

# DIE HOCHWASSEREREIGNISSE VON JUNI BIS AUGUST 2009

## Einleitung

Wiederholte Hochwasserereignisse von Ende Juni bis Anfang August 2009 führten in weiten Teilen Österreichs zu erheblichen Schäden durch Überflutungen und Rutschungen. Auch große Teile der Steiermark waren von diesen Ereignissen massiv betroffen. In diesem Bericht wird einerseits für die jeweiligen Ereignisse die Wetter- bzw. Niederschlagsituation aufgezeigt, andererseits werden die Hochwasserereignisse in Bezug auf Spitzendurchflüsse und Jährlichkeiten an jenen Gewässern analysiert, an welchen vom hydrographischen Dienst Steiermark Pegeln betrieben werden bzw. wo ein 1-jährliches Ereignis erreicht oder überschritten wurde. Aufgrund der Tatsache, dass einige Gewässer bzw. Pegeln durch mehrere Ereignisse betroffen waren, wird das Hochwassergeschehen gebiets- und nicht ereignisbezogen behandelt. Vom Hochwasser betroffene Gewässer ohne Pegel (wie z.B. die Grazer Bäche am 18. Juli 2009) werden in diesem Bericht nicht behandelt.

Es ist zu beachten, dass es sich in den im Folgenden dargestellten Daten um Erstausswertungen handelt, wobei sich die angegebenen Spitzendurchflüsse und entsprechenden Jährlichkeiten im Rahmen der Bilanzierung noch ändern können.

## Großwetterlage und Niederschlag

Im Folgenden werden die jeweils zu Hochwasserereignissen führenden Niederschlagsereignisse in Bezug auf vorherrschende Großwetterlage sowie die aufgezeichnete Niederschlagsverteilung analysiert. Zusätzlich wird das jeweilige Niederschlagsgeschehen anhand von ausgewählten Stationen dargestellt. Die Lage sämtlicher zur Ereignisanalyse ausgewählter Stationen ist in Abbildung 1 zu erkennen.

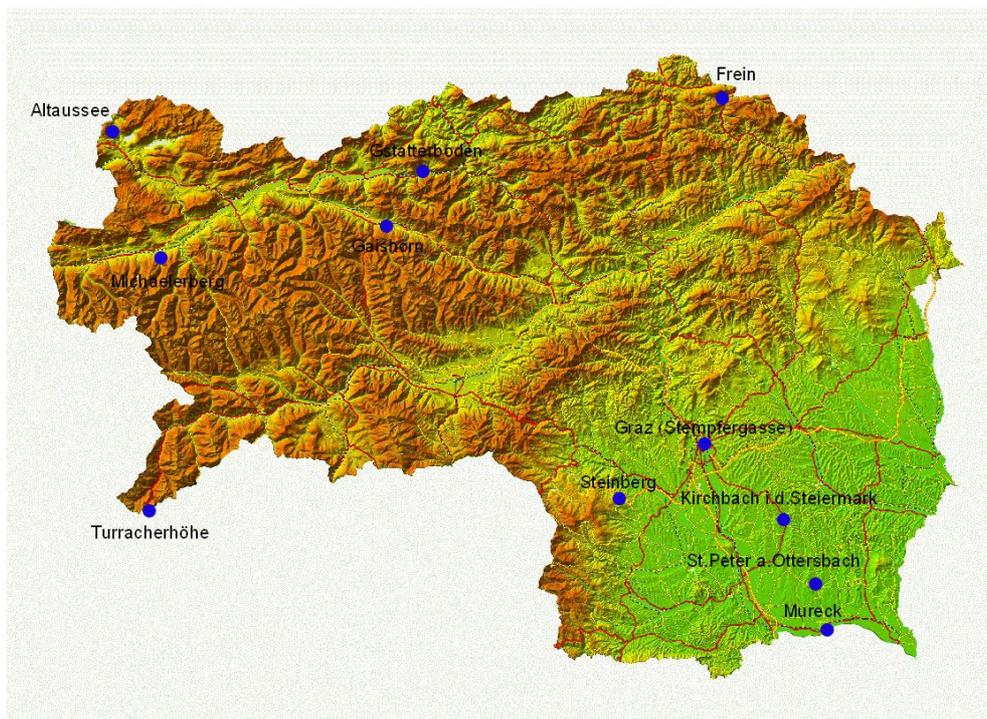


Abbildung 1: Lage der betrachteten Niederschlagsstationen

## Ereignis 19. bis 20. Juni

Im Tagesverlauf des 19. Juni verursachte eine massive Kaltfront aus Nordwesten teils heftige Gewitter mit kräftigen Regengüssen und eine massive Abkühlung. Die starken Niederschläge hielten bis in die Nachmittagsstunden des 20. Juni an. Die Niederschlagsverteilung des Ereignisses ist in Abbildung 2 zu sehen. Es ist zu erkennen, dass die Steiermark relativ gleichmäßig überregnet wurde, Niederschlagsschwerpunkte lagen an der oberen Mur, im Ennsgebiet, in den Fischbacher Alpen sowie Teilen der Weststeiermark.

