{10} erreicht (Abbildung 5-9). In Folge der massiven Hochwasserabflüsse kam es zu Vermurungen, Ausuferungen und Überflutungen, vor allem in den Gemeinden Bad Aussee und in Bad Mitterndorf 1951 gemessenen Werte dar. An der Grundlseetraun fielen z.B. die Hochwasserereignisse vom August 1991 und August 2002 deutlich höher aus (Tabelle 5-9).



Abbildung 5-9: Hochwasser 1897, Historische Aufnahmen, linkes Bild: Rathausplatz in Gmunden; rechtes Bild: Verheerungen in Aussee (Lauda 1898)

Interessant ist der Vergleich mit dem Hochwasserereignis 1897, bei dem einer der Niederschlagsschwerpunkte ebenfalls das obere Traun-Einzugsgebiet betraf. Die Niederschlagssummen vom 26. bis zum 31. Juli betragen z.B. Altaussee 426 mm (vgl. Ereignissumme 2013 in Bad Aussee 305 mm), Hallstatt 300 mm, Goisern 330 mm, Ischl 310 mm etc. (Lauda 1898). Die Auswirkungen waren besonders im Ursprungsgebiet der Traun an Grundlseetraun, Altausseer Traun, Koppentraun katastrophal, aber auch unterhalb des Hallstätter Sees. Es kam zu weitreichenden Überflutungen und Zerstörungen (Abbildung 5-10). Im September 1899 wurde das Quellgebiet der Traun zwar ebenfalls stark überregnet, das Ausmaß des Hochwassers an der oberen Traun war aber geringer als 1897. Erst etwa ab Goisern übertraf es im Ausmaß jenes von 1897. Höher als diese beiden fiel jedoch das Hochwasserereignis von 1920 aus. Im Juli 1954 regnete es im Traungebiet deutlich weniger und in den oberen Einzugsgebietsteilen lag Schnee.

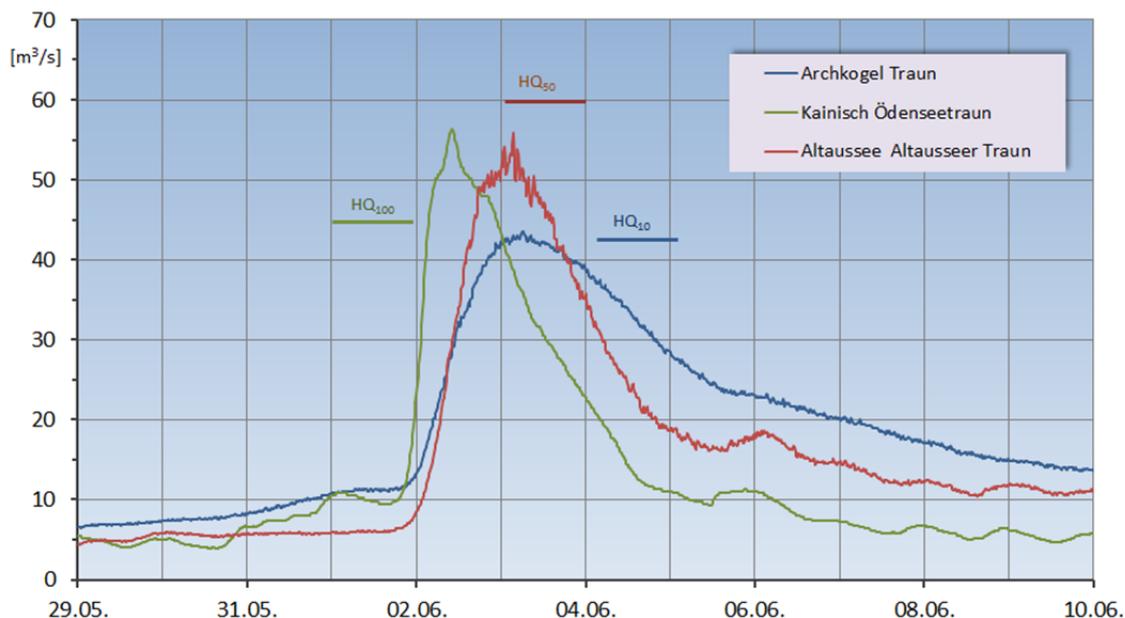


Abbildung 5-10: Abflussganglinien an den Pegeln im steirischen Traungebiet (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Durch das Hochwasser 2013 an der Traun wurden zahlreiche Gemeinden in Oberösterreich überflutet. In Obertraun, wo Durchflüsse der Jährlichkeit HQ_{100} verzeichnet wurden, standen 80% des Ortsgebietes unter Wasser. Der Stadtkern von Bad Ischl war ebenfalls durch Ausuferungen der Traun betroffen. Durch die Retention des Hallstättersees (HW50) gingen die Durchflüsse unterhalb des Hallstättersees zunächst auf HQ_{50} bei Steeg zurück und nahmen weiter unterhalb (Bad Ischl HQ_{70-100} , Ebensee HQ_{70}) aufgrund der starken Überregnung des Zwischeneinzugsgebietes und der großen Zuflüsse der Zubringer wieder deutlich zu. Die Zubringer führten Abflüsse unterschiedlicher Jährlichkeiten, die Ischl ein HQ_{20} , der Mitterweißenbach ein HQ_{100} .

Aus Abbildung 5-11 wird ersichtlich, dass nach der Retention des Hallstättersees (Abflachung und zeitverzögerter Anstieg der Ganglinie Steeg) die Ganglinien in Bad Ischl und Ebensee wieder früher und steiler anstiegen. Das überflutete Ebensee war zeitweise von der Außenwelt abgeschnitten. Der Pegel des Traunsees (HW60) stieg ebenfalls an und führte in Gmunden (HQ_{50}) zu Überschwemmungen. Unterhalb des Traunsees, der eine deutliche Retention bewirkte, gingen die Durchflüsse auf eine Jährlichkeit von HQ_{30} zurück.

Der Wasserstand des Hallstättersees sowie die Durchflüsse an der Traun bis Ebensee einschließlich der Zu- und Abflüsse des Traunsees waren beim Junihochwasser 2013 mit den Werten vom Hochwasser 2002 vergleichbar. Der Wasserstand des Traunsees übertraf jedoch am 3. Juni 2013 den Hochwasserstand von 2002 um 40 cm. An den Gewässern im Einzugsgebiet der Ager und Vöckla wurde überwiegend ein HQ_{20-30} beobachtet. Einzelne kleinere Zubringer brachten auch Abflussmengen deutlich größerer Jährlichkeit, z.B. führte der äußere Weißenbach Hochwasser der Jährlichkeit von über 100 Jahren. Durch die Wirkung von Hochwasserschutzmaßnahmen wurden im Bezirk Vöcklabruck Überschwemmungen in den Siedlungsgebieten vermieden.

Tabelle 5-9: Vergleich der Hochwasserscheitel vom 2. Juni 2013 im Traun-Einzugsgebiet (Wasserstand und Abfluss) mit den größten davor beobachteten Ereignissen

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m³/s]	Jährlichkeit [a]	HQmax bisher [m³/s]	Q-Reihe seit
Kainisch	Ödenseetraun	02.06.2013 10:00	195	56,3	>100	40,5 02.06.2010	1951
Altaussee	Altausseer Traun	03.06.2013 03:30	247	56,8	ca. 50	51,7 07.08.2006	1951
Archkogel	Grundlseetraun	03.06.2013 06:15	342	43,5	ca. 10	69,6 03.08.1991	1951
Obertraun	Traun	02.06.2013 03:30	269	308	100	232 22.10.1996	1951
Steeg	Traun	02.06.2013 17:30	339	432	50	445 13.08.1959	1951
Bad Ischl (Maxquelle)	Traun	02.06.2013 19:45	611	564-588	70-100	501 13.08.2002	1976
Strobl (Bürglstein)	Ischl	03.06.2013 22:30	200	45,1	50	44 13.08.1959	1959
Bad Ischl (Giselabrücke)	Ischl	02.06.2013 01:30	513	218	ca. 20	278 12.08.2002	1976
Mitterweißenbach	Mitterweißenbach	02.06.2013 02:43	547	169	100	111 02.08.1991	1982
Ebensee	Traun	02.06.2013 06:23	669	1058	70	1028 12.08.2002	1951
Ebensee	Langbathbach	02.06.2013 05:00	258	60,5	60	73,8 02.08.1991	1976
Theresienthal	Traun	03.06.2013 05:15	560	640	30	665 13.8.2002	1976
Roitham	Traun	03.06.2013 05:30	488,2	697	30	785 14.08.1959	1951
See am Mondsee (Au)	Seeache	03.06.2013 07:55	356	94,1	25	73,4 03.03.1987	1977
Weißenbach am Attersee	Äusserer Weißenbach	02.06.2013 04:00	303	114	ca. 200	106 05.07.2010	1976
Raudaschläge	Ager	05.06.2013 02:15	108	93,5	ca. 15	110 16.08.1959	1951
Dürnau	Ager	04.06.2013 15:45	182	115	25	113 04.06.2013	1978
Stauf	Vöckla	02.06.2013 10:15	412,5	95,1	35	94,8 02.08.1991	1976

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m³/s]	Jährlichkeit [a]	HQmax bisher [m³/s]	Q-Reihe seit
St. Georgen im Attergau	Dürre Ager	02.06.2013 06:15	364	55	20	62,2 12.08.2002	1976
Timelkam	Dürre Ager	02.06.2013 12:30	357	59,4	15	68,8 12.08.2002	1979
Vöcklabruck	Vöckla	02.06.2013 14:45	391	255	10	320 12.08.2002	1976
Schalchham	Ager	02.06.2013 14:45	450	374	30	520 13.08.1959	1951
Aurachkirchen	Aurach	02.06.2013 06:00	348	115	15-20	162 05.09.1987	1976
Fischerau	Ager	02.06.2013 08:15	413	474	50	475 12.08.2002	1976
Oberschwaig	Schwaiger Bach	02.06.2013 01:30	194,5	28,6	<HQ5	54,9 25.08.1996	1961
Grünau	Alm	02.06.2013 09:00	312	176	15	252 12.08.2002	1980
Friedlmühle	Alm	02.06.2013 08:00	464	362	50	390 12.08.2002	1976
Au (Mittlere Au)	Laudach	02.06.2013 05:15	275,1	62,1	<10	118 05.09.1987	1979
Penningersteg	Alm	02.06.2013 10:15	336	389	60	440 12.08.2002	1966
Wels-Lichtenegg	Traun	02.06.2013 20:15	662,4	1451	80	1576 12.08.2002	1980
Oberschauersberg	Aiterbach	02.06.2013 20:00	287	17,3	25-30	22,5 12.08.2002	1971
Kremsdorf	Krems	02.06.2013 19:34	488	169	5-10	274 12.08.2002	1966
Hörsching	Hörschingerbach	02.06.2013 23:15	266,6	6,85	5-10	4,64 23.6.2009	1982

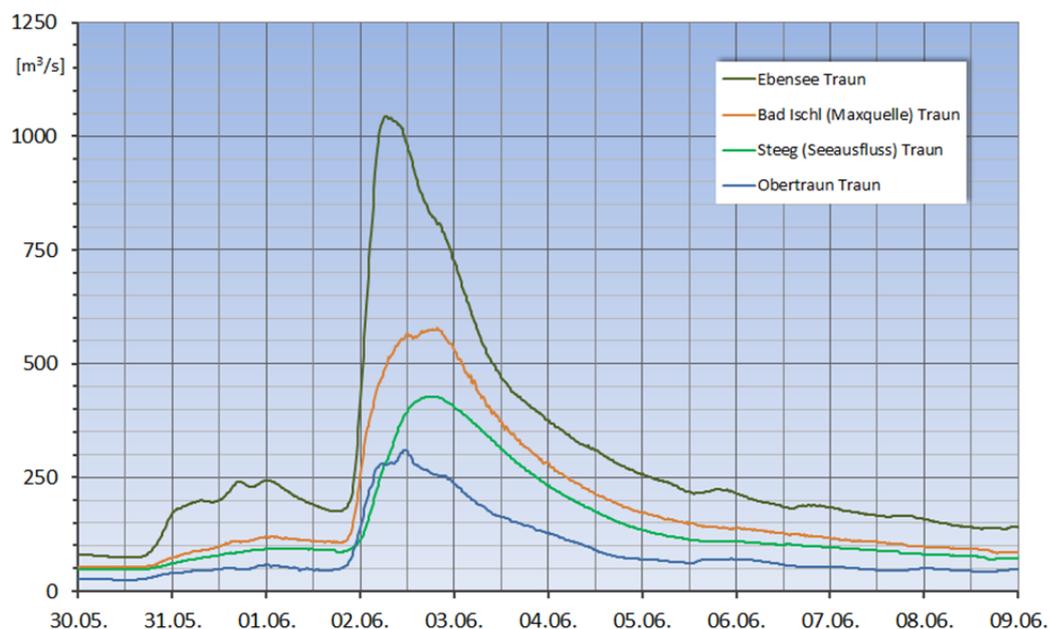


Abbildung 5-11: Abflussganglinien an den Pegeln im oberösterreichischen Traungebiet (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Die Abflusswellen des Traunsees vom Juni 2013 und vom August 2002 waren bezüglich der Scheitelwerte vergleichbar, aber das Ereignis von 2. bis 5. Juni 2013 hatte aufgrund der längeren Überregnung eine größere Fracht.

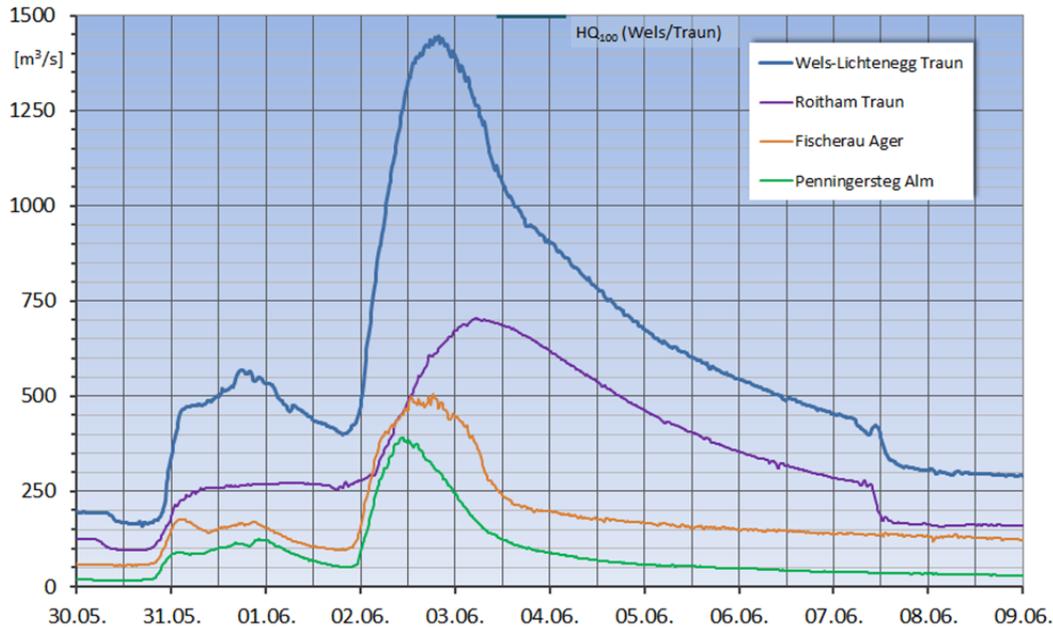


Abbildung 5-12: Abflussganglinien an der Traun und deren Zubringer Ager und Alm (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Am Attersee und Mondsee wurden ebenfalls Wasserstände der Jährlichkeit HW₂₅₋₃₀ registriert. Im Unterlauf der Ager stiegen die Abflüsse bis Fischerau auf ein HQ₅₀ an.

Nach Einmündung der Ager und der extrem betroffenen Alm, die bei Penningersteg ein HQ₆₀ führte, wurden bei Wels-Lichtenegg an der Traun Durchflüsse von ca. 1450m³/s mit der Jährlichkeit HQ₈₀ registriert (Tabelle 5-9).

Tabelle 5-10: Maximale Wasserstände der Seen im Salzkammergut beim Ereignis 2013, mit einer Einschätzung der Auftrittswahrscheinlichkeit

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel	HW 2013 [cm]	Jährlichkeit [a]
Lahn	Hallstättersee	02.06.2013, 17:00	510,0	HW ₅₀
Stegg	Hallstättersee	02.06.2013, 18:30	510,0	HW ₅₀
Strobl	Wolfgangsee	03.06.2013, 03:00	243,3	HW ₃₀
Ebensee	Traunsee	03.06.2013, 05:00	424,7	HW ₅₀
Gmunden	Traunsee	03.06.2013, 05:30	424,7	HW ₅₀
See/Mondsee	Mondsee	03.06.2013, 05:00	482,3	HW ₃₀
Unterach/Attersee	Attersee	04.06.2013, 21:15	470,25	HW ₂₅₋₃₀
Kammer	Attersee	04.06.2013, 21:15	472,2	HW ₂₅₋₃₀
Almsee	Almsee	02.06.2013, 18:00	174,3	

5.7 ENNSGEBIET

Das Ursprungsgebiet der Enns am Radstädter Tauernkamm (Salzburger Land) wurde weniger stark überregnet als die Einzugsgebiete am nördlichen Alpenrand. Ab Einmündung der Litzling nahm die Hochwasserführung deutlich zu, am Pegel Flachau/Enns ist der Hochwasserscheitel als HQ₂₀₋₃₀ einzuordnen. Auf Grund von Ausuferungen zwischen den Pegeln Flachau und Altenmarkt wurde am Pegel Altenmarkt nur eine etwa 10-jährliche Hochwasserspitze beobachtet. Rechnet man jedoch die Ausuferungswassermengen dazu, liegt die Scheitelabflussmenge in Altenmarkt ebenfalls in der Größenordnung HQ₂₀₋₃₀.

Auf ihrer weiteren Fließstrecke kam die Enns in den Bereich des Niederschlagsschwerpunktes in der Dachsteinregion/Ausseer Land (steirisches Traungebiet). Dadurch wurden an den Enns-Pegeln Schladming und Trautenfels Spitzenabflüsse von HQ₃₀ bzw. HQ₂₅ erreicht. Im weiteren Verlauf der steirischen Fließstrecke nahmen die Jährlichkeiten der Hochwasserwelle der Enns auf Grund geringerer Niederschläge zunächst auf ca. HQ₁₀₋₁₅ am Pegel Liezen und etwa HQ₁₀ am Pegel Admont ab. Während am Pegel Schladming und an den Zubringern die Höchstwerte bereits am 2. Juni am Vormittag erreicht wurden, zeigten die Enns-Pegel flussab von Schladming breitere Wellen mit Scheiteleintritt erst am Abend des 2. Juni bzw. am Vormittag des 3. Juni (Abbildung 5-13).

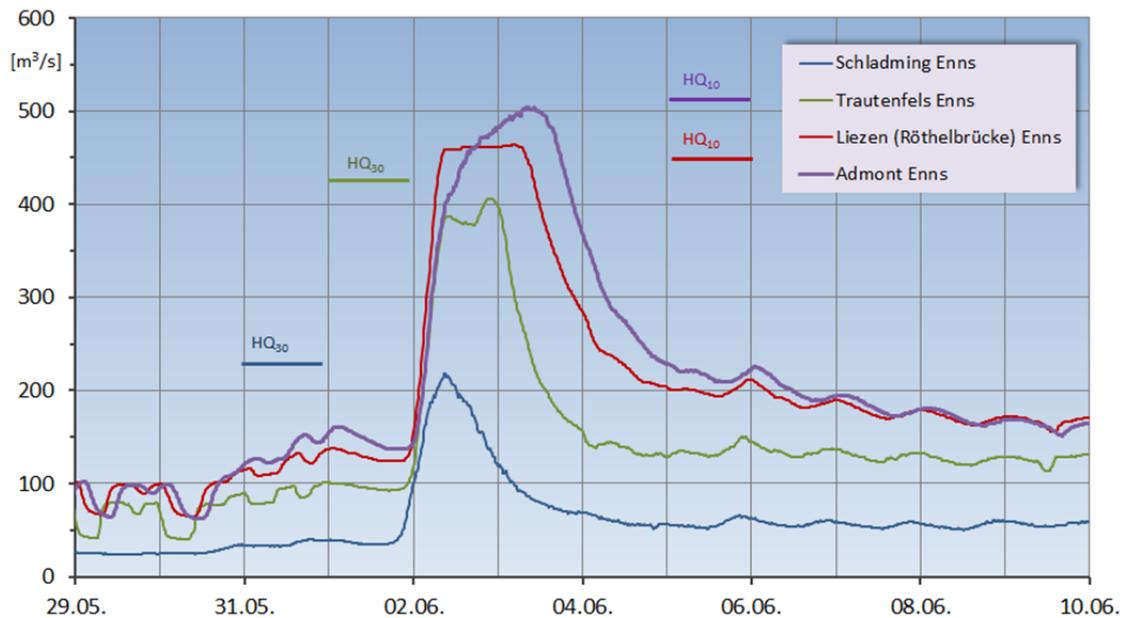


Abbildung 5-13: Abflussganglinien an den Pegel der steirischen Enns (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Auch bei den Hochwasserspitzen der Zubringer zur Enns wird die unterschiedlich starke Überregnung deutlich. Der linksseitige Zubringer Grimmingbach, dessen Einzugsgebiet nördlich der Enns höhere Niederschläge erhielt, erreichte am Pegel Untergrimming ein HQ₃₀. An den rechten Zubringern mit ihren Einzugsgebieten im Bereich der Niederen Tauern wurden geringere Jährlichkeiten der Scheitel beobachtet: am Pegel Aigen/Gullingbach ein HQ₅, in Irdning/Donnersbach HQ₂, lediglich am Pegel Selzthal/Palten mit HQ₁₅ ein höherer Wert (Abbildung 5-14).

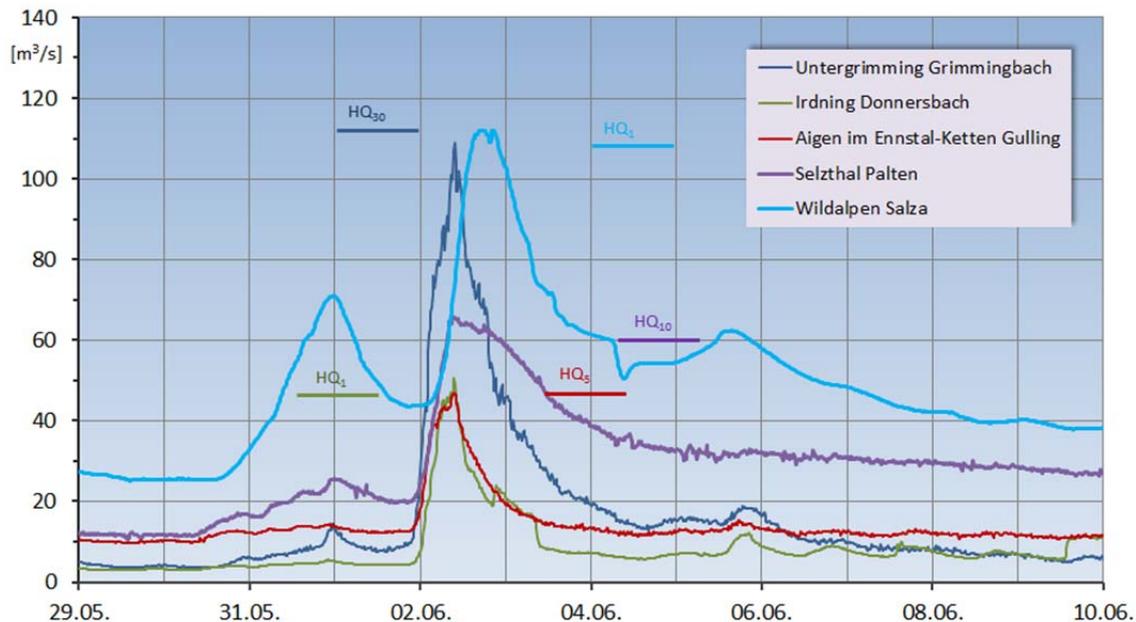


Abbildung 5-14: Abflussganglinien an den steirischen Ennszubringern (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Das Hochwasser verursachte in der Steiermark Schäden an Infrastruktureinrichtungen (Eisenbahn, Straßen, Kläranlagen) und Gewässern (Ufereinrisse, Schäden an Schutzbauten). An mehreren Zubringern kam es zu Vermurungen. Im Ennstal waren in erster Linie landwirtschaftliche Flächen von den Ausuferungen betroffen, die in den letzten Jahren gesetzten Hochwasserschutzmaßnahmen an der Enns haben sich bewährt. Auch an den Ennszubringern einschließlich der Salza kam es an einigen Stellen zu Ausuferungen.

Im weiteren Verlauf der Fließstrecke nahm die Jährlichkeit der Hochwasserwelle entlang der Enns auf Grund geringerer Niederschläge zunächst ab. Einige kleinere Zubringer aus dem mittleren Zwischeneinzugsgebiet brachten größere Zuflüsse (Reichramingbach mehr als HQ₅₀), daher betrug die Jährlichkeit der Durchflüsse in Jägerberg/Enns oberhalb der Einmündung der Steyr ca. 20 bis 30 Jahre. Das Einzugsgebiet der Steyr war extrem betroffen. In Kniewas wurden

Durchflüsse der Jährlichkeit von 20 bis 30 Jahren beobachtet. Die Teichl füllte dann mit Durchflussmengen von HQ_{100} (bei St. Pankraz) die Durchflüsse an der unteren Steyr bis auf eine Jährlichkeit von über HQ_{100} bei Pergern auf. Im Raum Grünburg trat die Steyr über die Ufer. Die enormen Zuflüsse der Steyr ließen dann die Durchflüsse der unteren Enns bei Steyr (Ortskai), wo die Enns ebenfalls ausferte, auf ca. $2800 \text{ m}^3/\text{s}$ mit einer Jährlichkeit von 30 bis 40 Jahren ansteigen (Abbildung 5-15). Das Ausmaß des Ereignisses im Ennsgebiet lag aber deutlich unter jenem vom August-Hochwasser 2002.

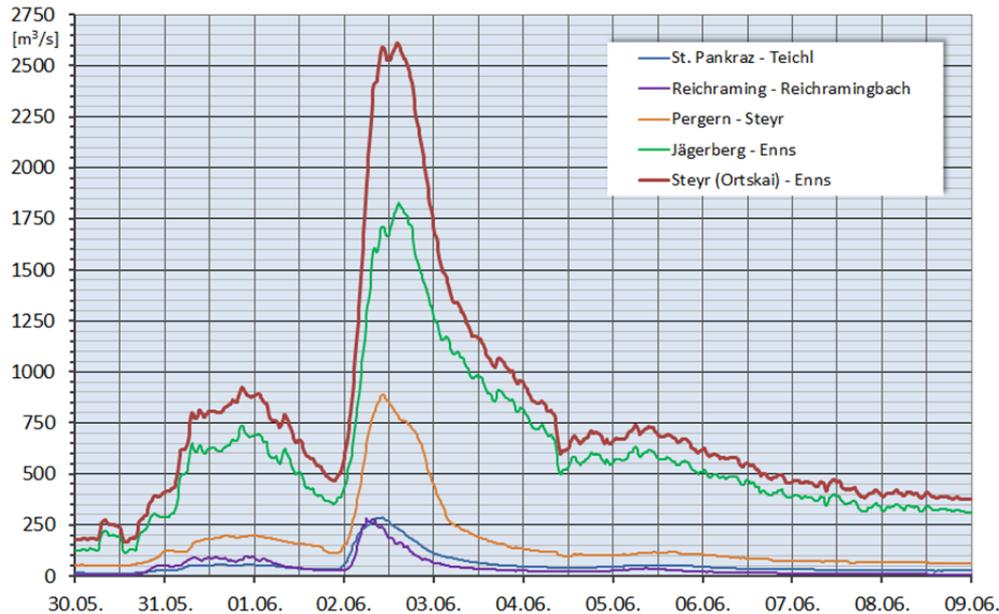


Abbildung 5-15: Abflussganglinien an Pegel der oberösterreichischen Enns und Zubringer (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Tabelle 5-11: Vergleich der Hochwasserscheitel vom 2. Juni 2013 im Enns-Einzugsgebiet (Wasserstand und Abfluss) mit den größten davor beobachteten Ereignissen

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m^3/s]	Jährlichkeit [a]	HQmax bisher [m^3/s]	Q-Reihe seit
Flachau	Enns	02.06.2013 04:00	200	36	20-30	38,1 21.06.2012	1987
Altenmarkt	Enns	02.06.2013 05:15	252	58,7 *)	(20-30) *)	58,3 21.06.2012	1961
Schladming	Enns	02.06.2013 09:15	286	219	30	299 12.08.2002	1951
Trautenfels	Enns	02.06.2013 22:00	439	407	25	474 13.08.2002	2002
Liezen	Enns	03.06.2013 04:15	638	464**)	10-15	539 13.08.2002	1951
Admont	Enns	03.06.2013 08:15	486	505	10	634 13.08.2002	1985
Aigen	Gullingbach	02.06.2013 09:45	396	47	5	67,7 12.08.2002	1976
Irdning	Donnersbach	02.06.2013 09:45	369	51	1-5	150 12.08.2002	1976
Untergrimming	Grimmingbach	02.06.2013 10:00	253	114	30	131 12.08.2002	2002
Selzthal	Palten	02.06.2013 09:25	295	66	15	90,3 21.07.2012	1951
Wildalpen	Salza	02.06.2013 20:45	279	112	1	330 21.07.1959	1951
Reichraming	Reichramingbach	02.06.2013 06:30	238	284	>50	375 12.08.2002	1966
Jägerberg	Enns	02.06.2013 14:40	659	1890	20-30	2523 12.08.2002	1977
Kniewas	Steyr	02.06.2013 08:15	263	145	20-30	177 12.08.2002	1951

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m ³ /s]	Jährlichkeit [a]	HQmax bisher [m ³ /s]	Q- Reihe seit
St. Pankraz	Teichl	02.06.2013 10:30	517	286	100	286 12.08.2002	1976
Dandlmühle	Paltenbach	02.06.2013 09:00	231	46,9	10	69,1 05.07.2009	1978
Innerbreitenau	Krumme Steyrling	02.06.2013 00:00	229	75,9	5	239 12.8.2002	1976
Molln	Krumme Steyrling	02.06.2013 08:40	267	102	10	166 12.08.2002	1951
Pergern	Steyr	02.06.2013 10:25	445	886	150	899 12.08.2002	1951
Steyr (Ortskai)	Enns	02.06.2013 15:02	777	2616	30-40	3057 12.08.2002	1965

*) Abfluss Pegelprofil und Ausuferung HQ₂₀₋₃₀;

**) Wellenscheitel Liezen: Schwimmer angestanden

5.8 DONAUEINZUGSGEBIET ZWISCHEN ENNS UND MARCH

Im unteren Mühlviertel waren die Aist mit HQ₃₀, die Naarn mit HQ₈₀ und der Klamm Bach mit HQ₂₀₋₃₀ betroffen. In Schwertberg wurde ebenso wie im Inngbiet Zivilschutzalarm ausgelöst. Den höchsten Wasserstand erreichte die Aist in Schwertberg am Abend des 2. Juni und lag bei mehr als 4 Metern. Im August 2002 waren die Gewässer im unteren Mühlviertel katastrophal betroffen gewesen.

In Niederösterreich kam es an Url und Erlabach zu einem Hochwasserereignis größer HQ₃₀ mit lokalen Überflutungen, weiter östlich wurde sowohl an den rechts- als auch an den linksufrigen Donauzubringern stellenweise noch HQ₁ erreicht. Im Lainsitzgebiet (Einzugsgebiet der Elbe) wurde verbreitet HQ₅ überschritten.

5.9 ABLAUF DES HOCHWASSERS AN DER DONAU

An der bayerischen Donau bildeten sich zwei Hochwasserwellen aus, wobei die maximalen Wasserstände bei der ersten Welle erreicht wurden. Auch kleinere Donauzuflüsse führten extremes Hochwasser.

Im Landkreis Deggendorf brach am 4. Juni 2013 aufgrund des Rückstaus der Donau ein Damm an der Isar bei Deggendorf und überschwemmte die Ortsteile Fischerdorf und Natternberg. Auf den Hochwasserscheitel in Passau hatten die Dammbrüche jedoch keinen Einfluss. In Passau kam es am Pegel Passau/Donau mit einem Rekordpegel von 12,89 m am Abend des 3. Juni, der primär durch die Überlagerung der Flutwelle des Inns entstand, zur schwersten Überschwemmung seit fünfhundert Jahren. Der Beitrag der Donau war ca. 3000 m³/s, was der Scheitelhöhe des Hochwassers von Juli 1954 entspricht. Da aber beim Hochwasser 1954 die Scheitel von Donau und Inn deutlich auseinanderlagen, kam es damals in Passau zu einer niedrigeren Spitze (BLfU, 2013)

Für die oberösterreichische Donau bedeutete die ungünstige Überlagerung der bayerischen Donau und der Innwelle extreme Pegelstände, welche die Werte von 2002 bei weiten übertrafen. So wurde am 3. Juni 2013 um 18.30 Uhr bei Achleiten ein Scheitelwert von 9750 m³/s (W=1011 cm) beobachtet. Am Pegel Engelhartzell/Donau wurde am selben Tag um 20.15 Uhr ein maximaler Durchfluss von rd. 9800 m³/s (W=1061cm) registriert. Aufgrund weiterer Zuflüsse erhöhte sich die Abflussspitze an der Messstelle Aschach-Akentie/Donau um 23.15 Uhr auf rd. 9900 m³/s (W=747 cm). Die an der Donau liegenden Gemeinden im Bezirk Eferding waren vom Hochwasser 2013 stark betroffen. In Alkoven wurden in der Ortschaft Gstocket am 3. Juni zahlreiche Häuser überflutet, in Aschach der Ortskern. Stark in Mitleidenschaft gezogen waren außerdem der Westen des Bezirks Urfahr-Umgebung, insbesondere die Gemeinden Goldwörth und Walding.

Die Donau bei Linz hatte am Morgen des 4. Juni um 6.00 Uhr mit 927 cm ihren Höchststand. Die Donau führte zu diesem Zeitpunkt eine Wassermenge von rd. 9400 m³/s ab. Im Bereich der sogenannten St. Georgener Bucht gibt es noch drei Gemeinden, in denen der Hochwasserschutz projektiert, aber die Inangriffnahme erst für 2016 geplant ist. In den Gemeinden Lufenberg an der Donau und Langenstein stand daher eine Vielzahl von Objekten unter Wasser. Durch die Zuflüsse der Traun und Enns erhöhte sich der Durchfluss der Donau auf rd. 11500 m³/s. In der Abbildung 5-16 sind die Durchflussganglinien an ausgewählten Donauegeln und an den großen Zubringern Traun und Enns sowie die Tagessummen des Niederschlages im gesamten Donaueinzugsgebiet bis zum Pegel Korneuburg vom 29.5. bis zum 4.6. in mm/m² dargestellt.

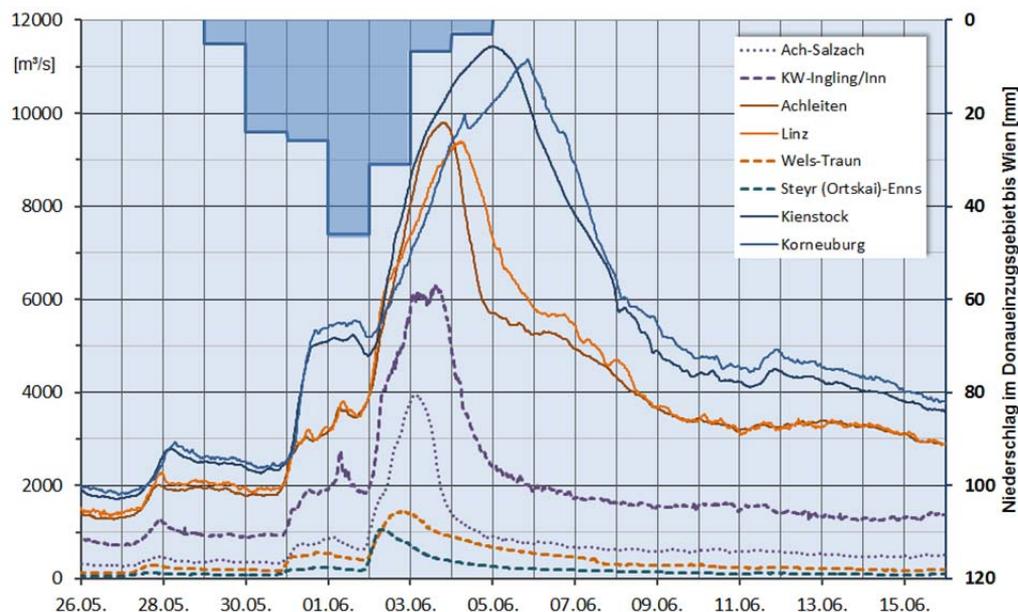


Abbildung 5-16: Ganglinien der Hochwasserwellen an den Pegeln der Donau zwischen Linz und Korneuburg, der Salzach vor der Mündung in den Inn, des Inns, der Traun und der Enns jeweils am letzten Pegel vor der Mündung in die Donau (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Der niederschlagsreiche Tag war der 1. Juni 2013, an dem die Niederschlagsmenge – aufgeteilt auf das gesamte Einzugsgebiet – ca. 45 Liter/m² betrug. Der nach dem Hochwasser 2002 geschaffene Machland-Damm konnte im Bereich von Grein eine Katastrophe verhindern. Zwar wurde in Grein am Nachmittag des 4. Juni die Krone des mobilen Hochwasserschutzes fallweise überströmt, dieser hielt jedoch stand und bewahrte das Ortszentrum größtenteils vor Überschwemmungen. Der Wasserstand von 1492 cm um 14.15 Uhr des Donau-Pegels in Grein lag nur 3 cm unter dem Wert von 2002.

In Niederösterreich erwartete man die Flutwelle entlang der Donau im Laufe des 4. Juni. An der Messstelle Ybbs an der Donau/Donau wurde um 18.45 Uhr ein maximaler Wasserstand von 938 cm gemessen, im Jahr 2002 waren es 948 cm. Die Durchflussspitze betrug am Pegel Ybbs rd. 11000 m³/s.

Bereits am Nachmittag des 2. Juni wurden die tiefer gelegenen Bereiche der Altstadt von Melk teilweise überflutet. Das Wasser erreichte schließlich den Hauptplatz. An der Messstelle Melk/Donau wurde der Scheitel am 4. Juni um 20:15 mit einem Wasserstand von 1231 cm und einem Durchfluss von rd. 11400 m³/s registriert.

Die Landeswarnzentrale in Niederösterreich rief für die Ortsteile Granz und Marbach der Gemeinde Marbach an der Donau im Bezirk Melk den Zivilschutzalarm aus. Die beiden Ortsteile wurden in den Morgenstunden des 3. Juni überschwemmt. Im Laufe des Tages wurde auch die Innenstadt überflutet. Der Pegelstand in Kienstock/Donau in der Wachau stieg in der Nacht vom 4. auf den 5. Juni um 23:45 bis auf 1081 cm an. Das waren nur 12 cm weniger als beim Hochwasser 2002 (1093 cm). Der maximale Durchfluss in Kienstock betrug 11450 m³/s. Beim Pegel Korneuburg/Donau meldete der Hydrographische Dienst des Landes Niederösterreich am 5. Juni gegen 7.00 Uhr einen Pegelstand von 792 cm, womit der Höchststand von 2002 bereits um 3 cm überschritten war. Um 20.15 Uhr waren 810 cm – bei einem Durchfluss von rd. 11150 m³/s – erreicht. Der rechnerische Wert für ein 100-jährliches Hochwasser liegt für diesen Pegel bei 791 cm bzw. 10400 m³/s.

In Wien wurde die Neue Donau, die als Entlastungsgerinne für hohe Wasserstände der Donau angelegt ist, durch Öffnung der Wehranlagen geflutet. Dieses Hochwasserschutzsystem kann bis zu 14000 m³/s aufnehmen. Die Abflussspitze von etwa 11100 m³/s am Abend des 4. Juni konnte daher nahezu schadlos abgeführt werden.

Tabelle 5-12: Hochwasserscheitel wichtiger Pegel an der Donau – Hochwasser Juni 2013

Pegel	Gewässer	Zeitpunkt Scheitel 2013 (MEZ)	HW 2013 [cm]	HQ 2013 [m³/s]	Jährlichkeit [a]	HW 2002 [cm]	HQ 2002 [m³/s]-
Achleiten	Donau	03.06.2013 18:30	1011	9750	>100	821	6575
Engelhartzell	Donau	03.06.2013 20:15	1061	9800	>100	878	6493
Aschach-Agentie	Donau	03.06.2013 23:15	788	9900	>100	726	7073
Linz	Donau	04.06.2013 06:00	927	9400	>100	820	6668
Grein	Donau	04.06.2013 14:15	1491	11000	100	1494	
Ybbs	Donau	04.06.2013 18:45	938	11000	100	948	10726
Melk	Donau	04.06.2013 20:15	1231	11400	>100	1245	11200
Kienstock	Donau	04.06.2013 23:45	1081	11450	>100	1093	11305
Korneuburg	Donau	05.06.2013 20:15	809	11150	>100	789	10419
Fischamend	Donau	06.06.2013 00:30	964	11100	>100	954	
Wildungsmauer	Donau	06.06.2013 05:45	885	11050	>100	767	10211
Hainburg	Donau	06.06.2013 08:45	965	10980	>100	957	10284
Thebenerstraßl	Donau	06.06.2013 10:45	979	10960	100	974	11218

In Hainburg an der Donau betrug am 6. Juni um 8.45 Uhr der maximale Wasserstand 965 cm bzw. der Scheiteldurchfluss rd. 10980 m³/s. Im Bereich Thebenerstraßl/Donau wurde der Scheitel am 6. Juni um 10.45 Uhr mit einem Wasserstand von 979 cm und einem Durchfluss von rd. 10960 m³/s beobachtet (Abbildung 5-17).