Das Niederschlagsgeschehen an der oberen Mur bzw. im Ennsgebiet wird anhand der Stationen Turracherhöhe sowie Michaelerberg dargestellt (Lage der Stationen siehe Abbildung 1). Aus den Abbildung 3 und 4 ist zu erkennen, dass die Hauptniederschlagstätigkeit vom 19. Juni ab ca. 18 Uhr bis in die Mittagsstunden des 20. Juni zu verzeichnen war. An beiden betrachteten Stationen wurden Gesamtniederschlagssummen von ca. 60 mm beobachtet (Tabelle 1).

### Niederschlagsmenge im Zeitraum 19.06 bis 20.06.2009

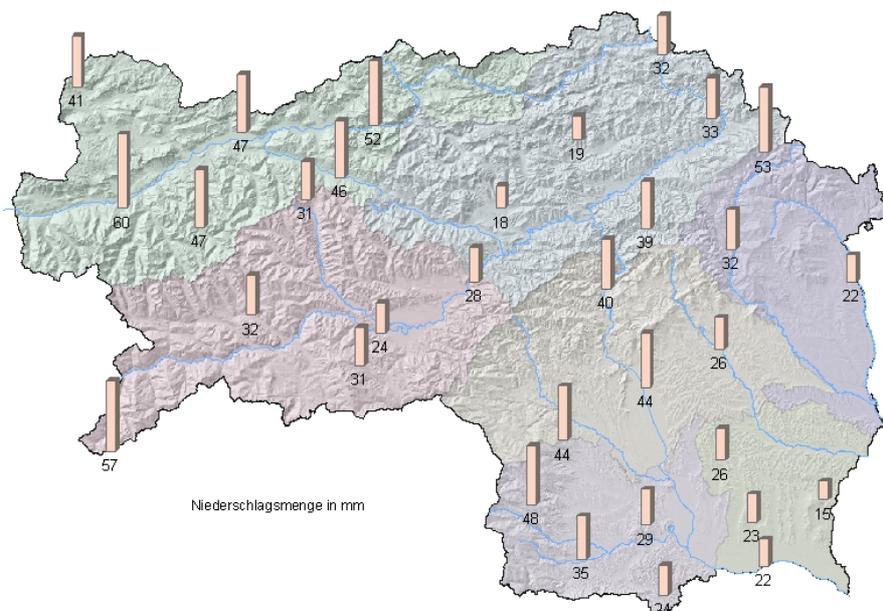


Abbildung 2: Gesamtniederschlagssummen vom 19.06. bis 20.06. 2009

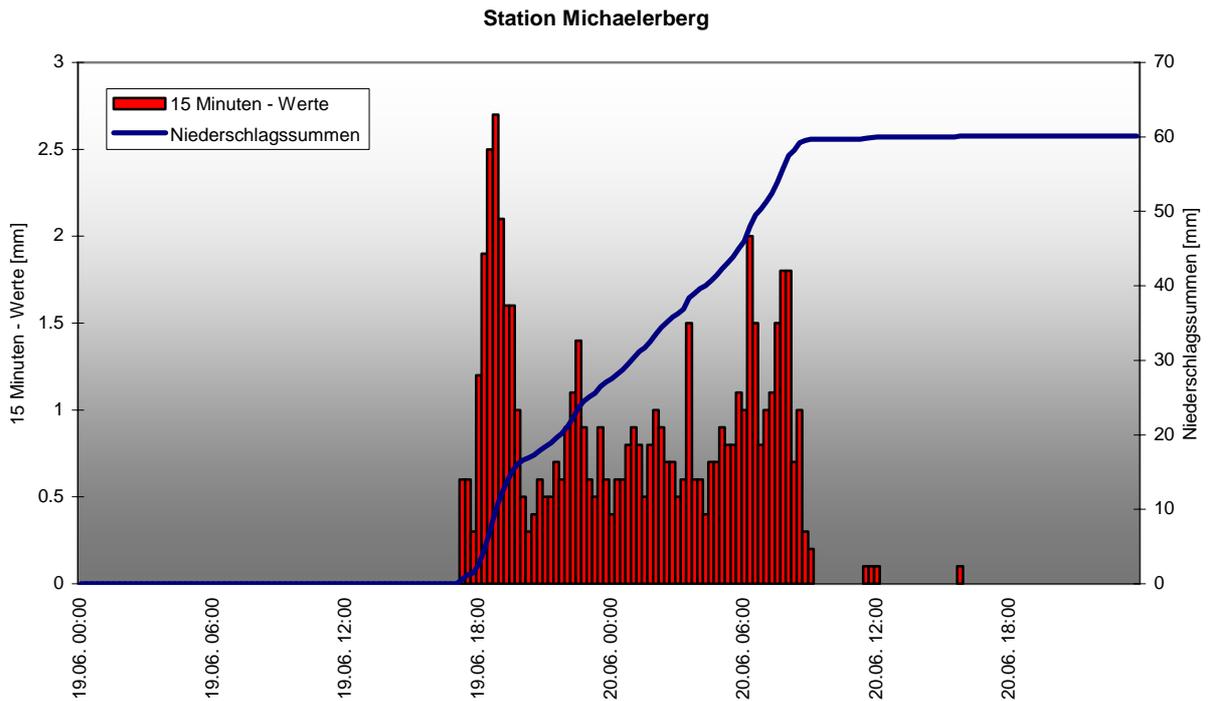


Abbildung 3: Niederschlagsverhalten an der Station Michaelerberg (HZB 105999) vom 19. bis 20. Juni 2009

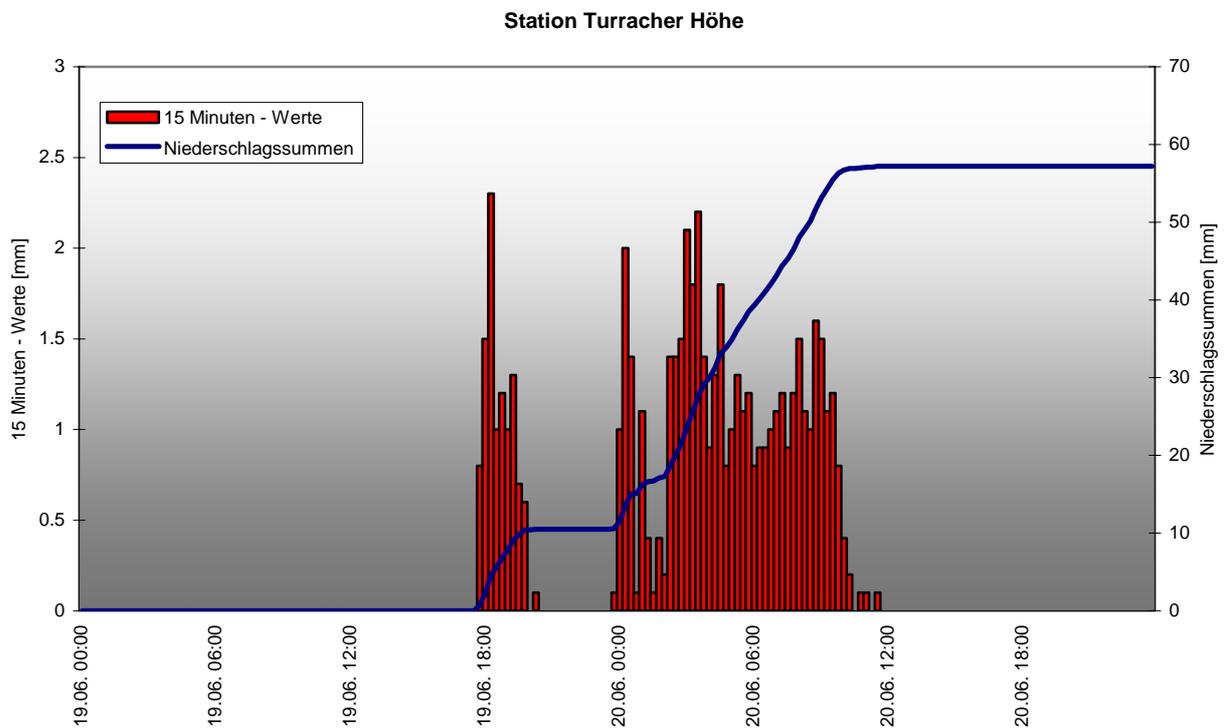


Abbildung 4: Niederschlagsverhalten an der Station Turracher Höhe (HZB 123133) vom 19. bis 20. Juni 2009

Station	Tagesniederschlagssummen [mm]		Summe [mm]
	19.06.	20.06.	
Michaelerberg	27	33	60
Turracherhöhe	11	46	57

Tabelle 1: Tagesniederschlagssummen [mm] an den betrachteten Niederschlagsstationen

### Ereignis 22. bis 24. Juni

Ursache der intensiven Niederschläge war ein ausgedehntes Höhentief, das sich aus einem Höhentrog über Mittelitalien abschnürte. In weiterer Folge blieb dieses Höhentief mehrere Tage lang fast stationär über der mittleren Adria und dem Balkan liegen (Abbildung 5). In diesem Zeitraum wurde feuchtwarme Luft aus dem Mittelmeerraum in einem weiten Bogen über den Balkan nach Osteuropa geführt und traf schließlich aus Nordosten wieder auf den Ostalpenraum, sodass sich zu der Hebung im Bereich des Höhentiefs auch noch Staueffekte am Alpennordrand einstellten und die Niederschläge weiter verstärkten (Haiden, 2009).