Die March erreichte beim Pegel Angern/March ihren Höchststand von 476 cm am 8. Juni 2013 um 2.00 Uhr. Im Unterlauf der March am Pegel Marchegg (Fluss-km 14,98) wurde der maximale Wasserstand bereits am 6. Juni um 14.00 Uhr aufgezeichnet, was mit dem Rückstauereffekt der Donau erklärt werden kann. Die March hat zum Hochwasserscheitel der Donau praktisch nicht beigetragen.

KONSOLIDIERTER DURCHFLUSSLÄNGENSCHNITT 2013 FÜR DIE DONAU

Unmittelbar nach dem Hochwasser vom Juni 2013 wurde die PÖYRY Energy GmbH von den Ämtern der Oberösterreichischen- und Niederösterreichischen - Landesregierung mit der Analyse und Modellierung des Hochwasserereignisses beauftragt. In Hinsicht auf eine zusammenhängende Betrachtung und auf die Ermittlung des hydrologischen Längenschnitts für die gesamte österreichische Donau wurde die Bearbeitung von der viadonau – Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH – begleitet und mitfinanziert.

Ein wichtiges Ziel für die Analysen und die Modellierung war die Ermittlung von abgestimmten Durchflussdaten an der Donau. Die Abstimmung sollte sowohl national – d.h. zwischen den Hydrographischen Diensten der Länder, viadonau - Wasserstraßen, Bundesministerium für Land-, Forst-, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW, Abteilung VII/3 Wasserhaushalt) und Verbund Hydropower (VHP) – als auch international unter Berücksichtigung der Daten und Analysen der Nachbarstaaten erfolgen.

Die Analyse und Modellierung umfasste die gesamte österreichische Donau von Passau bis zur österreichisch-slowakischen Staatsgrenze. Als Basis für die Berechnungen diente primär ein 1D-Modell, welches in den letzten 10 bis 15 Jahren entwickelt und regelmäßig verbessert wurde und einerseits für die Hochwasserprognose der Hydrographischen Dienste (HD) Oberösterreich und Niederösterreich und andererseits von viadonau und VHP für unterschiedlichste Projekte in Verwendung ist.

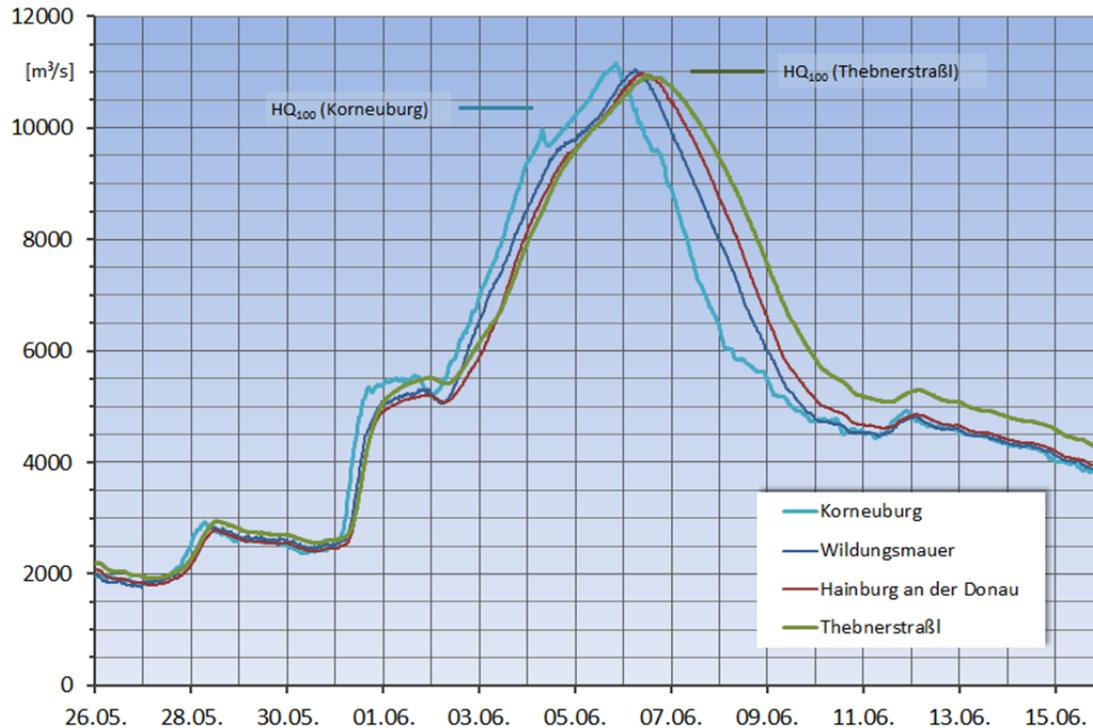


Abbildung 5-17: Ganglinien der Hochwasserwellen an den Pegeln der Donau zwischen Korneuburg und Thebnerstraßl (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Für das Eferdinger-Becken wurden die 1D-Berechnungen durch 2D-Berechnungen ergänzt. Für die Analyse im Mündungsbereich der March wurde ebenfalls ein 2D-Modell herangezogen. Zur Erfassung der Zuflüsse zur Donau wurden im Wesentlichen drei Datenquellen verwendet:

- Am oberen Modellrand (Grenze Deutschland-Österreich) wurden die Durchfluss-Daten von via donau und dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) verwendet.
- Für die Zubringer zur Donau wurden alle verfügbaren Daten des HD Oberösterreich und HD Niederösterreich genutzt.
- Für alle Zubringer und Teileinzugsgebiete, welche nicht durch Messdaten erfasst waren, wurden die Durchflussganglinien abgeschätzt. Dabei wurden die Durchflüsse jeweils aus beobachteten naheliegenden und hydrologisch vergleichbaren Zubringern abgeleitet.

Zusammenfassend ergibt sich ein unter den Experten abgestimmter Längenschnitt der maximalen Durchflüsse an der österreichischen Donau. Diese wurden durch Synthese bzw. Interpretation von umfangreichen Modellrechnungen und Messwerten ermittelt.

Die Abbildung 5-17 gibt einen Überblick über die Hochwasserscheitel der wichtigsten Pegel an der Donau im Juni 2013 im Vergleich zum Hochwasserereignis 2002. In Abbildung 5-18 ist der Hydrologische Längenschnitt für das Hochwasser 2013 an der Donau dargestellt.

SCHWEBSTOFFFRACHTEN AN DER DONAU

Hainburg (Straßenbrücke) ist eine der Schwebstoffbasismessstellen des Hydrographischen Dienstes, deren Daten seit 2008 im Hydrographischen Jahrbuch veröffentlicht werden. Am 6. Juni 2013 wurde von der Brücke gemeinsam mit einer Durchflussmessung auch eine Schwebstoff-Vielpunktmessung über das Profil durchgeführt. Während der Durchfluss gerade seinen Scheitelwert erreichte, erfolgte die Vielpunktmessung bereits auf dem absteigenden Ast der Schwebstoffwelle, da diese zeitlich etwas früher abließ als die Durchflusswelle. Die vorläufige Auswertung aus Sondenaufzeichnung, Kalibrierproben und Vielpunktmessung ergibt eine sechstägige Ereignisfracht (3. bis 8. Juni) von ca. 5,6 Mio. t. Diese Ereignisfracht unterschreitet die bisher größten Jahresfrachten von 2009 und 2010 mit jeweils knapp 6 Mio. t nur geringfügig. Werden nur die beiden höchsten Tagesfrachten vom 4. und 5. Juni betrachtet, ergibt sich eine 2-Tagessumme von ca. 3 Mio. t, die in etwa den Jahresfrachten der hochwasserfreien bzw. -armen Jahre 2008 und 2011 entsprechen oder diese sogar leicht überschreiten.

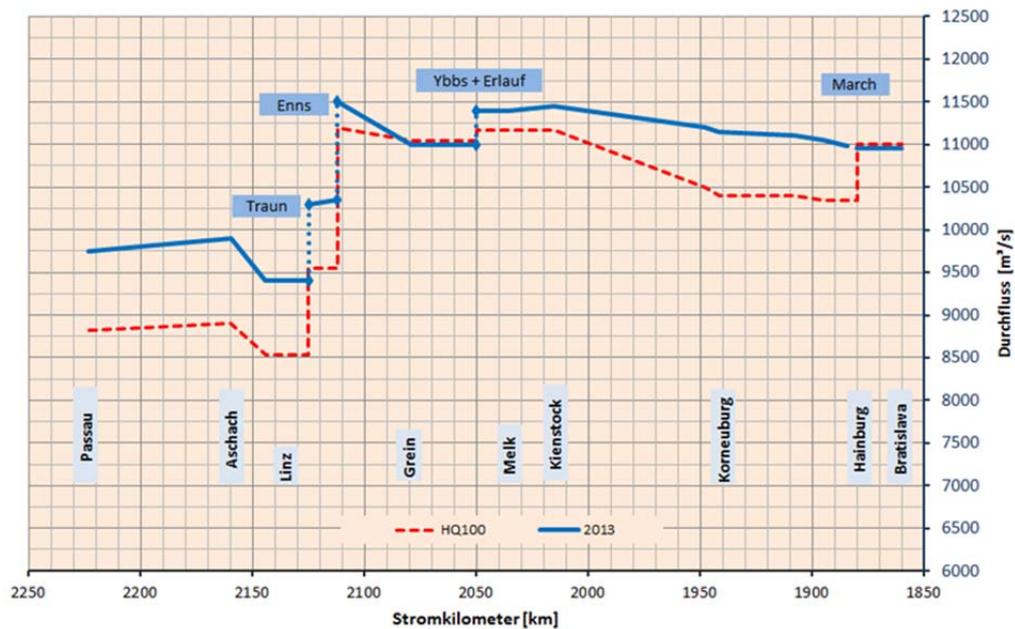


Abbildung 5-18: Hydrologischer Längenschnitt der Donau während des Hochwasserereignisses im Juni 2013 im Vergleich mit dem Bemessungshochwasser (HQ₁₀₀) (Reichel, 2014; via donau)

HOCHWASSERNACHRICHTENDIENST

Neben dem technischen Hochwasserschutz sind auch vorbeugende Maßnahmen Teil einer integrierten Hochwasservorsorge. Abflussvorhersagen sind notwendig, um im Ernstfall rechtzeitig zu reagieren. Vor allem der mobile Hochwasserschutz ist auf die zeitgerechte Information durch die Hydrographischen Dienste angewiesen, da die mobile Anlage zum Schutz vor Hochwasser bei jedem potenziellen Schadereignis aufgebaut werden muss. Um die Bevölkerung rechtzeitig vor einer drohenden Hochwassergefahr warnen zu können, betreiben die Hydrographischen Dienste der Bundesländer aufwendige Prognosemodelle.

Aufgrund der katastrophalen Hochwässer im Donaueinzugsgebiet von 1897 und 1899 wurde schon vor mehr als 100 Jahren ein Hochwassernachrichtendienst eingerichtet. Schnelle Reiter übermittelten die Wasserstandsituation von Salzach und Inn und konnten so vor einer möglichen Hochwassergefahr an der Donau bei Wien warnen. Heute werden die Daten fernübertragen und an fast allen größeren Gewässern in Österreich kommen Prognosemodelle zum Einsatz, die permanent die aktuelle Abflusssituation und Abflussvorhersagen für bis zu zwei Tage im Voraus berechnen.

Besonders in den letzten 10 Jahren hat sich die Modellstruktur wesentlich geändert. Mehr oder weniger einfache, ereignisbezogene Korrelationsmodelle wurden durch – permanent im Betrieb stehende – Wasserhaushaltsmodelle abgelöst. Die Anforderung an die dazu notwendigen Eingangsdaten und an das Datenmanagement der Modellbetreiber hat sich dadurch enorm gesteigert. Das Beobachtungsmessnetz der Hydrographischen Dienste liefert die Datengrundlage für diese Vorhersagemodelle und ist für die Prognose und Ereignisanalyse unerlässlich. Eine wesentliche Eingangsgröße dieser Prognosemodelle ist die Niederschlagsprognose. Diese Daten erhalten die Hydrographischen Dienste in Österreich ausschließlich von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG).

Beim Ereignis 2013 hat sich gezeigt, dass die prognostizierten Niederschlagsfelder in Summe für große Einzugsgebiete im Vergleich mit den tatsächlich aufgetretenen Niederschlägen zutreffend waren. Probleme traten dort auf, wo sich die

prognostizierten Niederschlagsfelder für kleinere Einzugsgebiete (kleiner ca. 1000 km²) innerhalb von 12 Stunden von einem Flussgebiet in ein anderes Flussgebiet verschoben haben. Eine derartige Verschiebung veränderte z. B. die Abflussprognose für die Saalach innerhalb kurzer Zeit von einem HQ₃₀₋₅₀ auf ein HQ₁₀₀. Die Prognose großer Einzugsgebiete, wie sie für die Donauegel in Österreich für das Hochwassermanagement erforderlich war, hat sich beim Junihochwassers 2013 bewährt und die notwendigen Schutzvorkehrungen konnten rechtzeitig eingerichtet werden.

5.10 AUFTRITTSWAHRSCHEINLICHKEIT DER ABFLÜSSE 2013

Als Kenngröße zur Bewertung eines Ereignisses wird in der Hydrologie meist die statistische Auftrittswahrscheinlichkeit eines Parameters – in diesem Fall des Abflusses – verwendet. Die Abbildung 5-19 zeigt die Auftrittswahrscheinlichkeiten (Jährlichkeiten) der bei diesem Hochwasser beobachteten Scheitelabflüsse. Berücksichtigt wurden für die Darstellung nur Messstellen, an denen Hochwasserscheitel im Verlauf des Ereignisses mit einer Jährlichkeit größer einem Jahr gemessen wurden.

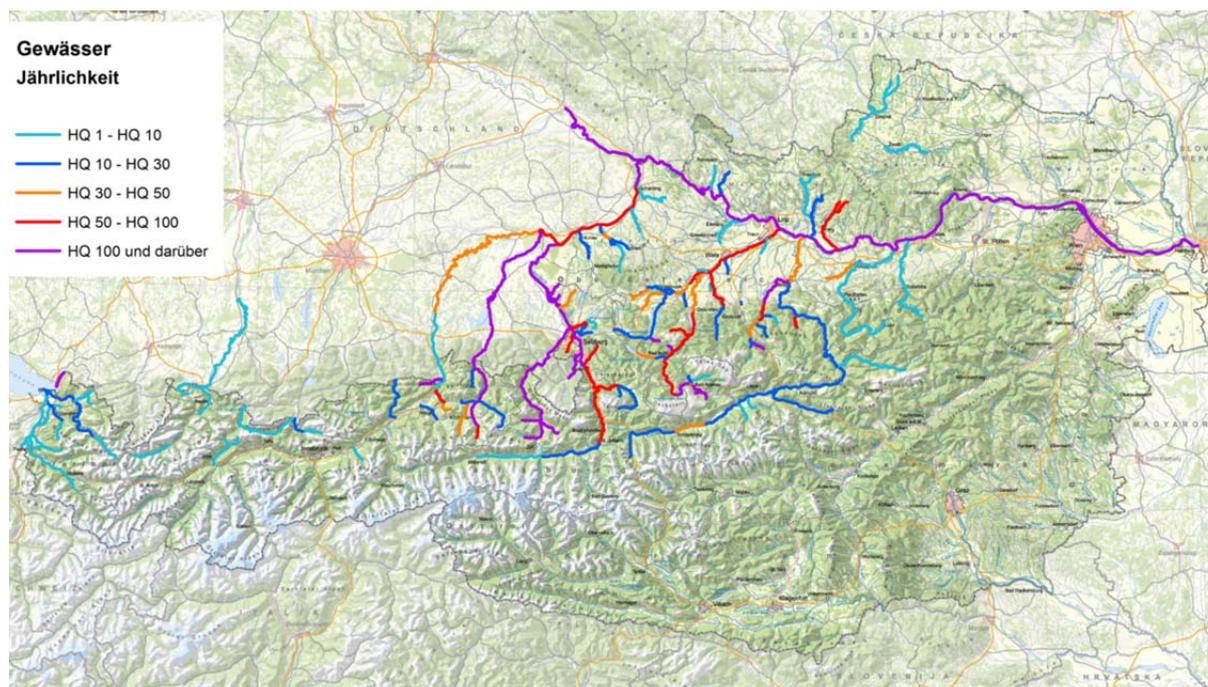


Abbildung 5-19: Übersichtskarte der Auftrittswahrscheinlichkeiten der Hochwasserspitzen an Österreichs Gewässern im Verlauf des Ereignisses 2013 (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Für die Darstellung wurde die Jährlichkeit der an den Gewässerpegeln beobachteten Spitzenabflüsse mit der bis zum Ereignis 2013 gültigen statistischen Verteilungsfunktion bestimmt. Die statistische Einschätzung der Auftrittswahrscheinlichkeit an einem Pegel wurde für die Gewässerstrecke bis zum nächsten Pegel beibehalten. Das Ereignis im Mai/Juni 2013 hatte im Tiroler Achengebiet, an der Saalach und Salzach, am Inn ab Schärding und an der gesamten österreichischen Donau von Passau bis Hainburg ein Widerkehrsinterwall von einmal in mehr als hundert Jahren. Viele Zubringer zur Salzach flussab von Golling und zur Traun im Salzkammergut sowie die Steyr erreichten ebenfalls Abflussspitzen von HQ₁₀₀ und darüber.

Ziel der Extremwertstatistik ist es, zu Bemessungsabflüssen zu gelangen, die in den nächsten Jahren als gültige Richtwerte bei allen Planungen und Baumaßnahmen zugrunde gelegt werden können. Dabei sollten die verwendeten Datenkollektive für derartige Statistiken im Sinne ausreichender Stabilität möglichst lange Zeiträume umfassen. Eine Verlängerung des Datenkollektives mit weiteren Hochwasserspitzen kann die Verteilungsfunktion und somit die statistisch ermittelten Hochwasserkennwerte mehr oder weniger verändern. Dabei kann es Perioden geben, in denen kaum größere Hochwasser auftreten, als auch solche mit folgenschweren Katastropheneignissen. Die theoretische Auftrittswahrscheinlichkeit eines 100-jährlichen Hochwassers in einem Jahr ist $1/100 = 0,01$ (1%). Dies schließt aber nicht aus, dass sich in zwei aufeinanderfolgenden Jahren jeweils ein 100-jährliches Hochwasser ereignet.

Dass im Abstand von nur 11 Jahren an der Donau bei Wien zwei Extremereignisse (2002, 2013) auftraten, hat die theoretische Verteilungsfunktion (log Pearson Typ III) wie in Abbildung 5-20 dargestellt, von der ursprünglich in orange dargestellten Funktion zu der in blau verschoben. Ein Ereignis wie jenes im Jahr 2013 wäre mit der vor 2013-Funktion als HQ₂₅₀₋₃₀₀ eingestuft worden. Mit der neuen nach 2013-Funktion bleibt das Ereignis 2002 noch immer ein Jahrhunderthochwasser (HQ₁₀₀), die Spitze 2013 sollte aber demnach nur einmal in 200 Jahren auftreten.

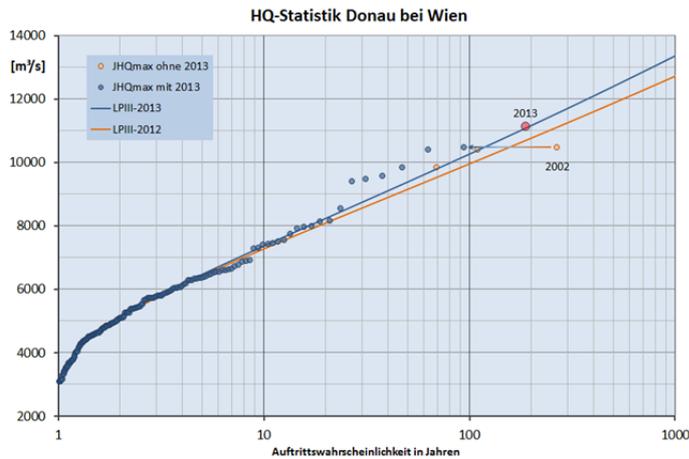


Abbildung 5-20: Frequenzdiagramm der HQ-Statistik am Pegel Wien/Donau (orange: Verteilungsfunktion log Pearson III vor 2013, in blau: mit dem Hochwasserwert 2013 (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

5.11 EXTREM HOHE GRUNDWASSERSTÄNDE INFOLGE DES HOCHWASSERS

Bei extremen Hochwasserereignissen liegt das Hauptaugenmerk naturgemäß auf den gewaltigen Wassermengen, die sich an der Oberfläche ihren Weg bahnen und zu großräumigen Überschwemmungen führen. Doch so gut wie jedes Hochwasser zeigt auch im unterirdischen Wasser seine Auswirkungen. Neben dem versickernden Niederschlag tragen die aufgrund der hohen Wasserstände großen Exfiltrationsraten aus den Fließgewässern zum massiven Ansteigen des Grundwassers bei. Der enorme Druck, den die Wassermassen auf den Grundwasserkörper ausüben, führt zusätzlich zum Aufstieg unterirdischen Wassers. Diese Effekte führen dazu, dass im Hochwasserfall im betroffenen Gebiet nicht nur Oberflächenwasser in Gebäude eindringt, sondern auch aufsteigendes Grundwasser. Mit der Zunahme der Hochwasserschutzbauten, die die Gefahr an der Oberfläche bannen, wird nun diese zweite Komponente vermehrt spürbar. Auch hier gilt es für die Zukunft Vorwarnsysteme zu etablieren.