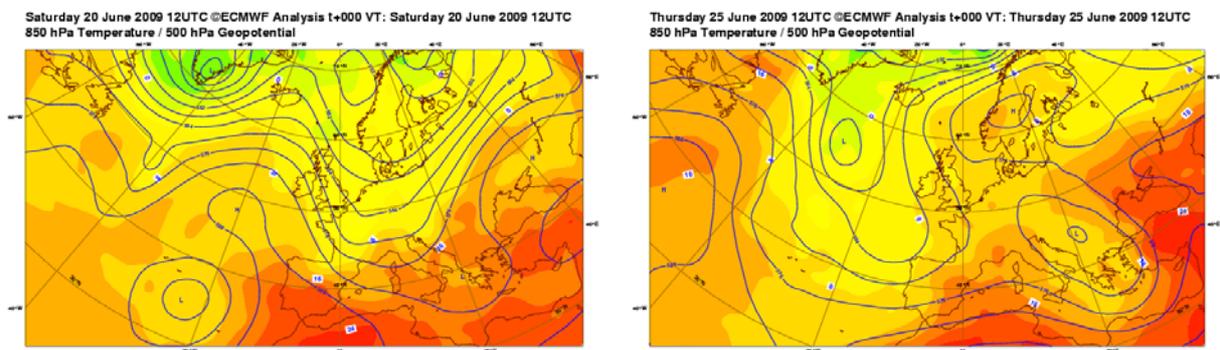


Abbildung 5: ECMWF 500 hPa Geopotential (Isolinien) und 850 hPa Temperatur (Farbskala) um 12 UTC am 20.6.2009 und am 25.6.2009 illustrieren den Abschnürungsprozess und das Stationärwerden des Höhentiefs (Haiden, 2009).

Die Niederschlagsmengen in der Steiermark vom 22. bis 24. Juni 2009 werden in Abbildung 6 dargestellt. Dabei zeigten sich die Hauptniederschlagszentren im nordöstlichen (Mürz, Salza) und nordwestlichen Bereich (Traun) sowie in der südlichen West- und vor allem Oststeiermark (Raab). Anhand der Niederschlagsstationen Gstatterboden, Frein, Altaussee und Kirchberg wird das Niederschlagsgeschehen in zeitlicher Hinsicht analysiert. Abbildung 7 zeigt die Lage der Stationen, die Abbildungen 7 bis 10 sowie Tabelle 2 das Niederschlagsverhalten an den drei Niederschlagsstationen vom 22. bis 24. Juni. Es ist zu erkennen, dass die Hauptniederschlagstätigkeit an den Stationen Gstatterboden, Frein und Altaussee verteilt auf alle 3 Tage zu verzeichnen war, an der Station Kirchbach allerdings konzentrierte sich das Niederschlagsgeschehen hauptsächlich auf den 24. Juni, wobei ca. 90% der Tagesniederschlagssumme von 99 mm innerhalb von 10 Stunden fielen.

Allen vier Stationen gemeinsam war das Vorregenereignis vom 19. und 20. Juni, dass das Hochwassergeschehen noch zusätzlich verschärfte.

Für dieses Ereignis können österreichweit die Prognosen der numerischen Modelle (ALADIN-AUSTRIA, das operationelle Limited Area Modell (LAM) der ZAMG, das zusammen mit dem ECMWF-Modell in die INCA Prognose eingeht und COSMO-EU, das LAM des Deutschen Wetterdienstes (DWD)) für das Ereignis als Ganzes sowohl bezüglich

Lokalisierung als auch in Hinblick auf die Niederschlagsmengen als gut bezeichnet werden. Als Input für die hydrologischen Modelle (über das INCASystem) ermöglichten sie eine realistische Einschätzung der zu erwartenden Hochwassersituation. Die beobachteten starken Niederschläge im Burgenland und der Oststeiermark am dritten Tag waren in der COSMO-EU Prognose nicht enthalten. In ALADIN-AUSTRIA wurden sie angezeigt, allerdings um ~50 km zu weit nach SE verschoben, sodass das Gebiet mit den stärksten Niederschlägen in der Prognose in Ungarn zu liegen kam (Haiden, 2009)