Welche Gebiete von hohem Grundwasser aufgrund des Hochwassers 2013 besonders betroffenen waren, zeigt der folgende Überblick. In geringerem Ausmaß traten auch in anderen Grundwassergebieten, auf die hier nicht näher eingegangen wird, besonders an flussnahen Messstellen extreme Grundwasserstände auf.

In Vorarlberg traten extreme Grundwasserstände im Norden des Rheintals im Bereich des Schwemmfächers der Bregenzerach auf. Vor Beginn der ersten Niederschlagsphase am 23. Mai 2013 lagen die Grundwasserstände hier im Bereich von 0,3 m unter bis 0,3 m über dem jahreszeitlichen Mittelwert. Am Morgen des 30. Mai 2013 hatten die Grundwasserstände maximal ein Niveau von 0,5 m über dem Mittelwert erreicht, lagen damit aber gleichzeitig noch 0,5 m unter dem bisherigen jahreszeitlichen Maximum. Innerhalb von 48 Stunden stiegen die Werte dann stark, an manchen Messstellen über 2,5 m, an (Abbildung 5-21, linkes Bild). Das führte an 41 von 123 auswertbaren Messstellen im Rheintal – also ca. bei einem Drittel – zu neuen absoluten Maximalwerten in den Beobachtungsreihen. Diese lagen teilweise über 0,5 m über den bisherigen Maximalwerten. An 13 weiteren Messstellen wurden Werte im Bereich des bisherigen Maximums – d.h. gleich hoch wie das bisherige Maximum oder geringfügig darüber bzw. darunter – erreicht und an noch weiteren 12 Messstellen reichte es immerhin für ein neues Junimaximum.

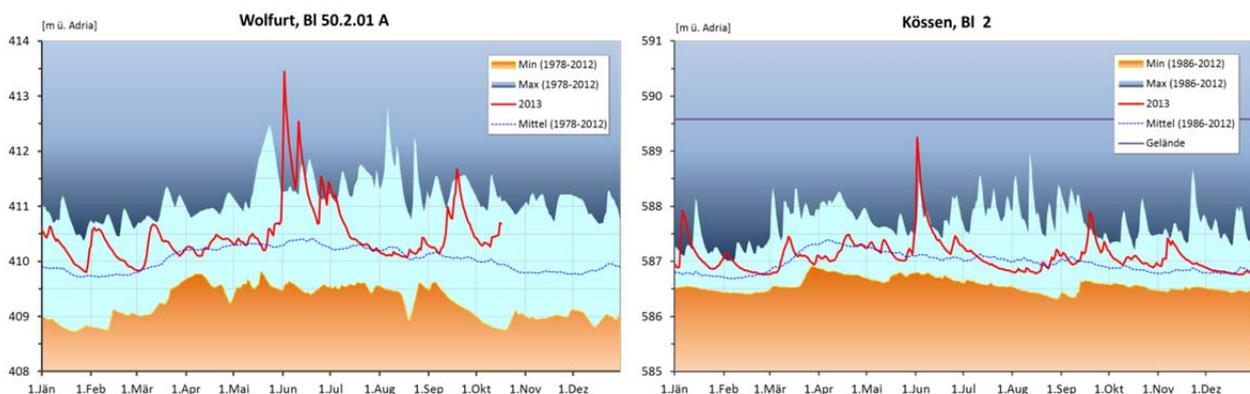


Abbildung 5-21: Rheintal: 322016 Wolfurt, BI 50.2.01 A (linkes Bild); Großachengebiet: 330662 Kössen BI 2, (rechtes Bild) (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

In Tirol war das Gebiet östlich von Wörgl betroffen – also Brixental, Weißbachegebiet und Großbachegebiet – und im Besonderen der Raum Kössen. Im Brixental und Weißbachegebiet wurden in der Zeit von 30. Mai 2013 mittags bis 2. Juni 2013 mittags Anstiege von bis zu 2,5 m registriert. Eine Einordnung der erreichten Spiegellagen kann aber aufgrund der noch kurzen Beobachtungsdauer nicht vorgenommen werden. Im Großbachegebiet lagen die Grundwasserstände am 30. Mai 2013 mittags im Bereich von 0,5 m unter und 0,2 m über dem jahreszeitlichen Mittelwert und jedenfalls noch 0,25 m unter dem Maximalwert für Mai. Der folgende drei Tage währende Anstieg betrug zwischen 1 m und über 3 m (Abbildung 5-21, rechtes Bild). Damit wurde an 12 von 37 auswertbaren Messstellen im Großbachegebiet ein neues absolutes Maximum erreicht. Dieses lag bis zu 0,5 m über dem bisherigen Maximum der Beobachtungsreihe. An 5 weiteren Messstellen wurden Werte im Bereich des bisherigen Maximums gemessen, an weiteren 14 Messstellen wurde ein neues Maximum für Juni registriert.

In Salzburg war es in erster Linie das Untere Salzachtal nördlich von Golling, wo außerordentliche Verhältnisse auftraten. Am 30. Mai zu Mittag lagen die Werte noch 0,3 m unter bis 0,3 m über dem Mittel für diese Jahreszeit und somit noch gut 0,5 m oder mehr unter dem bisherigen Maximum für Mai. Bis zum Nachmittag des 1. Juni 2013 wurde dann ein Grundwasseranstieg von 0,5 m registriert. In den folgenden 24 Stunden waren Anstiege zwischen 2 m und 2,5 m keine Seltenheit, an sehr flussnahen Messstellen betrug sie auch über 3,5 m (Abbildung 5-22, linkes Bild). An mehr als einem Drittel der Messstellen wurden neue absolute Maximalwerte erreicht. Diese lagen bis zu 1,2 m über dem bisherigen Maximum. An jeweils ca. 10 % der Messstellen im Unteren Salzachtal wurden Werte im Bereich des bisherigen Maximums oder neue Junimaxima gemessen.

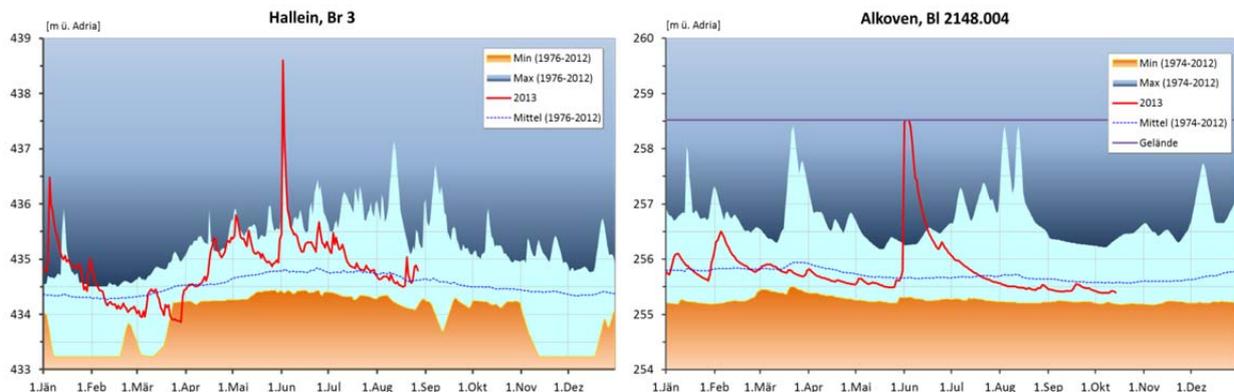


Abbildung 5-22: Unteres Salzachtal: 320564 Hallein, Br 3 (linkes Bild); Südliches Eferdinger Becken: 307553, Alkoven, BI 2148.004 (rechtes Bild) (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Außer in den donaanahen Gebieten traten in Oberösterreich auch im Mattigtal sehr hohe Grundwasserstände auf. Jene Messstellen, die die stärksten Reaktionen zeigten, liegen im Süden des Mattigtals und zeichnen sich durch eine hohe Schwankungsbreite aus. Am 27. Mai 2013 wurden Grundwasserstände registriert, die zwischen 0,7 m unter und 0,8 m über dem Mittel für diese Jahreszeit lagen, aber gleichzeitig mind. 2 m unter dem jahreszeitlichen Maximum. Das Hochwasserereignis führte hier zu Anstiegen die bis zu 8,5 m ausmachten und an 18 von 45 auswertbaren Messstellen zu neuen absoluten Maxima führten. Die höchsten davon lagen 1,5 m über dem bisherigen Maximum. An 5 weiteren Messstellen wurden Werte ähnlich dem bekannten Maximum erreicht und an noch weiteren 19 Messstellen trat ein neues Junimaximum auf.

Im Eferdinger Becken wiesen die meisten Messstellen am 27. Mai unterdurchschnittliche bis mittlere Werte auf, nur an wenigen Messstellen waren sie etwas überdurchschnittlich. Nach einem geringfügigen Anstieg bis zum 31. Mai 2013 stieg das Grundwasser in den folgenden drei Tagen mit zunehmender Geschwindigkeit an, bis es vielerorts die Geländeoberkante erreichte (Abbildung 5-22, rechtes Bild). Das bedeutete im Schnitt einen Anstieg von ca. 3 m, in Extremfällen von 6 bis 8 m. An 26 von 81 auswertbaren Messstellen traten neue absolute Maxima auf, an 23 Messstellen war ein etwa gleich hoher Wert schon einmal gemessen worden. An 14 Messstellen kam es zu neuen Maximalwerten für Juni.

Im Linzer Feld war ein deutlicher Unterschied zwischen dem Teil nördlich der Donau und dem südlich davon zu bemerken. Dies lag an den vorhandenen unterirdischen Abdichtungen gegen die Donau im Stadtgebiet von Linz. So kam es im Raum Linz und südlich davon zu keinen außergewöhnlich hohen Grundwasserständen. Im Nördlichen Linzer Feld lagen die Grundwasserspiegel am Abend des 30. Mai 2013 im Bereich von 0,1 m unter und 0,3 m über dem langjährigen Mittel, im Südlichen Linzer Feld im Bereich von 0,5 m unter und 0,3 m über dem Mittel. Die folgenden Ereignisse wirkten sich im Nördlichen Linzer Feld und im Südlichen Linzer Feld im Raum Lorch ähnlich aus wie in den anderen betroffenen Gebieten. Sie führten zu einem raschen starken Anstieg von bis zu über 3,5 m, der das Grundwasser teilweise an die Oberfläche treten ließ bzw. zu neuen Maximalwerten führte, die bis zu 0,5 m über dem bisherigen Maximum lagen. Im Raum Asten jedoch

zeigte sich ein anderes Bild. Hier betrug der Anstieg nur bis etwas über 1 m, verlief weniger steil und dauerte dafür bis Mitte Juli an (Abbildung 5-23, linkes Bild). Auch hier wurden Werte im Bereich des bisherigen Maximums erreicht. Insgesamt wurden im Nördlichen Linzer Feld an 23 von 56 auswertbaren Messstellen neue absolute Maximalwerte registriert, im Südlichen Linzer Feld an 10 von 137 Messstellen. An 22 Messstellen im nördlichen und an 27 im südlichen Teil wurden Werte im Bereich des bisherigen Maximums erreicht, an 4 weiteren Messstellen im Nördlichen und an 27 weiteren Messstellen im Südlichen Linzer Feld wurden zumindest neue Junimaxima gemessen.

Im Machland traten die extremen Anstiege in der Osthälfte des Gebiets auf. Im Teil nördlich der Donau lagen Grundwasserstände zu Beginn der ersten Niederschlagsphase zwischen 0,5 m unter und 0,2 m über dem Mittel für diese Jahreszeit, d.h. an einigen Messstellen im Bereich des bisherigen Minimums für Mai. Im kleineren Bereich südlich der Donau ist die Schwankungsbreite größer, hier wurden Werte zwischen 1 m unter und 1 m über dem Mittel registriert, aber nirgends lagen sie über dem bisherigen Maximum für diese Jahreszeit. Von 31. Mai 2013 bis zum Mittag des 2. Juni stieg das Grundwasser ca. 0,7 m an und in den nächsten 24 Stunden dann mit großer Geschwindigkeit solange bis es an die Oberfläche gelangte – das bedeutet in Zahlen bis zu 4 m. Im Nördlichen Machland geschah dies an 21 von 74 auswertbaren Messstellen, im Südlichen Machland an 10 von 17 Messstellen. Im Nördlichen Machland wurde an einigen Messstellen wie im Südlichen Linzer Feld ein etwas verzögerter Anstieg von ca. 1 m registriert, der bis Mitte Juni dauerte und ebenfalls zu neuen jahreszeitlichen Maxima führte. Keine absoluten, aber neue Maxima für Juni wurden im Nördlichen Machland an 40 Messstellen verzeichnet, im Südlichen Machland an 3 Messstellen.

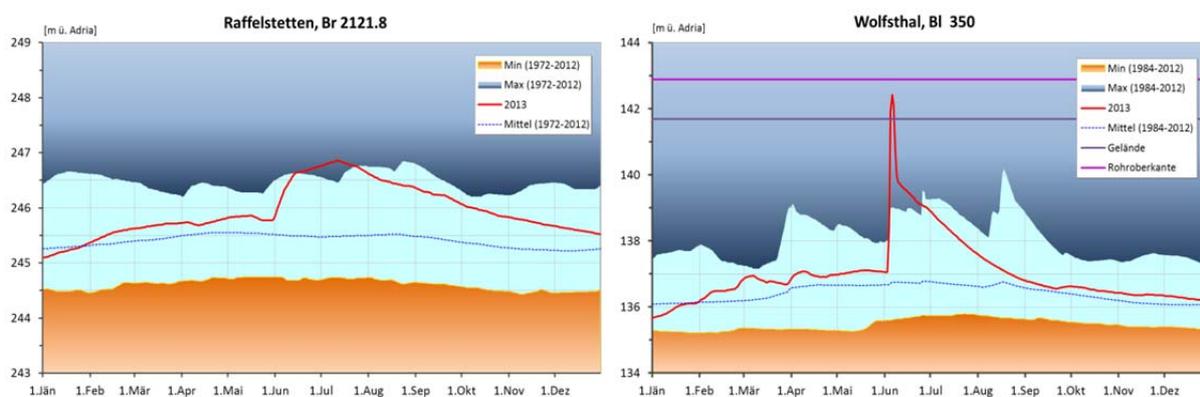


Abbildung 5-23: Südliches Linzer Feld: 316505 Raffelstetten, Br 2121.8 (linkes Bild); Fischamend bis Hainburger Pforte: 331264 Wolfsthal BI 350 (rechtes Bild) (Quelle: BMLFUW, Abteilung Wasserhaushalt)

Im Tullner Feld zeigten zwar insgesamt gesehen nur 15 % der 119 auswertbaren Messstellen einen Anstieg auf Werte im Bereich des bisherigen Maximums oder darüber, doch liegen diese Messstellen konzentriert entweder ganz im Osten des Tullner Felds oder im Raum Zwentendorf. Hier befand sich das Grundwasser auf einem Niveau zwischen 0,1 m unter und 0,5 m über dem jahreszeitlichen Mittel. Am 3. und 4. Juni 2013 wurde an den betroffenen flussnahen Messstellen ein Anstieg bis über 3,5 m registriert, sodass das Grundwasser an die Oberfläche gelangte. An den Messstellen die weiter im Hinterland liegen, wurde der Höchstwert erst Anfang Juli erreicht. Der Anstieg betrug dort ca. 1 m.

Das zweite Gebiet in Niederösterreich mit einer hohen Dichte an extremen Grundwasserständen war Fischamend bis Hainburger Pforte. Die hier gelegenen Messstellen weisen eine hohe Schwankungsbreite auf. Am Morgen des 27. Mai 2013 lagen die Grundwasserstände zwischen 0,5 m unter und 0,8 m über dem langjährigen Mittelwert, aber überall deutlich unter dem bisher bekannten Maimaximum. Bis zum Mittag des 28. stiegen sie dann ca. 0,8 m an und verblieben dann 3 Tage auf diesem Niveau. Dann stieg das Grundwasser rasch bis zu 4,5 m an, so dass es auch über die Geländeoberfläche trat. Im Raum Wolfsthal und Hainburg erfolgte der Anstieg erst am 4. Juni 2013 (Abbildung 5-23, rechtes Bild). An 8 von 22 auswertbaren Messstellen wurden neue absolute Maximalwerte registriert, die bis zu 1,5 m über dem bisherigen Maximum lagen. An 12 weiteren Messstellen wurden Werte im Bereich des bisherigen Maximums gemessen.

6 HOCHWASSERANSCHLAGLINIEN – ÜBERFLUTUNGSFLÄCHEN

In diesem Kapitel werden die Überflutungsflächen während des Juni- Hochwassers verbal beschrieben wie auch graphisch dargestellt. Als Überflutungsflächen oder Überschwemmungsgebiete werden laut RIWA-T jene Flächen bezeichnet, die in Folge des Ausuferns von Wasser zusätzlich zum Gewässerbett eingenommen werden. Die Gefahrenzonenplanverordnung (GZP-VO, 2014) erläutert zusätzlich, dass es sich hierbei insbesondere um Flächen handelt, deren Funktion für den Hochwasserabfluss (hydraulische Wirkung) und/oder den Hochwasserrückhalt (hydrologische Wirkung) von Bedeutung ist. Da es bei diesem Ereignis zu massiven Überschwemmungen in vielen Bundesländern / Gemeinden gekommen ist, können nicht alle in dieser Dokumentation angeführt werden. Die hier nicht erwähnten Gemeinden / Flüsse / Bäche können in der Hochwasserdokumentation Donau 2013, Ereignisdokumentation 2013 - IAN Report 155 sowie in der Ereignisdokumentation Juni- Hochwasser 2013 der Bundeswasserbauverwaltung nachgelesen werden.

6.1 DONAU

Im Nachfolgenden werden die Überflutungsflächen während des Hochwasserereignisses im Juni 2013 entlang der österreichischen Donau beschrieben.

In der Abbildung 6-1 werden die Überflutungsbereiche während des Hochwassers 2013 entlang der Donau graphisch dargestellt - beginnend bei der Staatsgrenze zur Bundesrepublik Deutschland bis zur Staatsgrenze zur Slowakei. Die Tabelle 6-1 soll einen kurzen Gesamtüberblick der Überflutungsflächen während des Hochwassers geben.

Tabelle 6-1: Gesamtüberblick der Überflutungsflächen entlang der Donau während des Juni-Hochwassers 2013 (Quelle: IWHW)

Gemeinde	Hochwasseranschlagslinie / Überflutungsflächen
Freinberg	Ortschaft Hinding
Esternberg	Pyrawang
Engelhartzell	Bereich der Donaulände
Hofkirchen	Ortsteile Niederranna, Freizell, Kling und Au
Aschach / Donau	Ortskern der Gemeinde
Feldkirchen an der Donau	Südliches Gemeindegebiet, landwirtschaftliche Flächen
Hartkirchen	Südliches Ortsgebiet von Deinham
Pupping	80% des Gemeindegebietes
Goldwörth	Gesamtes Gemeindegebiet
Alkoven	Ortschaften Aham, Alkoven, Bergham, Gstocket und Straß
Ottensheim	Ortschaften Höflein und Rodl, Donaulände, landwirtschaftliche Flächen
Wilhering	Bereich Dörnbach und Kürnberg, Ortschaft Schönering, Sportplatz, landwirtschaftliche Flächen, Donaulände, B129
Linz	Donaulände, Abschnitt Nibelungenbrücke - Zaubertalbachmündung, Abschnitt Margarethen, AEC Donaucenter, Urfahrer Jahrmarktgelände, Stadtgärten Linz
Steyregg	Wohn- und Gewerbegebiet entlang der Donaulände
Luftenberg an der Donau	Ortschaften Abwinden und Steining
Asten	Ortsteil Raffelstetten Nord, Kleingartenanlage in Fischen, Bahnhof,
Stadtgemeinde Enns	Ortsteile Enghagen, Kronau, Erlengraben und Lorch, Unterführungen B1, Güterweg Kronau
Langenstein	Ortskern, Donaulände

Gemeinde	Hochwasseranschlagslinie / Überflutungsflächen
Mauthausen	Riederbachstraße
Naarn im Machlande	Himmelreichweg, Verbindungstraße Straß - Donau, Verbindungstraße Staffling - Donau, Verbindungsstraße Ruprechtshofen, Mitterhaufen, Freizeitanlage
Strengberg	KG Au, L6106, landwirtschaftliche Flächen
Mitterkirchen	Ortschaften Hütting, Kaindlau und Wörth, Pfarrkirche, Friedhof
Wallsee-Sindelburg	Altarmweg, Schweinberg, Landesgerichtweg
Ardagger	KG Ardagger Markt, Kollmitzberg, Stephanshart, land- und forstwirtschaftliche Kulturen, Donauwellenpark
Grein	Sportanlage, Campingplatz, Donaulände
St.Nikola an der Donau	Ortschaften Struden, Sarmingstein, Moosbachbrücke
Ybbs a.d. Donau	Neusarling, landwirtschaftliche Flächen
Marbach a.d. Donau	Ortschaften Granz, Marbach und Krummnußbaum, B3, Gemeindestraßen
Leiben	Ortsteil Ebersdorf, Urfahr und Weitenegg,
Melk	Altstadt, Radwege entlang der Donau, Donaulände, B1
Emmersdorf a.d. Donau	Ortskern bis zum Bahntrasse, Donaulände
Schönbühel a.d. Donau	Überflutungen im Bereich der Donaulände
Aggsbach Markt	Ortschaft Willendorf, B3, L7160, L7141, Gemeindestraßen, Parkplätze, Sportplatz, Marktplatz, Spielplatz, Campingplatz
Weißkirchen in der Wachau	KG Weißkirchen, KG Joching, KG Wösendorf, KG St. Michael, Donaulände
Rossatz-Arnsdorf	Hof-, Mitter- und Bacharnsdorf, St. Lorenz, Rossatz, Rossatzbach, landwirtschaftliche Flächen
Dürnstein	Donaulände, Ortskern, Ober- und Unterloiben, Kuenringer Bad
Grafenwörth	Landwirtschaftliche Flächen
Mautern a.d. Donau	Kleingartensiedlung im Ortsteil Hundsheim
Gedersdorf	Radweg zur Donau
Zwentendorf	Bärndorf, Preuwitz, land- und forstwirtschaftliche Flächen
Tulln	KG Trübensee, KG Neuaigen, KG Tulln
St. Andrä-Wördern	Badesiedlung beim Altarm
Spillern	Waldgebiet Au, landwirtschaftliche Flächen
Korneuburg	Schiffswerft, Hafen, Tanklager entlang der Donaulände
Klosterneuburg	Strandbad in Klosterneuburg und Strombad in Kritzendorf
Wien	Alberner Hafen, Lobauer Hafen,
Bad Deutsch Altenburg	Kurpark, Donaulände
Hainburg an der Donau	Wörtharmsiedlung, Jägerhaussiedlung, Donaulände

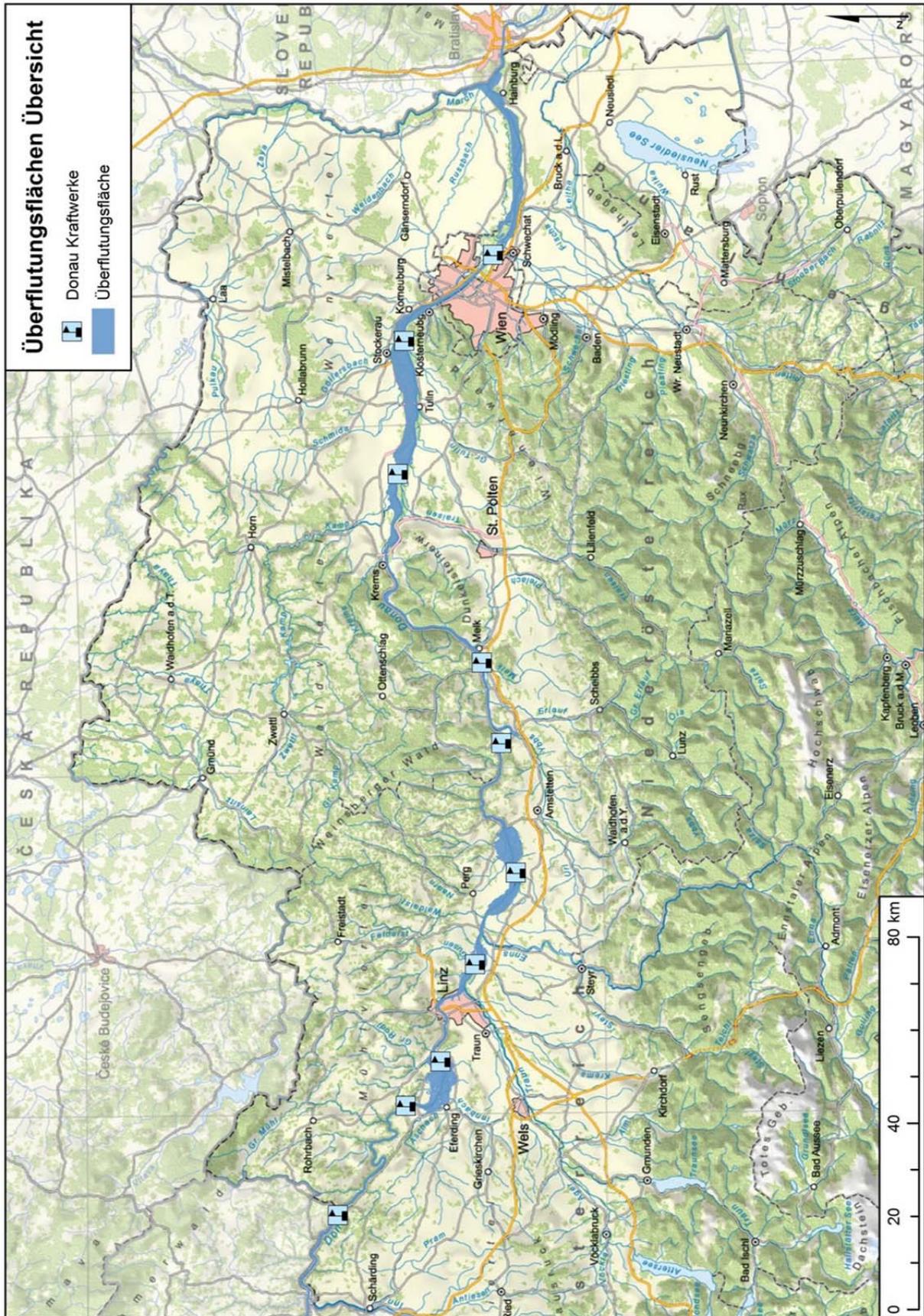


Abbildung 6-1: Übersichtskarte der Überflutungsflächen im Juni 2013 entlang der Donau (inkl. Kennzeichnung der Kraftwerke entlang der Donau) (Quelle: IWHW)

Nachfolgend werden die am stärksten betroffenen Gemeinden in den Bundesländern Oberösterreich, Niederösterreich und Wien entlang der Donau bezüglich des Überflutungsmaßes während des Hochwassers 2013 angeführt und beschrieben. Um eine gesamtheitliche Betrachtung der betroffenen Gemeinden / Bereiche entlang der österreichischen Donau nachzulesen wird auf die Hochwasserdokumentation Donau 2013 (bmvit, 2015) verwiesen.

6.1.1 Oberösterreich

Die Gemeinden Hartkirchen, Popping, Akloven, Willhering, Feldkirchen an der Donau, Goldwörth und Ottensheim liegen im Eferdinger Becken, welches bei dem Hochwasserereignis 2013 massiv von den Wassermassen an der Donau überflutet wurde. In der Abbildung 6-3 wird das Überflutungsmaß in diesen Gemeinden dargestellt.

Rechtsufrig der Donau in der Gemeinde **Hartkirchen** kam es im südlichen Ortsgebiet von Deinham zu Überschwemmungen. Dabei wurden mehrere Gebäude durch die Wassermassen beschädigt. Zur Beschädigung von Infrastruktureinrichtungen ist es jedoch nicht gekommen. Auch sonst wurde die Gemeinde vom Hochwasser weitgehend verschont. **Popping** befindet sich ebenfalls rechtsufrig der Donau. Am 02.06.2013 gegen 21:00 brach der Damm Greitersee bei dem Aschach-Umleitungsgerinne und die Bewohner der Ortschaft Brandstatt wurden durch das Hochwasser in Mitleidenschaft gezogen. Durch die enormen Wassermassen waren rund 60% der gesamten Haushalte wie auch 80% der Gesamtfläche des Gemeindegebiets von Popping durch das Juni-Hochwasser betroffen. Teilweise stand das Wasser im Erdgeschoss der Wohnhäuser 40 – 60 cm hoch und fast alle landwirtschaftlichen Kulturlflächen wurden durch das Hochwasser beschädigt. Die Gemeinde **Alkoven** liegt ebenfalls am rechten Ufer der Donau. Wie auch in Popping kam es im Gemeindegebiet von Alkoven zu massiven Überschwemmungen durch die hochwasserführende Donau (Abbildung 6-2 rechts). Vor allem die Ortschaften Aham, Alkoven, Bergham (Abbildung 6-2 - links), Gstocket und Straß waren betroffen. Am schwersten hat es die Ortschaft Gstocket getroffen. Am 03.06.2013, um 10 Uhr vormittags war die Siedlung auf dem Straßenweg nicht mehr erreichbar. Im gesamten Gemeindegebiet waren rund 110 Häuser betroffen und das Wasser teilweise so hoch, dass Gartenzäune nicht mehr sichtbar waren. Durch die hochwasserführende Donau kam es weiter zu einem Rückstau an den Flüssen Innbach und Aschach. 2002 standen rund 14,5 km² des Gemeindegebiets unter Wasser (Zitat: Kommandat Wieshofer). 2013 konnte eine ähnliche Situation dokumentiert werden.



Abbildung 6-2: Links: Bergham in der Gemeinde Alkoven beim Juni Hochwasser 2013 (Quelle: meinbezirk.at); Rechts: Gemeindeamt in der Gemeinde Alkoven am 03.06.2013 (Quelle: asb-alkoven.org)

Die rechtsufrig der Donau gelegene Gemeinde **Wilhering** war von der Hochwassersituation im Juni 2013 besonders tragisch betroffen. Wie auch in anderen Gemeinden im Eferdinger Becken standen große Teile der Gemeindefläche unter Wasser. Im Bereich Dörnbach und Kürnberg kam es zu Überflutungen von Gemeindestraßen. Vor allem die Ortschaft Schönering war massiv von den Wassermassen betroffen und stand weitgehend unter Wasser. Auch das Stift Wilhering wurde vom Hochwasser nicht verschont. Dort wurden die Getreidefelder wie auch der stifteseigenen Sportplatz überschwemmt. Auch die Bundesstraße B129 zwischen Wilhering und Linz musste wegen Überflutung durch die Donau für den gesamten Verkehr gesperrt werden. Die Gemeinde **Feldkirchen** befindet sich linksufrig der Donau. Durch das Hochwasser 2013 war vor allem der südliche Bereich des Gemeindegebiets betroffen. Dabei wurden über 100 Wohnobjekte und über 40 landwirtschaftliche Betriebe von den Wassermassen erfasst. Ebenfalls kam es zu Überflutungen von diversen Gemeindestraßen in diesem Bereich. **Goldwörth** ist eine Gemeinde linksufrig der Donau. Bei dem Hochwasserereignis im Juni 2013 wurde Goldwörth besonders stark in Mitleidenschaft gezogen. Am 03.06.2013 stand der gesamte Ort teilweise bis zu vier Meter unter Wasser und konnte über Straßen nicht mehr erreicht werden (Abbildung 6-4). Die Gemeinde **Ottensheim** befindet sich am linken Ufer der Donau. Auch in dieser Gemeinde kam es durch das Hochwasserereignis im Juni zu massiven Überschwemmungen im gesamten Gemeindegebiet. Insgesamt waren über 200 Wohnobjekte, vor allem in den Ortschaften Höflein und Rodl, vom Hochwasser betroffen. Auch Infrastruktureinrichtungen wie Straßen und Plätze aber auch landwirtschaftliche Flächen wurden vom Donauhochwasser überschwemmt.

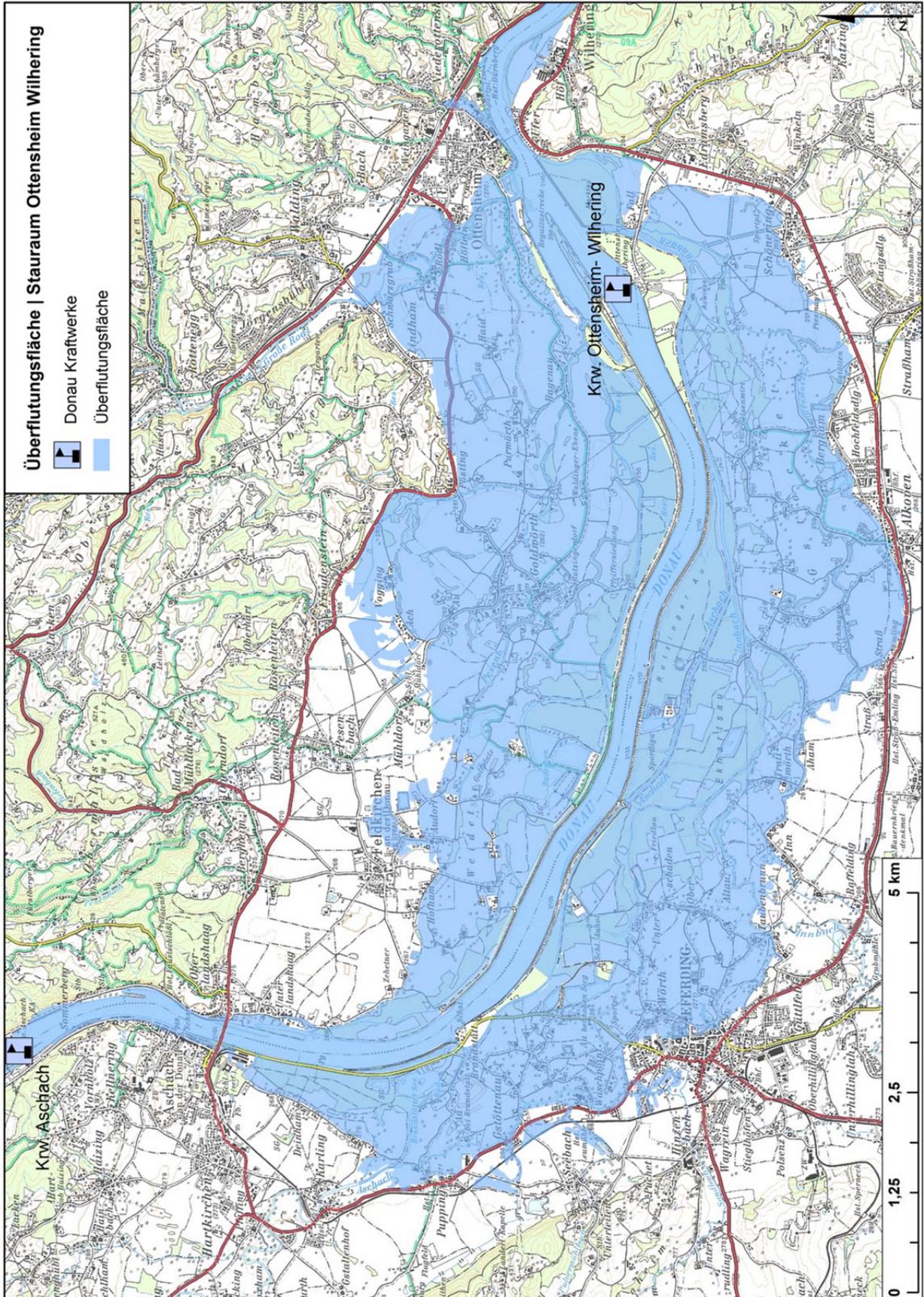


Abbildung 6-3: Übersichtskarte im Abschnitt Aschach und Ottensheim – Wilhering mit den überfluteten Bereichen (Quelle: IWHW)



Abbildung 6-4: Luftbilder der Gemeinde Goldwörth während des Hochwassers im Juni 2013 (Quelle: meinbezirk.at)

Durch die bereits durchgeführten Hochwasserschutzmaßnahmen in den vergangenen Jahren konnten größere Überschwemmungen im Stadtgebiet von **Linz** vermieden werden (Abbildung 6-5). Jedoch kam es im Bereich der Donaulände zu flächigen Überflutungen. Betroffen waren auch der Abschnitt Nibelungenbrücke / Zaubertalbachmündung sowie der Abschnitt Margarethen. Weiters konnten auch Überschwemmungen beim AEC-Donaucenter, beim Urfahrer Jahrmarktgelände und Infopoint wie auch bei den Stadtgärten Linz dokumentiert werden.



Abbildung 6-5: Mobiler Hochwasserschutz Alt Urfahr West am 02.06.2013 (Quelle: flickr.com)

Die Gemeinde **Luftenberg** befindet sich linksufrig der Donau. In Luftenberg gab es beim Hochwasser im Juni 2013 noch keinen Hochwasserschutz. Dieser war zwar bereits in Planung, jedoch wurde er noch nicht ausgeführt. Betroffen waren vor allem die Ortschaften Abwinden und Steining. Dort kam es zu massiven Überschwemmungen durch die hochwasserführende Donau, wodurch mehr als 150 Häuser in Mitleidenschaft gezogen wurden.

6.1.2 Niederösterreich

Die niederösterreichische Gemeinde **Ardagger** befindet sich rechtsufrig der Donau. In den Ortschaften Ardagger Markt, Kollnitzberg und Stephanshart wurde durch das Donau-Hochwasser im Juni 2013 mehrere Wohn- und Betriebsgebäude überschwemmt und beschädigt. Weiters kam es in diesem Bereich zu Überschwemmungen von land- und forstwirtschaftlichen Kulturen. Auch der Hochwasserschutzdamm wurde durch die hochwasserführende Donau im Juni beschädigt. Die Gemeinde **Grein** liegt linksufrig der Donau. Während der Ortskern von Grein während des Hochwassers im Juni 2013 durch den mobilen Hochwasserschutz (Abbildung 6-6) geschützt werden konnte, wurde die Sportanlage in Grein überflutet - der Platz stand meterhoch unter Wasser. Im Bereich des Hafens und des Campingplatzes in Grein kam es ebenfalls zu massiven Überschwemmungen durch die hochwasserführende Donau.



Abbildung 6-6: Bild vom mobilen Hochwasserschutz in Grein (Quelle: Robert Zinterhof)

Ybbs liegt rechtsufrig der Donau. In der Gemeinde kam es während des Hochwassers teilweise zu massiven Überflutungen. Betroffen war vor allem die Ortschaft Neusarling. Dort wurden das Gewerbegebiet und die dazugehörigen Straßen und Parkplätzen vom Hochwasser überschwemmt (Abbildung 6-7). Weiters kam es auch zu Überflutungen von landwirtschaftlichen Flächen.



Abbildung 6-7: Links/Rechts: Die Ortschaft Neusarling während des Hochwassers im Juni (Quelle: ff-brunwiesen.at)

Melk liegt rechtsufrig der Donau. Hier kam es durch die hochwasserführende Donau zu massiven Schäden im Stadtgebiet (Abbildung 6-8). Besonders betroffen wurde dabei die Altstadt von Melk, die am 03.06.2013 durch die Wassermassen komplett unter Wasser stand. Die gesamte Innenstadt musste daher evakuiert werden. Die zu diesem Zeitpunkt laufenden Baumaßnahmen zum Schutz der Altstadt haben erst im März begonnen und waren noch nicht fertiggestellt. Sämtliche Radwege entlang der Donau oder dem Melktal wurden überflutet. Die Bundesstraße B1 konnte ebenfalls wegen der Wassermassen nicht mehr befahren werden.



Abbildung 6-8: Blick auf Melk am Nachmittag des 03.06.2013 (Quelle: meinbezirk.at)

Die Stadt-Gemeinde **Krems** erstreckt sich links- und rechtsufrig der Donau. Durch den mobilen Hochwasserschutz konnte vor allem Krems und Stein vor dem Hochwasser geschützt werden. Auch die Bundesstraße B3 und die Ringstraße wurde mit Dammbalken verschlossen (Abbildung 6-9). Im Ortsteil Stein zwischen der Steiner Donaulände, Steiner Landstraße, Zellerplatz und Förthof wurde durch den steigenden Pegel der Donau zwar befürchtet, dass es zu einem Überströmen der Dammbalken kommen könnte, dies passierte schlussendlich aber nicht.



Abbildung 6-9: Dammbalkenverschluss bei der Bundesstraße B3 (Quelle: bilder.mzibo.net)

Die Stadtgemeinde **Klosterneuburg** liegt rechtsufrig der Donau. Während sich der Hochwasserschutz für die Stadtgemeinde Klosterneuburg bewährt hat wurde Kritzensdorf durch die hochwasserführende Donau massiv überschwemmt. Die beiden Siedlungen Strandbad in Klosterneuburg und Strombad in Kritzensdorf (Abbildung 6-10) mussten evakuiert werden. Ein Teil der Häuser war besonders betroffen. Jedoch muss hier erwähnt werden, dass sich das Strandbad in Klosterneuburg wie auch das Strombad in Kritzensdorf im Überschwemmungsbereich der Donau befinden. Diese dürfen nicht dauerhaft bewohnt und müssen hochwassersicher gebaut werden.



Abbildung 6-10: Das überschwemmte Strandbad Kritzendorf während des Hochwassers (Quelle: derstandard.at)

6.1.3 Wien

Wien befindet sich links- und rechtsufrig der Donau. Durch die „Neue Donau“ - das 21 Kilometer lange Entlastungserinne von Wien – konnten in der Bundeshauptstadt größere Überflutungen verhindert werden. Das System des Entlastungserinnes mit einem Einlaufbauwerk und zwei Wehranlagen reguliert dabei den Durchfluss. Durch die Öffnung der Wehranlagen beim Beginn der „Neuen Donau“ kam es zu Überschwemmungen auf der Donauinsel (Abbildung 6-11). Betroffen war hier vor allem die Copa Kagrana, wo sämtliche Lokale unter Wasser standen. Sogar der Steg von der Donauinsel zur Neuen Donau wurde mehr oder weniger komplett zerstört (Abbildung 6-11). Ein Kreuzfahrtschiff saß an der Anlegestelle Nußdorf fest und die Passagiere konnten nicht von Bord, da die Anlegestelle überflutet wurde. Während des Hochwassers 2013 waren weiters Überschwemmungen im Bereich des Donaukanals zu beobachten. Am Nachmittag des 06.06.2013 kam es zu einer Sperre der A4 Unterführung. Weiters musste die U4 für eine halbe Stunde gesperrt werden, da Wasser in einen Betriebsraum eingedrungen ist. Die unmittelbar angrenzenden Uferwege entlang der „Neuen Donau“ wurden stellenweise überflutet. Am Vormittag desselben Tages kam es zur Überschwemmung des Lobauer- und des Alberner Hafens.