### Niederschlagsmenge im Zeitraum 22.06 bis 24.06.2009

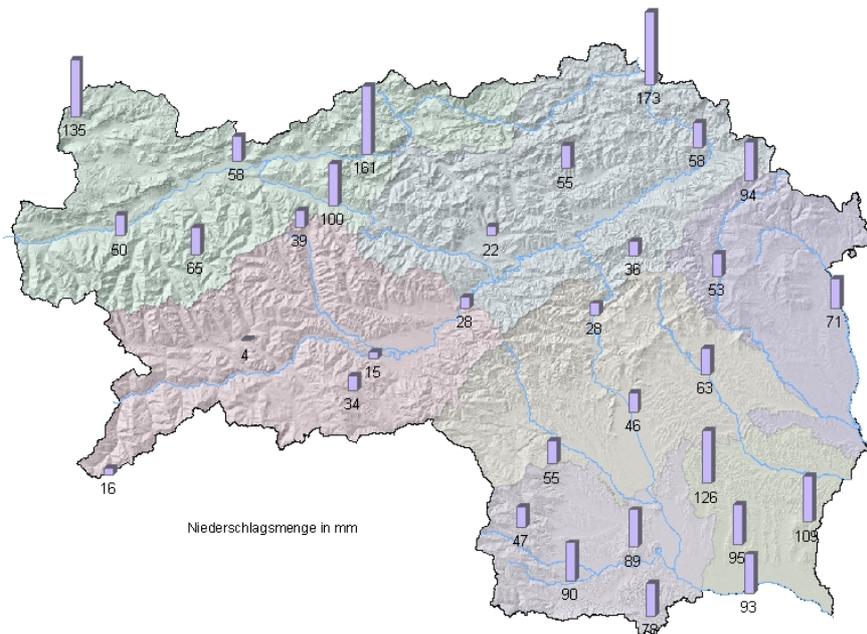


Abbildung 6: Gesamtniederschlagssummen vom 22.06. bis 24.06. 2009

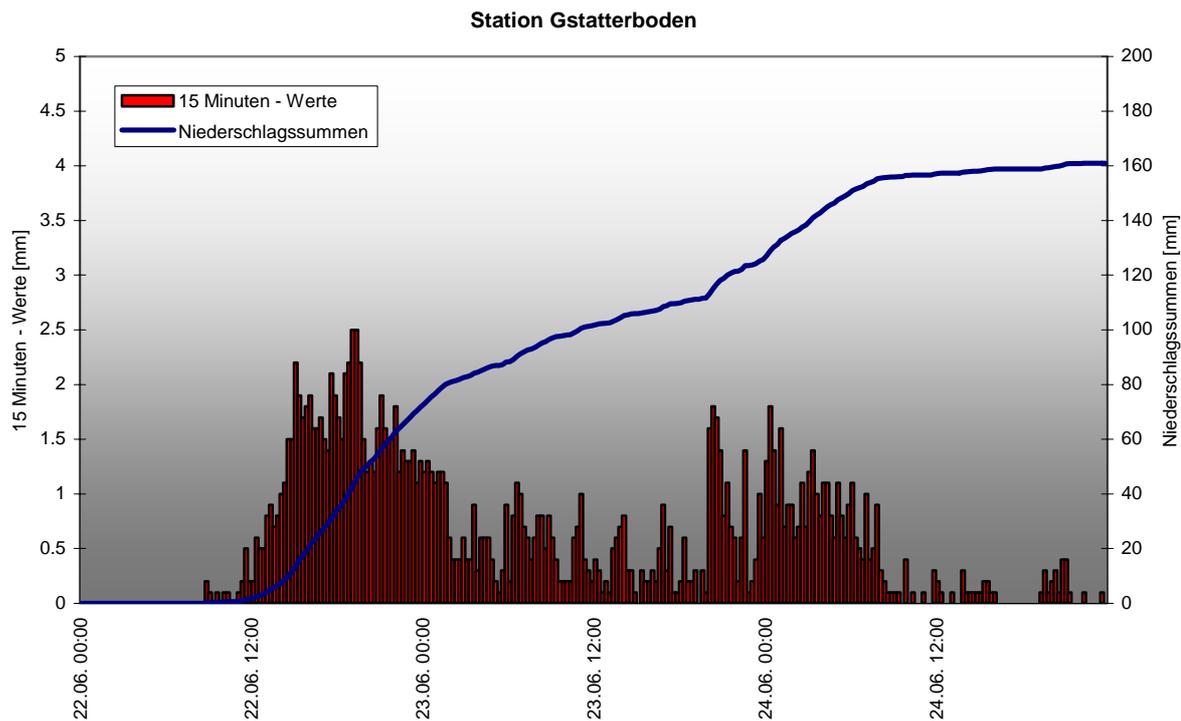


Abbildung 7: Niederschlagsverhalten an der Station Gstatterboden (HZB 106161) vom 22. bis 24. Juni 2009