Abbildung 6-11: Links/Rechts: Die Donauinsel im Bereich der Sunken City und der Copa Kagrana (Quelle: Links: mobile.news.at; Rechts: wien.gv.at)

6.2 VORARLBERG

In Vorarlberg kam es durch die heftigen Niederschläge am 31.05.2013 vielerorts zu einem Ansteigen der Wasserstände in den Bächen und Flüssen (Abbildung 6-14). Die Hochwasserspitze wurde am 02.06.2013 ab Mitternacht erreicht.

6.2.1 Bregenzerach

Entlang der Bregenzerach kam es im Gebiet der Gemeinden Bregenz, Hard, Wolfurt, Lauterach und Kennelbach zu einem erhöhten Wasserstand, jedoch uferte der Fluss nicht aus. Die Abbildung 6-12 zeigt die Bregenzerach am 01.06.2013.

6.2.2 Leiblach

An der Leiblach gab es auf Grund der lang anhalten Niederschläge punktuelle Überflutungen zwischen den Flusskilometern (Fkm 0.50 bis 4.00). Betroffen war vor allem die Gemeinde Hörbranz. Die Sportanlage Sandriesel (Abbildung 6-13 - links) stand teilweise unter Wasser. Durch die enormen Wassermassen musste die Brücke Unterhochsteg (Abbildung 6-13 - rechts) in der Nacht von 01. auf den 02.06.2013 gesperrt werden.



Abbildung 6-12: Bregenzerach am Samstag den 01.06.2013 (Quelle: www.vol.at)

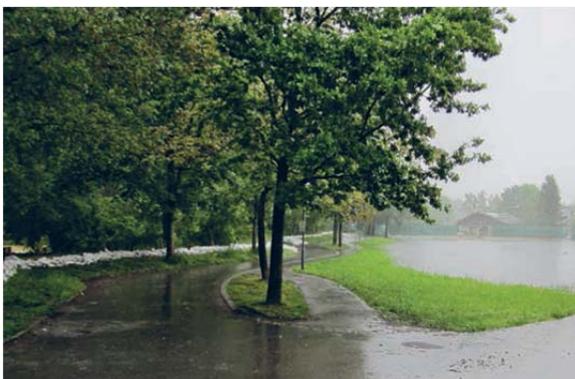


Abbildung 6-13: Links: Sportanlage Sandriesel in Hörbranz (Quelle: Hörbranz aktiv – Ausgabe 202); Rechts: Brücke Unterhochsteg bei bereits gesunkenem Wasserstand in Hörbranz (Quelle Hörbranz aktiv – Ausgabe 202)

6.2.3 Nafla

In den Gemeinden Rankweil, Altenstadt und Gising im Bezirk Feldkirch kam es zu mehreren Ausuferungen entlang der Nafla.

6.2.4 Bezauer Dorfbach

Der Pegel des Dorfbaches in der Gemeinde Bezau stieg in wenigen Stunden um 1,50 m. Dabei wurden in der Gemeinde 5 Keller und einige Gärten überflutet. Ebenso musste die Gemeindestraße in Bezau wegen Hochwasser gesperrt werden.

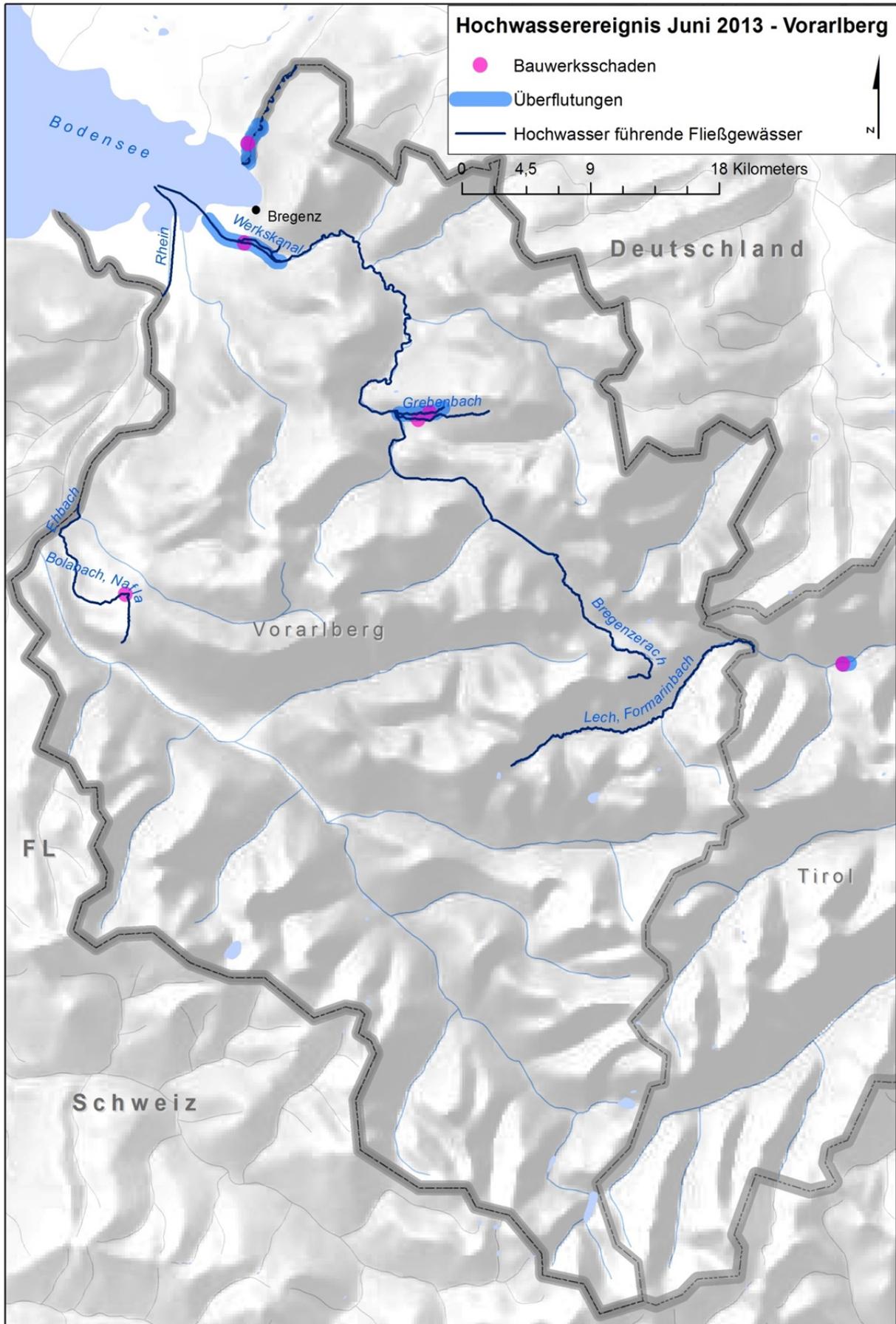


Abbildung 6-14: Kartierung der betroffenen Flüsse in Vorarlberg (Quelle: IWHW)

6.3 TIROL

Die Starkniederschläge in der Nacht von 01. auf 02. Juni 2013 (150 bis 300 mm in den Bezirken Kitzbühl und Kufstein) haben zu weiträumigen Hochwasserabflüssen mit Jährlichkeiten um das 100-jährliche Abflussereignis geführt (Quelle: DonauConsult 2013). Diese Abflusssituation hat zu bordvollem Abfluss und an vielen Stellen zu umfangreichen Überflutungen und großen Schäden geführt (Abbildung 6-15).

6.3.1 Haselbach

In der Gemeinde Waidring kam es durch die großen Wassermassen zu einem Uferdambruch (Abbildung 6-16 und Abbildung 6-17) des Haselbaches auf einer Länge von rund 400 m. Nach dem Dambruch floss das Wasser über landwirtschaftliches Grün- und Ackerland und überflutete das Klärwerk Waidring. Danach gelangte der Fluss über die darunterliegenden Felder in die Tiefenlinie des ursprünglichen Bachbettes in den Seisenbach bis zum Zusammenfluss der beiden Bäche im Bereich Strub. Der Radweg auf dem Damm wurde ebenfalls zerstört.

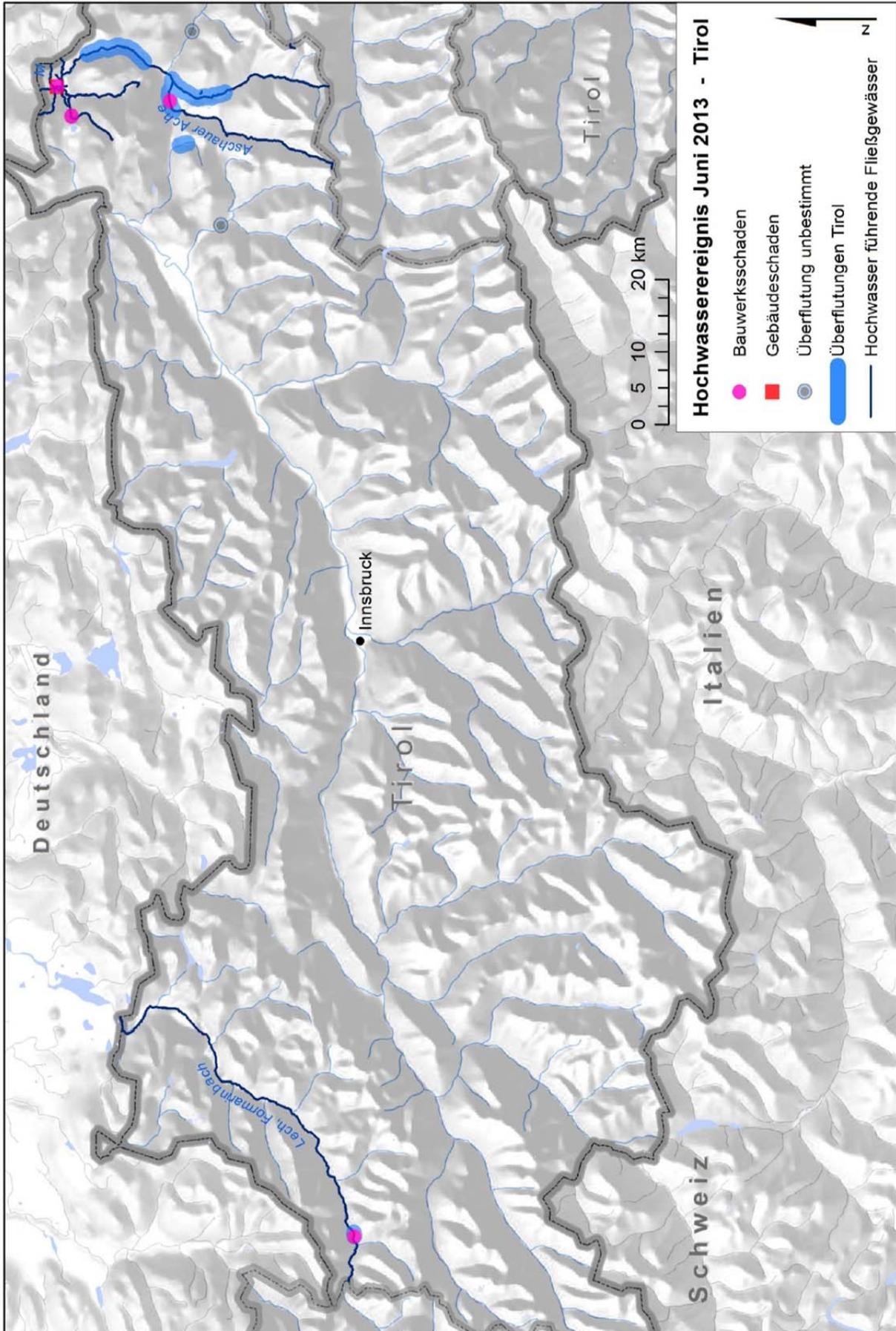


Abbildung 6-15: Übersicht der vom Juni-Hochwasser betroffenen Flüsse in Tirol (Quelle: IWHW)



Abbildung 6-16: Abflussverlegung durch Dambruch Haselbach (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)



Abbildung 6-17: Verwerfung des ursprünglichen Gerinnes (Quelle: IWHW)

6.3.2 Kitzbühler Ache

Im Abschnitt Jochberg bis Kitzbühl (Flusskilometer 44.00 bis 30.80) ist die Kitzbühler Ache weitgehend auf einen Abfluss von mehr als HQ_{100} reguliert. Daher gab es in diesem Bereich nur geringfügige Ausuferungen auf als Wiesen genutzte landwirtschaftliche Flächen, wie in Abbildung 6-18 - links ersichtlich. Durch die Ortsbereiche von Kitzbühl und die flussauf angrenzenden Orte konnte das Hochwasser weitgehend schadlos abgeführt werden. An einigen kritischen Stellen, die durch die DonauConsult im Zuge der Bearbeitung der Abflussuntersuchung identifiziert wurden, war der Wasserstand nur knapp unter einem Stand, bei dem es zu Schäden an Objekten kommen hätte können.

Im Aurach (km 37.90) kam es rechtsufrig flussauf der Bebauung, im Bereich der Einmündung des Auracher Baches, der mit Hochwasserschutzmauern geschützt ist, zu Ausuferungen über den rechten Uferbegleitdamm auf die Wiesenflächen (Abbildung 6-18 - rechts).

Im Bereich Haslach (Fkm 29.00) kam es flussab sowie flussauf der ÖBB-Brücke, bei der Werkzufahrt zum Steinbruch linksufrig zu Ausuferungen auf den Wiesen, wie in Abbildung 6-19 - links ersichtlich. Flussab der ÖBB-Brücke bildete sich ein Vorlandabfluss aus, der zwischen Pass-Thurn-Straße und Ache abfloss und im Bereich, wo die Pass-Thurn Straße an die Ache herankommt (Fkm 28.35), wieder in die Ache zurück floss bzw. teilweise zwischen Straße und dem dort beginnenden linksufrigen Damm abfloss. Dabei wurde auch die Straße geringfügig überströmt.



Abbildung 6-18: Links: Ausuferung im Außenbogen flussauf der Wehranlage bei km 43.58 (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung); Rechts: Rechtes Vorland am flussaufwärtigen Ende der Verbauung in Aurach (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)

Rechtsufrig uferete die Ache im Bereich Fkm 28.30 aus und floss im Vorland zwischen Ache und Bahndamm ab. Auf der Höhe der alten Wehranlage floss der Vorlandabfluss wieder in die Ache zurück. Das Wasser stand am Bahndamm an und dies führte zu einer Durchsickerung des Bahndammes und einem Abfließen des Sickerwassers landseitig (östlich) des Bahndammes (Abbildung 6-19 - rechts). Dieses Wasser floss in weiterer Folge durch den Ort Wiesenschwang.



Abbildung 6-19: Links: ÖBB-Strecke in Richtung Kitzbühel (Quelle: oberndorf-tirol.at); Rechts: Ausuferungs-bereich Oberndorf, rechter Vorlandabfluss zwischen Ache und Bahn (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)

Durch das Ortsgebiet von St. Johann (Abbildung 6-20 und Abbildung 6-21) floss durchgehend bordvoller Abfluss und etwas mehr, teilweise wurden Ausuferungen mit Sandsäcken verhindert.

Flussab der B312 Brücke im Ausbauabschnitt bis Erpfendorf erfolgte ein weitgehend schadloser Hochwasserabfluss und es war durchgehend noch ein Freibord von über 0,6 m vorhanden (Abbildung 6-22).



Abbildung 6-20: Links: Fkm 23.58 – rechtes Ufer; Weg wurde geringfügig überflutet (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung); Rechts: Fkm 23.46 – rechtes Ufer; Weg wurde überflutet (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)



Abbildung 6-21: Links: Blick in Richtung Neubauwegbrücke; Ausuferung auf die Straße (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung); Rechts: Fkm 22.95 Brücke Loferer Bundesstraße B312 mit Hochwassermarken (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)



Abbildung 6-22: Blick von der Bundesstraßenbrücke Einmündung der Fieberbrunner Ache (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)

6.3.3 Großache

Der Griessbach, der bei Fkm 15.00 rechtsufrig in die Großache mündet, hat aufgrund des großen Durchflusses und Geschiebetransportes den Trenndamm zwischen Mündung und Ache durchbrochen und floss nach dem Hochwasser etwa 180 m flussauf der ursprünglichen Mündung in die Ache (Abbildung 6-23 - links). Im gesamten Hager (Abbildung 6-23 - rechts) erfolgten teilweise massive Ausuferungen.



Abbildung 6-23: Links: Neue Griessbachmündung (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung); Rechts: Im Bereich Zufahrtsbrücke zur Kläranlage (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)

In Kirchdorf kam es an der Großache zu einem Dammbrech auf rund 150 lfm, bei der es zur Überflutung von landwirtschaftlich genutzten Flächen gekommen ist (Abbildung 6-24).



Abbildung 6-24: Dambruch in Kirchdorf (Quelle: IWHW)

In der Gemeinde Kössen kam es in großen Teilen der Gemeinde zu Überflutungen (Abbildung 6-25 und Abbildung 6-26). Der größte Teil der Schäden wurde durch den Rückstau aus der Schluchtstrecke verursacht, der für den Abschnitt von Schluchteingang bis etwa auf Höhe der Kohlenbachmündung einen annähernd horizontalen Wasserspiegel verursacht hat. Dies hat dazu geführt dass mehrere Objekte bis zu 2,5 m eingestaut wurden (Abbildung 6-27). Neben den Beeinträchtigungen durch den lang anhaltenden Wassereinstau sind vor allem die Schäden durch die abgesetzten Sedimente innerhalb der Wohnhäuser und in Betrieben beträchtlich. Die Hochwasserpumpen am Dorfbach (rechts) und am Kapellbach (links) waren rund 1,5 m überstaut und konnten so ihren Zweck nicht mehr erfüllen.



Abbildung 6-25: Links/Rechts: Luftaufnahmen der Gemeinde Kössen im Juni 2013 (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)

In der Siedlung Erlau mussten 300 Personen mit Hubschraubern und Booten aus ihren überschwemmten Häusern evakuiert und in Sicherheit gebracht werden. Die Siedlung Erlau war schließlich nur durch den Rückstau aus der Schlucht und die dadurch verursachten Überbordungen des linksseitigen Großachendamms unterhalb der Kohlenbachmündung betroffen (Abbildung 6-28). Flussab der Staffenbrücke waren rechtsufrig die Gewerbebetriebe entlang der Großache, der Bauhof der Gemeinde und die ARA massiv betroffen, sowie mehrere weiter abseits der Ache liegende Wohnhäuser. Im Ortszentrum von Kössen haben die Überflutungen die Stufen zur Pfarrkirche erreicht, was schon aus historischer Sicht die Größenordnung des Ereignisses unterstreicht. Durch die großflächigen Überflutungen war die Gemeinde Kössen am Sonntag (01.06.2013) nicht mehr zu erreichen. Weiters waren 1500 Haushalte von Sonntagabend bis Montagmittag ohne Strom. An den wasserbaulichen Anlagen selbst sind mit Ausnahme von kleinräumigen Uferanrissen oberhalb der Neuwirthbrücke und Erosionsspuren an der Dammkrone durch zeitweilige Überströmungen des Achendamms zwischen Landbrücke und Staffenbrücke im wesentlichen keine Schäden entstanden, da das Schadensbild im Talboden von Kössen vor allem durch die Tiefe und Dauer des Einstaus geprägt war und (hohe) Fließgeschwindigkeiten kaum eine Rolle spielten.