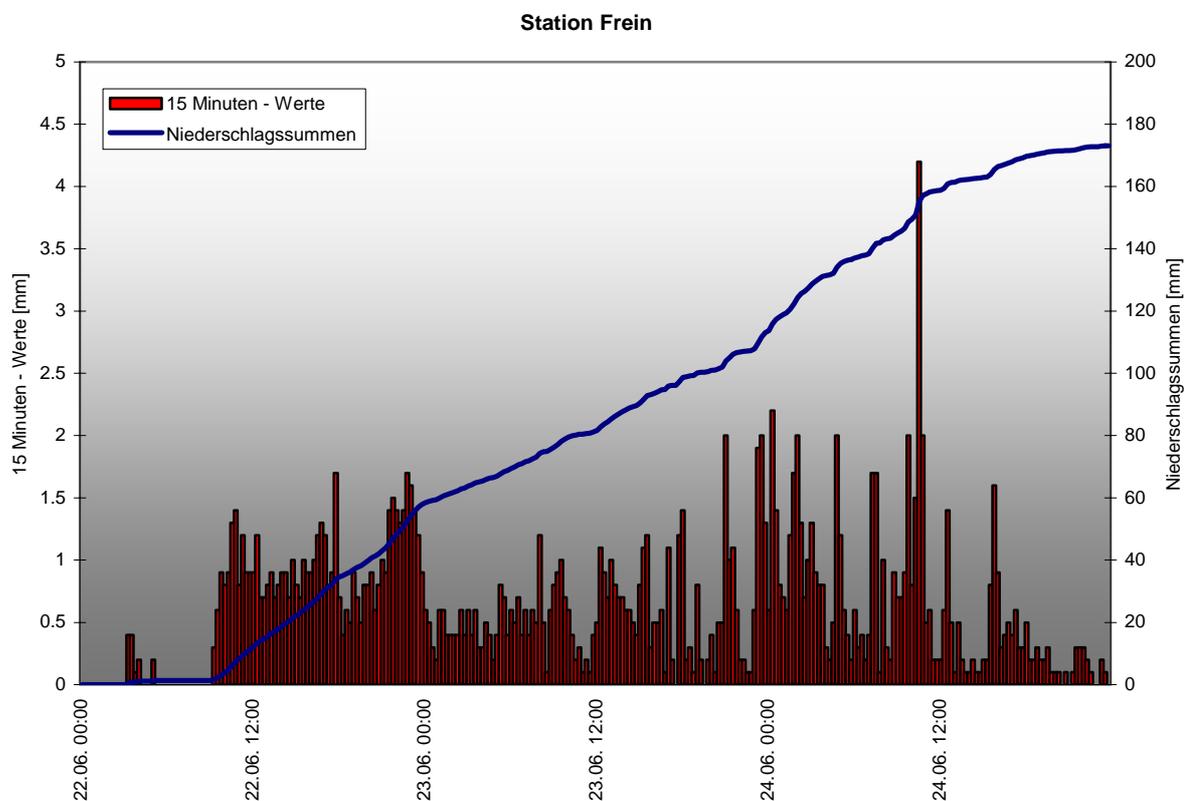


Abbildung 8: Niederschlagsverhalten an der Station Frein (HZB 112615) vom 22. bis 24. Juni 2009

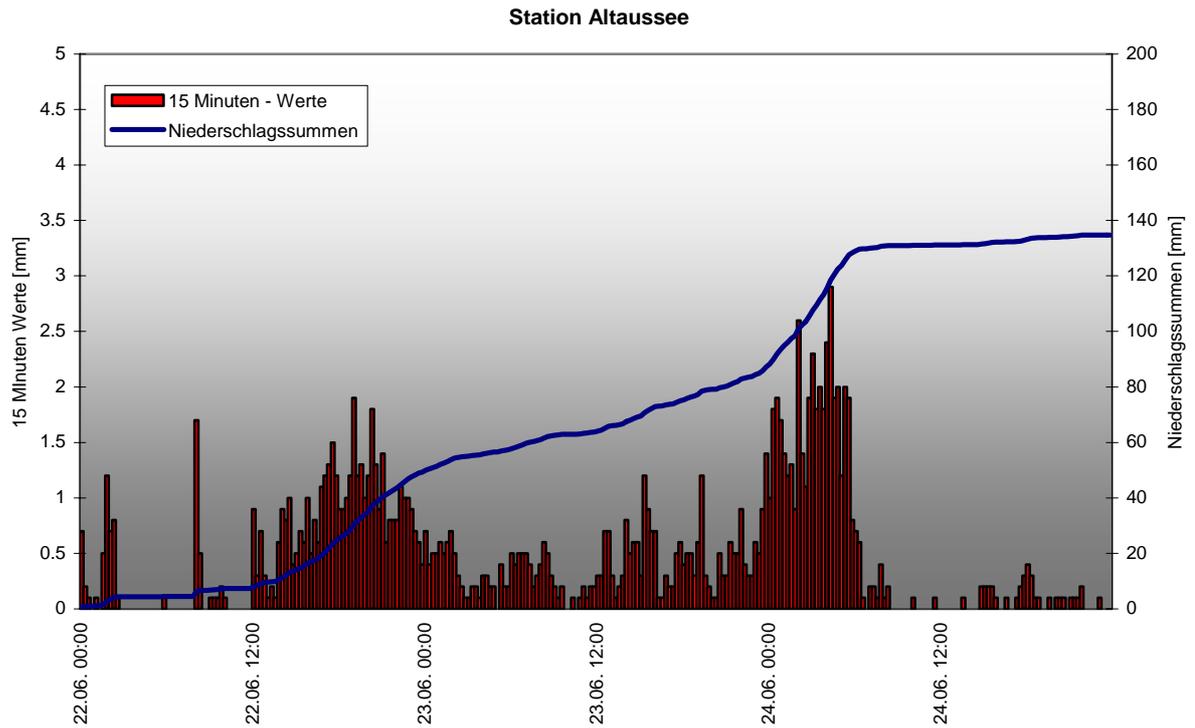


Abbildung 9: Niederschlagsverhalten an der Station Altaussee (HZB 196002) vom 22. bis 24. Juni 2009

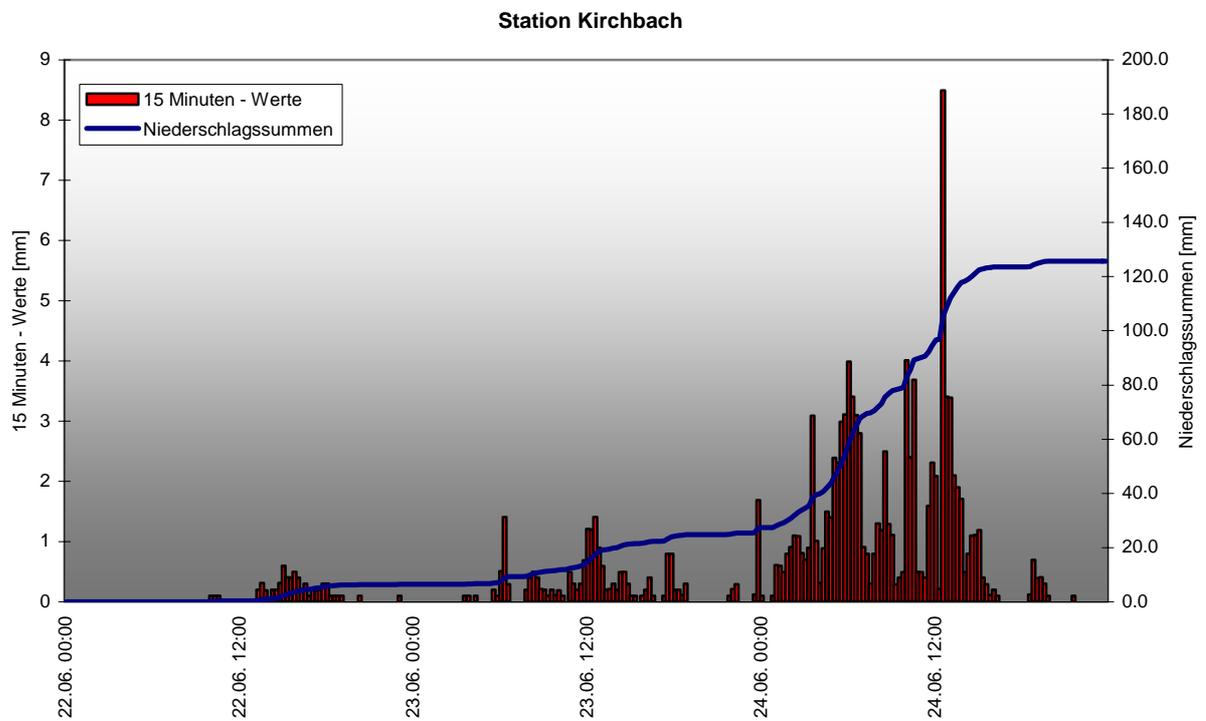


Abbildung 10: Niederschlagsverhalten an der Station Kirchbach (HZB 112383) vom 22. bis 24. Juni 2009

Station	Tagesniederschlagssummen [mm]			Summe [mm]
	22.06.	23.06.	24.06.	
Gstatterboden	72	54	35	161
Frein	58	55	60	173
Altaussee	49	38	48	135
Kirchbach	6	21	99	126

Tabelle 2: Tagesniederschlagssummen [mm] an den betrachteten Niederschlagsstationen

### Ereignis 27. Juni bis 30. Juni 2009

Eine Front bewegte sich gegen Südpolen und den Baltikum, und weitere niederschlagsreiche Luftmassen trafen auch wieder die Steiermark. Erst nach dem 29. zerfiel diese stabile und stationäre Großwetterlage, die Luftmassen über Zentral- und Osteuropa blieben aber weiterhin extrem feucht und instabil, sodass in folgenden Tagen wiederholt schwere Gewitter auftraten.

Die Niederschlagsverteilung für dieses Ereignis ist in Abbildung 11 zu sehen, Schwerpunkte des Niederschlags waren in der nördlichen Steiermark das Enns-, Salza- und Mürzgebiet. Das Niederschlagsgeschehen wird anhand der Stationen Frein und Gstatterboden (Lage siehe Abbildung 1) analysiert (Abbildungen 12 und 13, Tabelle 3). Es ist zu erkennen, dass der Niederschlagsschwerpunkt an beiden Stationen am 28. und 29. Juni lag.