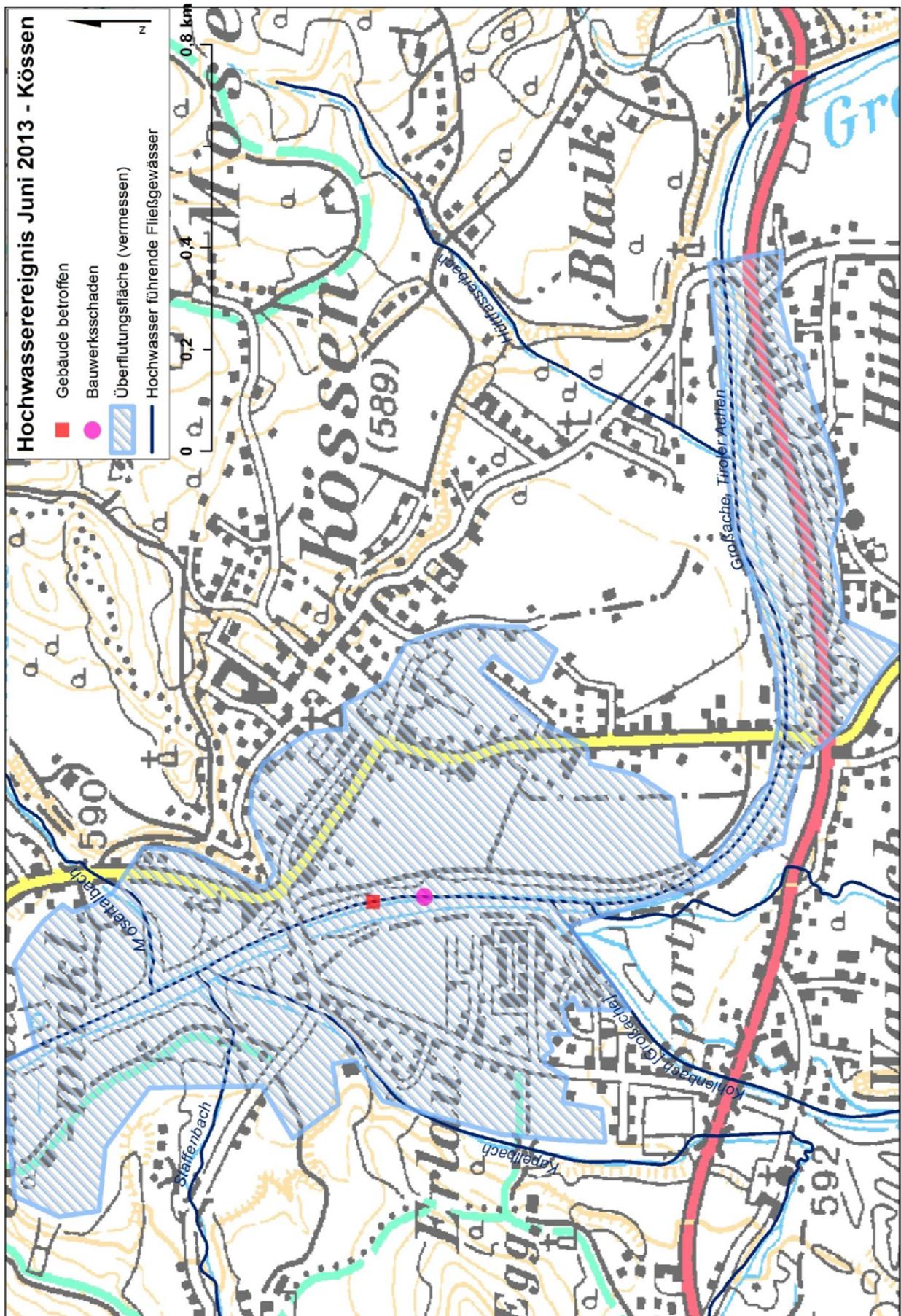


Abbildung 6-26: Kartierung der Überflutungsflächen in der Gemeinde Kössen (Quelle: IWHW)



Abbildung 6-27: Links: Überflutungshöhe von knapp 2m im Ortsgebiet Kössen (Quelle: IWHW); Rechts: Überflutung im Bereich des Mühlbachweges und der Klobensteiner Straße (Quelle: IWHW)



Abbildung 6-28: Die Siedlung Erlau in Kössen am 02.06.2013 (Quelle: Rosenheim24.de)

6.3.4 Weißache

An der Weißache in der Gemeinde Schwoich kam es zu Uferanrissen in unmittelbarer Gebäudenähe, wodurch es zum Absacken einer Terrasse (Abbildung 6-29- links) gekommen ist. Ebenso wurde eine Stromleitung freigelegt. Im Weiteren wurde das Brückenfundament in der Nähe der Fa. Eiberg teilweise unterspült und freigelegt. In der Gemeinde Söll wurde ebenfalls eine Brückeneinbindung an der Weißache durch das Hochwasser freigelegt (Abbildung 6-29 – rechts) und es kam zur Erosion eines Wanderweges. Zu größeren Ausuferungen entlang der Weißache kam es jedoch nicht (Abbildung 6-30).



Abbildung 6-29: Links: Absacken der Terrasse in unmittelbarer Ufernähe (Quelle: IWHW); Rechts: Freilegung der Brückeneinbindung in der Gemeinde Söll (Quelle: IWHW)

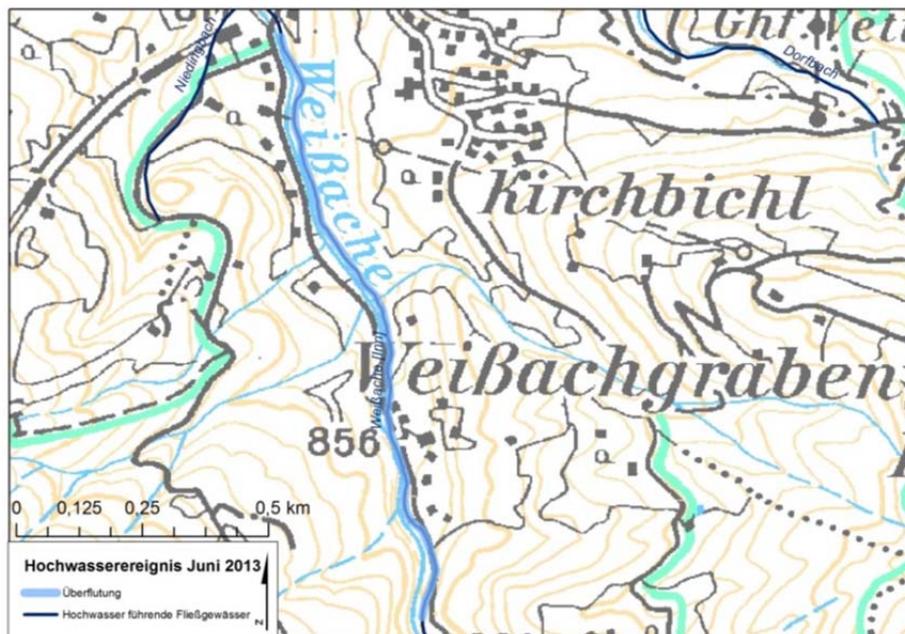


Abbildung 6-30: Kartierung der Ausuferungen an der Weißache (Quelle: IWHW)

6.3.5 Brixenthalerache

In der Gemeinde Westendorf wurde eine Brücke infolge einer Verklausung zerstört, die unmittelbar an ein Wohngebäude grenzt. Infolge dessen kam es zu einer Unterspülung des Wohngebäudes und zur Beschädigung des Fundamentes bzw. der Fassade (Abbildung 6-31).



Abbildung 6-31: Beschädigung des Fundamentes (Quelle: IWHW)

6.3.6 Fieberbrunner Ache

Wie in Abbildung 6-32 ersichtlich, ist die Fieberbrunner Ache im oberen Teil zwischen Fkm 8.50 bis 13.40 so verbaut, dass das Hochwasser weitgehend ohne Ausuferungen und Schäden an Objekten abgeführt werden konnte.



Abbildung 6-32: Links: Fkm 10.66 in Fieberbrunn – Einmündung Pletzerbach (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung); Rechts: Fieberbrunn bei Fkm 10.50 (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung).

Flussab von Fkm 8.50 bis 4.50 uferete die Fieberbrunner Ache teilweise aus und überflutete angrenzende Wiesen. In diesem Abschnitt befindet sich die Kläranlage Fieberbrunn (Fkm 6.50), die aufgrund einer Ausuferung umströmt wurde (Abbildung 6-33 - links). Bei Fkm 5.00 wurde die Fieberbrunner Bundesstraße 164 zum Teil weggerissen (Abbildung 6-33 – rechts).



Abbildung 6-33: Links: Ausuferung flussauf der Kläranlage Fieberbrunn (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung); Rechts: Zerstörung der Bundesstraße B164 (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)

Wie in Abbildung 6-34 ersichtlich, kam es bei Fkm 4.50 bis 3.00, dort wo sich der Talboden verbreitert, links- und rechtsufrig zu Ausuferungen, wobei auch Wohnobjekte überflutet wurden.



Abbildung 6-34: Links: Ausuferung im Bereich Grieswirt – Fkm 4.20 (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung); Rechts: Ausuferung flussab des Grieswirts – Fkm 3.90 (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)

Flussab der ÖBB-Brücke bei Fkm 3.00 verläuft der Bahndamm (Abbildung 6-35) auf einer Länge von rund 1.50 km entlang des linken Ufers. Am rechten Ufer kam es über lange Strecken zur Ausuferungen ins rechte Vorland. Daher wurde das rechte Ufer, beginnend gleich unmittelbar flussab der ÖBB-Brücke, fast auf der gesamten Länge von 1.50 km überströmt.



Abbildung 6-35: Links: rechtes Ufer; Ausuferung flussab der ÖBB-Strecke (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung); Rechts: rechtes Ufer; Ausuferungsbereich über Damm (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)

Diese Abflusssituation stellt für den bei Fkm 1.54 gelegenen Pegel Almdorf eine ungünstige Situation dar, da über die lange Ausuferungsstrecke bei weiter ansteigendem Durchfluss fast die gesamte, über die Abflusskapazität des Gerinne hinausgehende Abflussmenge in das rechte Vorland abgegeben wurde.

Im Ortsbereich von St.Johann (Abbildung 6-36 und Abbildung 6-37) kam es linksufrig flussauf der Wehranlage der Wieshofer Mühle trotz der errichteten temporären Schutzmaßnahmen zu einem Überströmen des Dammes und Überflutungen einiger Gebäude im Bereich der Fieberbrunnerstraße.

Flussab der Wehranlage konnten die im Boden verankerten Dammtafeln und auf der Ufermauer aufgelegten Sandsäcke ein Ausuferen weitgehend verhindern.



Abbildung 6-36: Links: Bereich Stauraum der Wehranlage (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung); Rechts: Überschwappen des Dammes flussauf der Wehranlage (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)



Abbildung 6-37: Links: rechtes Ufer; Ausuferung flussab der ÖBB-Strecke (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung); Rechts: rechtes Ufer; Ausuferungsbereich über Damm (Quelle: Amt der Tiroler Landesregierung)

6.4 SALZBURG

Wie auch in Tirol kam es im Bundesland Salzburg zu zahlreichen Überschwemmungen und Murenabgängen im Zuge des Hochwassers vom 2. Juni. Die Schwerpunkte erstreckten sich dabei auf das Pinzgauer Saalachtal, die untere Salzach, die Stadt Salzburg und Umgebung, den nördlichen Tennengau, den nördlichen Flachgau, den Ennspongau und das Lammertal (Abbildung 6-40).

6.4.1 Saalach

Das Einzugsgebiet der Saalach wurde intensiv überregnet. Deshalb kam es an vielen Stellen zu Ausuferungen. Von Saalfelden abwärts wurde der gesamte Talboden bis Lofer überflutet (Abbildung 6-38).

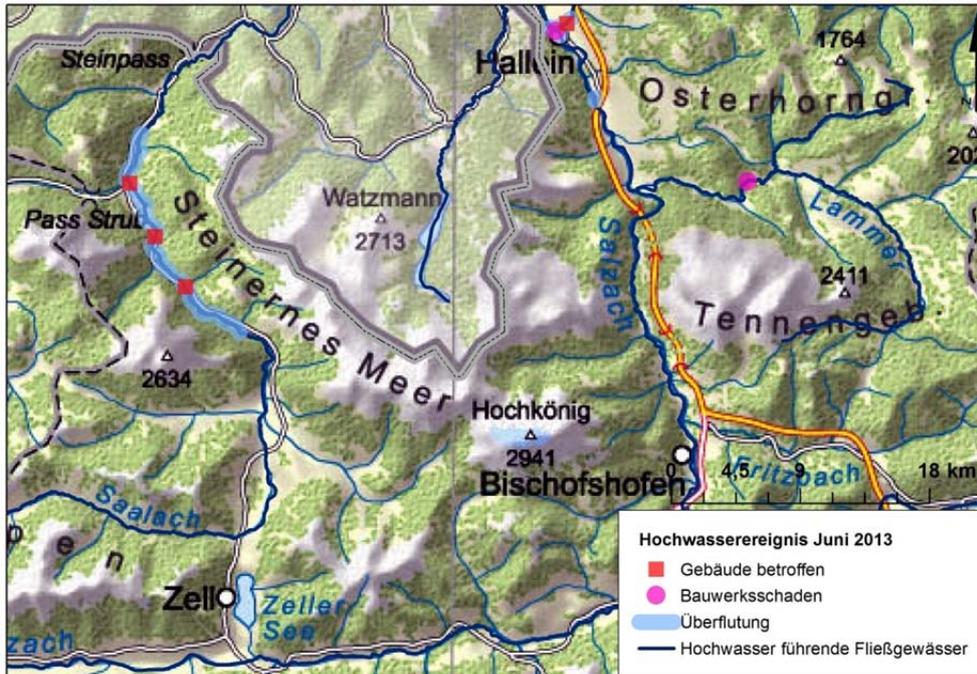


Abbildung 6-38: Kartierung der Ausuferungen der Saalach von Hallenstein bis Weisbach (Quelle: IWHW)

In der Gemeinde Saalfelden selbst überschwemmte die Saalach (von Fkm 74.00 bis 60.00) die Kläranlage des RHV Saalachtal sowie Teile der Bundesstraße B311.

In der Gemeinde Weißbach wurden insgesamt ca. 800ha landwirtschaftliche Nutzflächen sowie Teile der Bundesstraße B311 überflutet (Abbildung 6-39 – links), zudem waren einzelne Bauernhöfe und das Ortsgebiet von Weißbach von Hochwasser betroffen – insgesamt wurden 30 Wohnhäuser überschwemmt (Abbildung 6-39 – rechts).



Abbildung 6-39: Links: Überflutete landwirtschaftliche Flächen – Anschlagline bei der Böschung (Quelle: IWHW); Rechts: KFZ Werkstatt in Weißbach – Anschlagline bei der Mauer (Quelle: IWHW)

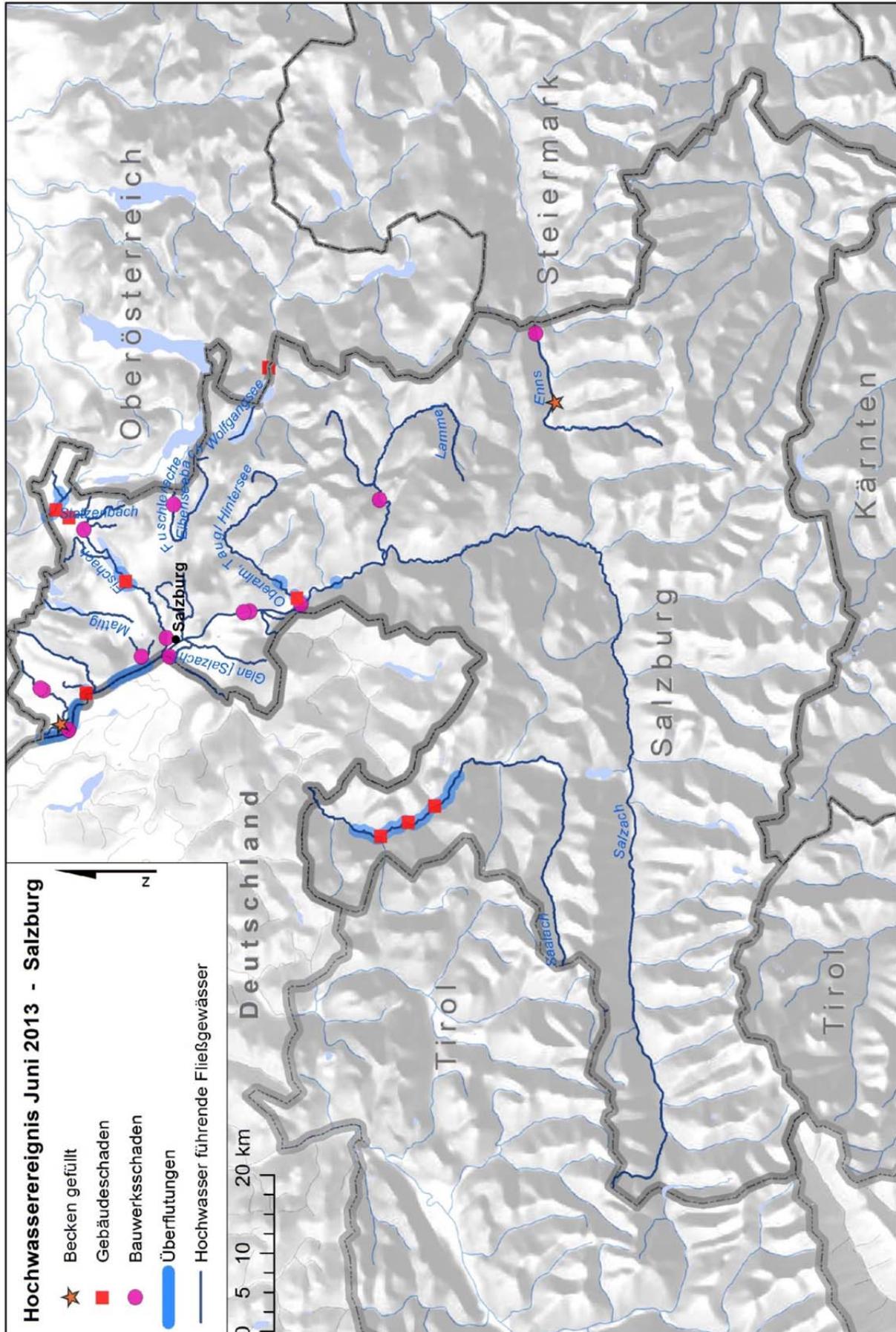


Abbildung 6-40: Übersicht der vom Juni-Hochwasser betroffenen Flüsse in Salzburg (Quelle: IWHW)

In der Gemeinde St. Martin (Abbildung 6-41 - Links) bei Lofer waren ebenso Ausuferung an der Saalach (vom Fkm 52.00 bis 46.00) zu beobachten. Hierbei wurden zahlreiche Häuser und Straßen wie auch ein Pumpwerk von dem Hochwasser erfasst und überflutet. Vorwiegend wurden jedoch Grünland in der Gemeinde St. Martin überschwemmt.



Abbildung 6-41: Links: Campingplatz in St. Martin – Anschlagline bei hinteren Weg (Quelle: IWHW); Rechts: Ausuferung im Grünland – Anschlagline beim Wald (Quelle: IWHW)



Abbildung 6-42: Links: Ausuferungsbereich in der Gemeinde Lofer (Quelle: IWHW); Rechts: Anschlaglinie hinter dem Haus (Quelle: IWHW)

Von Fkm 46.00 bis 40.00 in der Gemeinde Lofer kam es zu massiven Überflutungen und daraus resultierenden Schäden an landwirtschaftlichen Flächen, an Infrastruktureinrichtungen wie Wegen, Straßen und Brücken sowie an einigen Gebäuden und den Kanal der Gemeinde. Betroffen war vor allem der Mündungsbereich des Loferbaches in die Saalach.

Von Fkm 40.00 bis 33.00 in der Gemeinde Unken waren vereinzelt Ausuferungen zu verzeichnen. Dadurch wurden teilweise Straßen und Wege überschwemmt (Abbildung 6-43).



Abbildung 6-43: Links: Ausuferungen in der Gemeinde Unken (Quelle: gemeinde-unken.at); Rechts: Gemeindebrücke über die Saalach in Unken (Quelle: gemeinde-unken.at)

In der Gemeinde Wals – Siezenheim vom Fkm 11.80 bis 6.40 gab es ebenfalls örtlichen Überflutungen.

In der Stadt Salzburg (von Fkm 2.40 bis Mündung) wurde durch die hochwasserführende Saalach eine Gasleitung der Salzburg AG beschädigt. Ebenso kam es zur Zerstörung von Infrastruktureinrichtungen entlang des Ufers der Saalach.

6.4.2 Urslau

Dieser Zubringer der Saalach führte ebenfalls Hochwasser und überflutete das Ortsgebiet von Saalfelden.



Abbildung 6-44: Links: Die hochwasserführende Urslau in Saalfelden (Quelle: orf.at); Rechts: Überflutungsbereich der Urslau entlang des Ufers (Quelle: IWHW)

6.4.3 Salzach

An der oberen Salzach im Pinzgau konnten keine Ausuferungen beobachtet werden. Flussab des Pongau vergrößerte sich die Abflussmenge wodurch es im Tennengau ab Golling (Fkm 95.00) zu einigen lokalen Ausuferungen gekommen ist (Abbildung 6-45 – links).



Abbildung 6-45: Links: Häuser an der Salzach in Golling (Quelle: salzburg.com); Rechts: Hallein an der Salzach (Quelle: salzburg.com)

Ab Fkm 87.50 in der Gemeinde Kuchl uferte die Salzach an einigen Stellen aus, größere Überflutungen waren jedoch nicht zu beobachten.

In der Gemeinde Hallein (Abbildung 6-45 – rechts) konnten durch den Einsatz der Feuerwehr großflächige Überflutungen abgewehrt werden. Stellenweise gab es vereinzelt jedoch Überflutungen (Abbildung 6-46 - links) und dabei wurden die sich im Bau befindlichen Pumpwerke bei Fkm 81.00 von dem Hochwasser erfasst (Abbildung 6-47). Im Weiteren uferte die Salzach im Bereich der Brauerei Kaiserbier (Abbildung 6-46- rechts) aus.



Abbildung 6-46: Links: Pernerweg in Hallein am Ufer der Salzach – Anschlaglinie am Haus (Quelle: IWHW); Rechts: Anschlaglinie im Bereich der Kaiserbier Brauerei – Links (Quelle: IWHW)

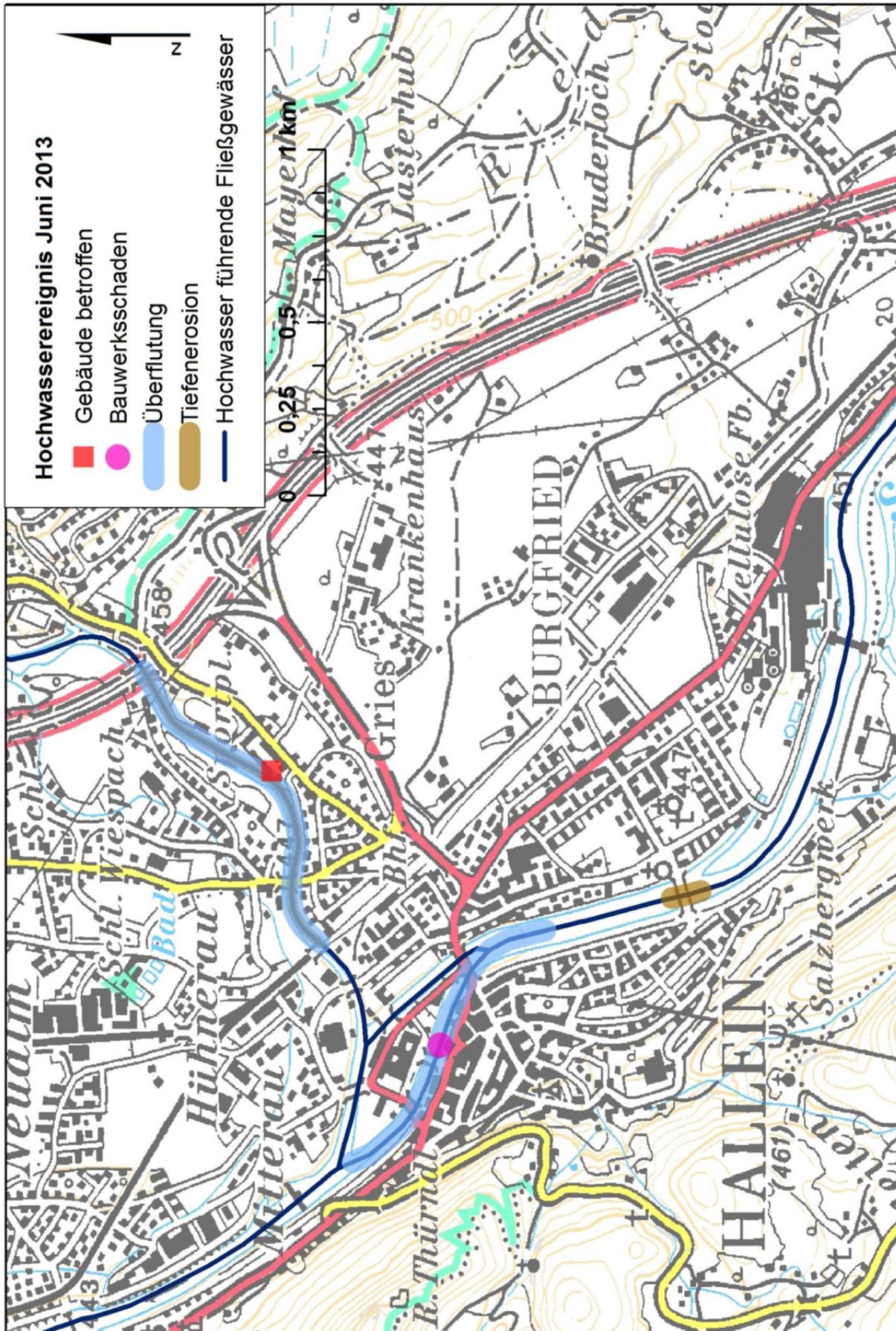


Abbildung 6-47: Ausuferungen in Hallein (Quelle: IWHW)

In der Stadt Salzburg, die bereits weitestgehend durch fertiggestellte Schutzmaßnahmen gesichert ist, wurden mit zusätzlicher Hilfe der Berufsfeuerwehr großflächige Überflutungen im Stadt- bzw. Siedlungsgebiet verhindert. Es kam zwar zu lokalen Überflutungen, diese verursachten jedoch kaum Schäden (Abbildung 6-48).

Entlang der Salzach in der Gemeinde Anthering von Fkm 57.40 bis 53.60 waren kleinräumigen Überflutungen zu beobachten.

In Oberndorf hingegen wurde das Siedlungs- und Gewerbegebiet in Weitwörth fast vollständig überflutet. In Alt-Oberndorf trat die Salzach großflächig über die Ufer und überflutete dabei mehr als 25 Häuser (Abbildung 6-49) und die angrenzenden Verkehrswege. Die Salzburger Lokalbahn wurde in diesem Bereich ebenfalls vom Hochwasser erfasst.



Abbildung 6-48: Links/Rechts: Die Salzach in der Stadt Salzburg; (Quelle: Links: derstandard.at; Rechts: salzburg24.at)

6.4.4 Fischach

In der Gemeinde Seekirchen am Wallersee trat die Fischach im Mündungsbereich zum Wallersees über die Ufer und überschwemmte dabei den Campingplatz und den Segelklub direkt am See (Abbildung 6-51). Weiters waren durch die Ausuferung 60 Gebäude von dem Hochwasser betroffen (Abbildung 6-50).



Abbildung 6-50: Links: Anschlaglinie am Campingplatz in Seekirchen (Quelle: IWHW); Rechts: Überfluteter Segelklub am Ufer des Wallersees (Quelle: IWHW)



Abbildung 6-49: Links: Oberndorf; Hochwasser im Hinterland des Damms (Quelle: commons.wikimedia.org); Rechts: Gem. Oberndorf mit Ausuferungsbereich der Salzach (Quelle: FF Oberndorf)



Abbildung 6-51: Kartierung des Ausuferungsbereiches an der Fischach (Quelle: IWHW)

6.4.5 Enns

An der Enns in der Gemeinde Flachau konnten durch die bereits fertiggestellten Hochwasserschutzmaßnahmen Ausuferungen vermieden werden.

In der Gemeinde Altenmarkt hingegen wurden örtlichen Ausuferungen verzeichnet (Abbildung 6-52). Dabei wurden mehrere Objekte entlang der Enns von den Wassermassen überflutet. Sonst blieb die Enns im Bundesland Salzburg weitgehend im Gerinne.



Abbildung 6-52: Links: Schrägluftbild von Altenmarkt (Quelle: meinbezirk.at); Rechts: Überflutungen in Altenmarkt (Quelle: meinbezirk.at)

6.4.6 Leoganger Ache

Die Leoganger Ache befindet sich im Bundesland Salzburg, im Bezirk Zell am See und liegt im Verwaltungsbereich der Wildbach- und Lawinenverbauung. Das Einzugsgebiet weist eine Größe von 113,1 km² auf und erstreckt sich in W-O-Richtung. Den höchsten Punkt bildet das Birnhorn mit 2634 m ü.A., die Mündung in die Saalach befindet sich auf 718 m ü.A. Wichtige Zubringer sind der Griessenbach, der Schwarzleobach, der Schwarzbach und der Birnbach.

Am 2.6.2013 kam es in zwei Zubringern der Leoganger Ache, dem Birnbach und dem Schwarzbach, zu murartigen Feststofftransporten der Intensitätsklassen Stark (L) und Extrem (XL). In weiterer Folge entstanden weitreichende Schäden durch Überflutungen des Hauptbaches vor allem in den Ortsteilen Lenzing und Uttenhofen der Gemeinde Leogang.

Die folgende Abbildung (Abbildung 6-53) zeigt die Überflutungsflächen mit Anschlagmarken (eingeteilt in drei Klassen) des Ereignisses vom 2. Juni 2013 in der Leoganger Ache.



Abbildung 6-53: Überflutungsbereich mit Anschlagmarken und Schäden der Leoganger Ache im Mündungsbereich in die Saalach / Ursiau (Quelle: IAN Report 155)

6.5 STEIERMARK

Die starken Regenfälle am 02. Juni 2013 haben vor allem im Bezirk Liezen zu Überflutungen geführt. Besonders betroffen waren dabei die Gemeinden Gröbming, Schladming, Ramsau, aber auch das Steirische Salzkammergut von Bad Mitterndorf bis Aussee (Abbildung 6-54). Im gesamten Bundesgebiet liegt das Hochwasser Ereignis im Juni 2013 bei den Durchflüssen über den langjährigen Mittelwert. Die einzige Ausnahme bildet die Weststeiermark, wo die Durchflüsse bereits unter die Vergleichswerte absanken.

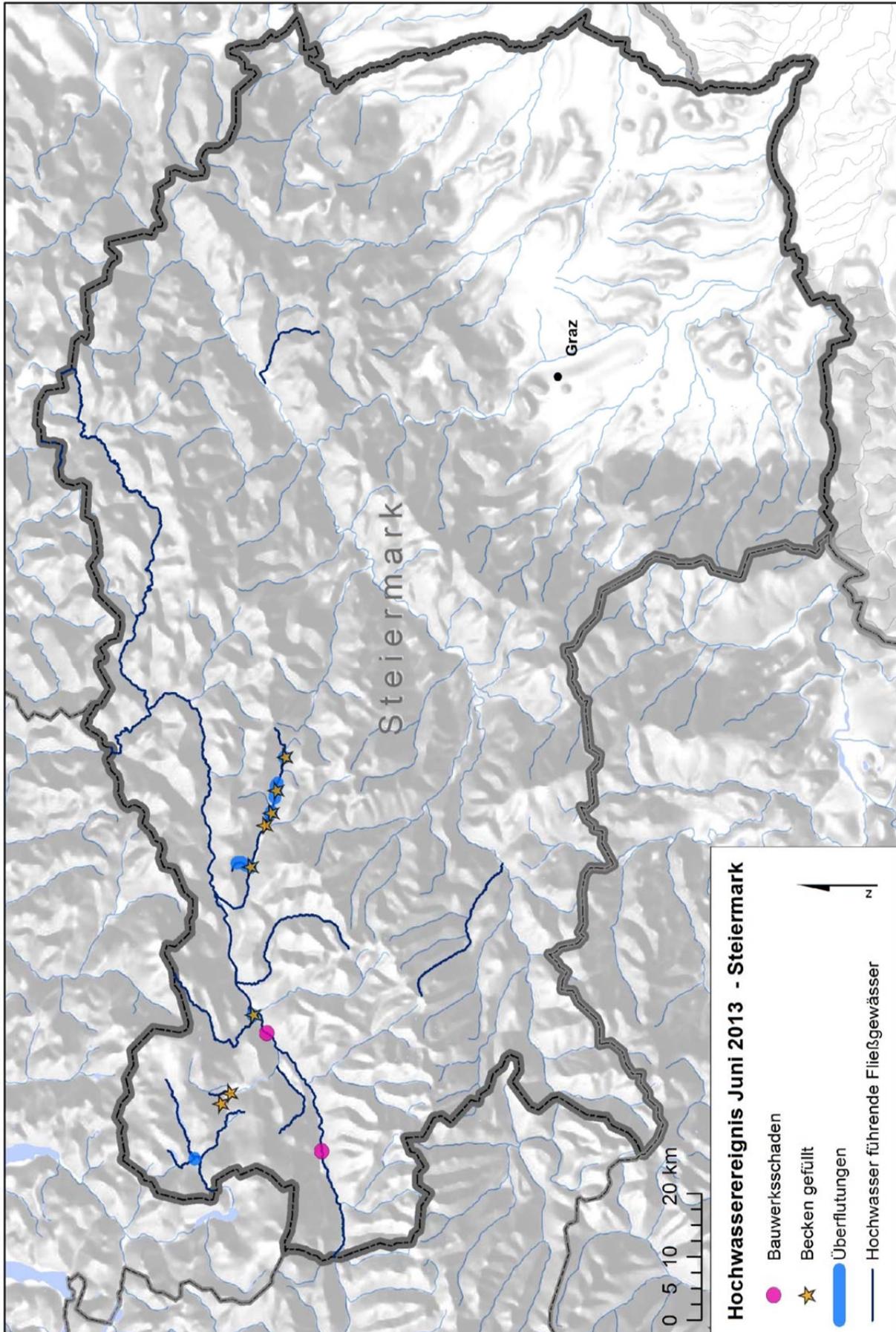


Abbildung 6-54: Übersicht der vom Juni-Hochwasser betroffenen Flüsse in der Steiermark (Quelle: IWHW)

6.5.1 Enns

In der Gemeinde Schladming, trat die Enns im Bereich der Lehenbrücke über die Ufer. Die Brücke musste aus diesem Grund vorübergehend gesperrt werden. In diesem Abschnitt kam es immer wieder zu lokalen Ausuferungen. Im Bereich der Salzburger Siedlung (Abbildung 6-55 – links) konnten durch den Einsatz der Feuerwehr größere Überflutungen verhindert werden. Im Stadtgebiet von Schladming (Abbildung 6-55 – rechts) wurden einige Wohnobjekte durch die Enns überschwemmt.



Abbildung 6-55: Links: Im Bereich der Salzburger Siedlung (Quelle: FF Schladming); Rechts: Das Stadtgebiet von Schladming (Quelle: wikipedia.org)

Der Radweg entlang der Enns stand ebenfalls unter Wasser und musste gesperrt werden. Im Weiteren wurde die ÖBB-Strecke zwischen Schladming und Haus im Ennstal gesperrt, da an einigen Stellen das Hochwasser der Enns und der zuführenden Bäche die Schienen in Mitleidenschaft gezogen haben.

Flussab von Schladming trat die Enns immer wieder über die Ufer und dabei waren großflächige Überflutungen von landwirtschaftlichen Flächen zu beobachten (Abbildung 6-56– links).

In der Gemeinde Aich wurde der Ennsdamm immer wieder überströmt. Dabei kam es zu massiven Überschwemmungen der landwirtschaftlichen Flächen im Talboden. Durch das Hochwasser musste in Aich die Straße entlang der Enns gesperrt werden, da durch die extremen Wassermaßen die Straße nicht befahren war (Abbildung 6-56– rechts).



Abbildung 6-56: Links: Überfluteter Talboden im Ennstal (Quelle: fotocommunity.de); Rechts: Ennsweg nach Aich-Assach (Quelle: fotocommunity.de)

Wie in Abbildung 6-57 und Abbildung 6-58 zu sehen ist, kam es weiter flussab in den Gemeinden Gröbming, Öblarn, Irnding, Trautnfels, Aigen im Ennstal, Stainach bis in die Bezirkshauptstadt Liezen zu massiven Ausuferungen entlang der Enns. Die Ausuferungen waren teilweise so großflächig, dass fast der gesamte Talboden überflutet wurde. Nicht nur landwirtschaftliche Flächen sondern auch einige Gewerbe- und Wohnobjekte, wie auch Infrastruktureinrichtungen wurden dabei von den Wassermassen erfasst. Die ÖBB-Strecke musste aus diesem Grund von Selzthal bis nach Bischofshofen tagelang gesperrt werden, da durch das Hochwasser die Gleise unterspült und die Gefahr von Murenabgängen zu hoch war. Durch das Hochwasser wurde in diesem Bereich die L712, die Steinerstraße zwischen St. Martin und Öblarn gesperrt.



Abbildung 6-57: Links: überfluteter Talboden in Gröbming (Quelle: fotocommunity.de); Rechts: das Ennstal (Quelle: meinbezirk.at)



Abbildung 6-58: Links: Kläranlage in Niederöblarn (Quelle: meinbezirk.at); Rechts: überflutete Straße zwischen St. Martin und Richtung Öblarn (Quelle: meinbezirk.at)

In Liezen trat die Enns ebenfalls im Stadtgebiet über die Ufer. Im Süden der Stadt wurde durch das Hochwasser ein Teil des Freigeländes der Hundeschule Ennstal überschwemmt. Außerdem wurden hier Wiesenflächen im Liezner-Ortsteil Reitthal vom Hochwasser überflutet.

Die Phyrnbahn wurde zwischen Selzthal und Hinterstoder gesperrt, da es in diesem Bereich zur Unterspülung der Gleiskörper durch die ausgeuferte Enns gekommen ist. Gesperrt wurde durch einen Murenabgang unter anderem auch die B146, die Gesäusestraße, zwischen Admont und Arding.

6.5.2 Traun

In Altaussee, im Mündungsbereich des Augustbaches in die Altausseer Traun, kam es zu lokalen Überflutungen im Bereich Loser/Sandling. Dabei wurden einige Wohnhäuser überflutet.

Im Bereich Praunfalk, zwischen Altaussee und Bad Aussee, trat die Altausseer Traun über die Ufer und einige Keller standen bis zu 1,3m unter Wasser. Hierbei wurden auch zahlreiche Wanderwege und Brücken wegen Überflutungsgefahr gesperrt.

In der Gemeinde Bad Aussee, im Bereich des Stefaniekais trat die Altausseer Traun ebenfalls über die Ufer und überflutete einige angrenzende Gebäude. Durch den hohen Pegel mussten weiters zwei Fußgängerbrücken gesperrt werden (Abbildung 6-59).

Die L547, die Hallstättersee Landesstraße, wurden wegen Behinderung durch das Hochwasser zwischen Bad Aussee und der Landesgrenze Oberösterreich in beide Fahrtrichtungen gesperrt. Der Koppenpass zwischen Obertraun und Bad Aussee musste ebenfalls aufgrund der Hochwasserschäden gesperrt werden. Auch die Radweg-Verbindung über das Koppental konnte wegen des Hochwassers nicht genutzt werden.



Abbildung 6-59: Links: Die Hochwasser führende Traun im Ortszentrum von Bad Aussee (Quelle: heute.at); Rechts: Durch den Kollerwaldbach überflutete die Straßen vom Bad Aussee (Quelle: steiermark.orf.at)

6.6 OBERÖSTERREICH

In Oberösterreich kam es ebenfalls zu zahlreichen Ausuferungen der Flüsse und Bäche und in Folge zu massiven Überflutungen von Stadt- und Gemeindegebieten. Betroffen waren vor allem die angrenzenden Bereiche direkt an der Donau wie auch die Städte an den größeren Flüssen wie Enns, Traun und Steyr (Abbildung 6-61).

6.6.1 Große Rodl

Im Bezirk Urfahr-Umgebung führte die Große Rodl ab den 01. Juni 2013 Hochwasser. In der Gemeinde Gramastetten trat die Große Rodl über die Ufer und überschwemmte dabei landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie Freizeitanlagen entlang des Flusses. Im Gemeindegebiet Walding konnten durch den bereits fertiggestellten Hochwasserschutz jedoch größere Ausuferungen verhindert werden. Lediglich bei Fkm 4.00 kam es teilweise zu kleineren lokalen Überflutungen (Abbildung 6-60).

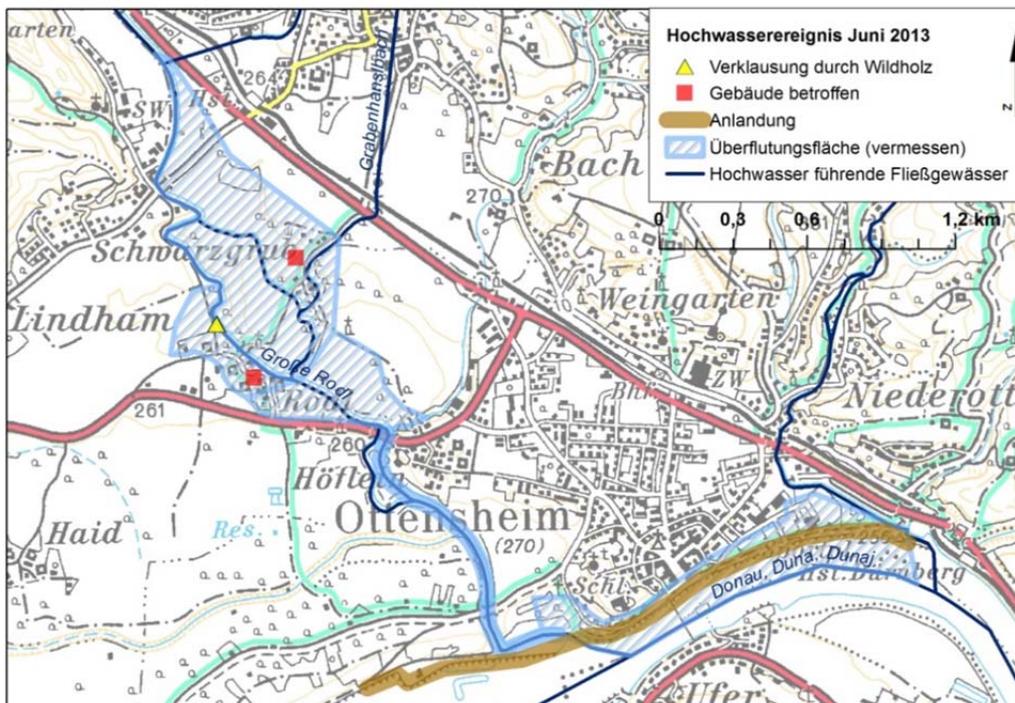


Abbildung 6-60. Ausuferungsfläche im Gemeindegebiet Walding (Quelle: IWHW)