### Niederschlagsmenge im Zeitraum 27.06 bis 30.06.2009

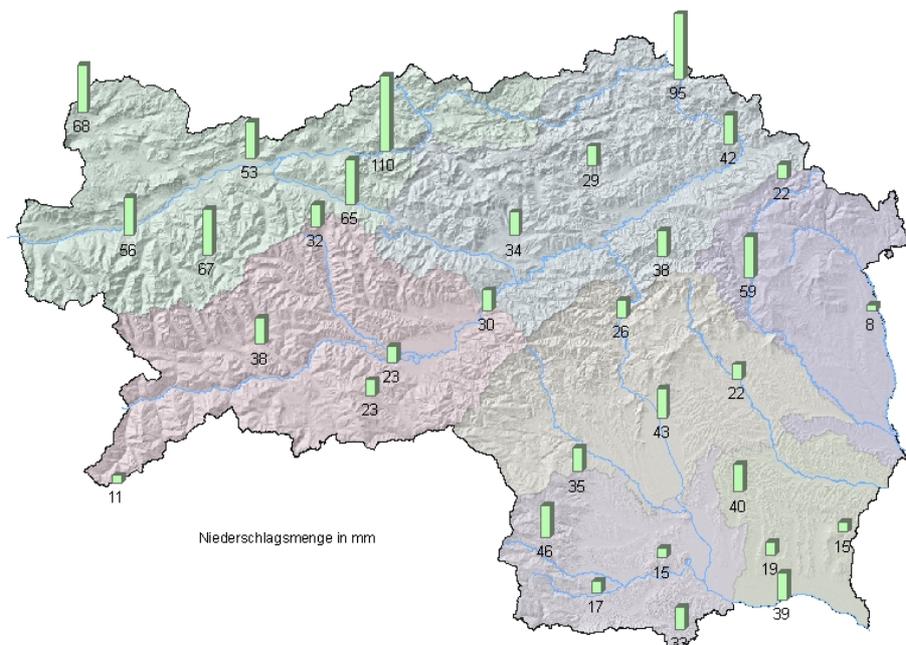


Abbildung 11: Gesamtniederschlagssummen vom 27.06. bis 30.06. 2009

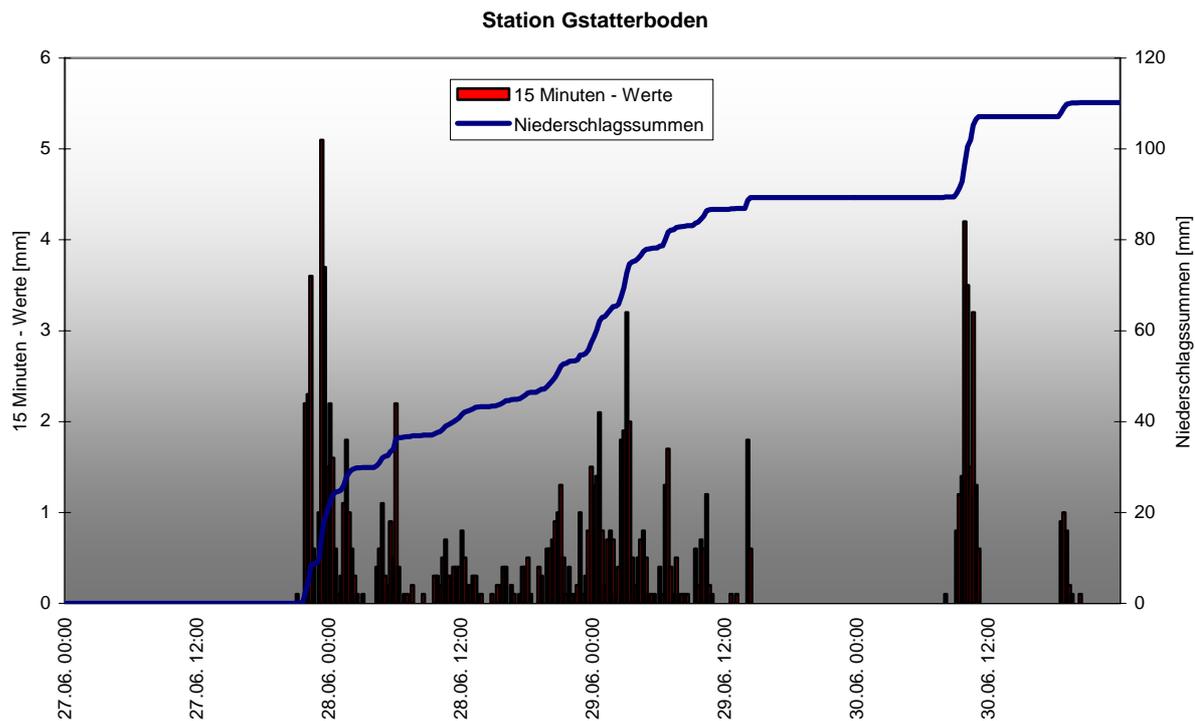


Abbildung 12: Niederschlagsverhalten an der Station Gstatterboden (HZB 106161) vom 27. bis 30. Juni 2009

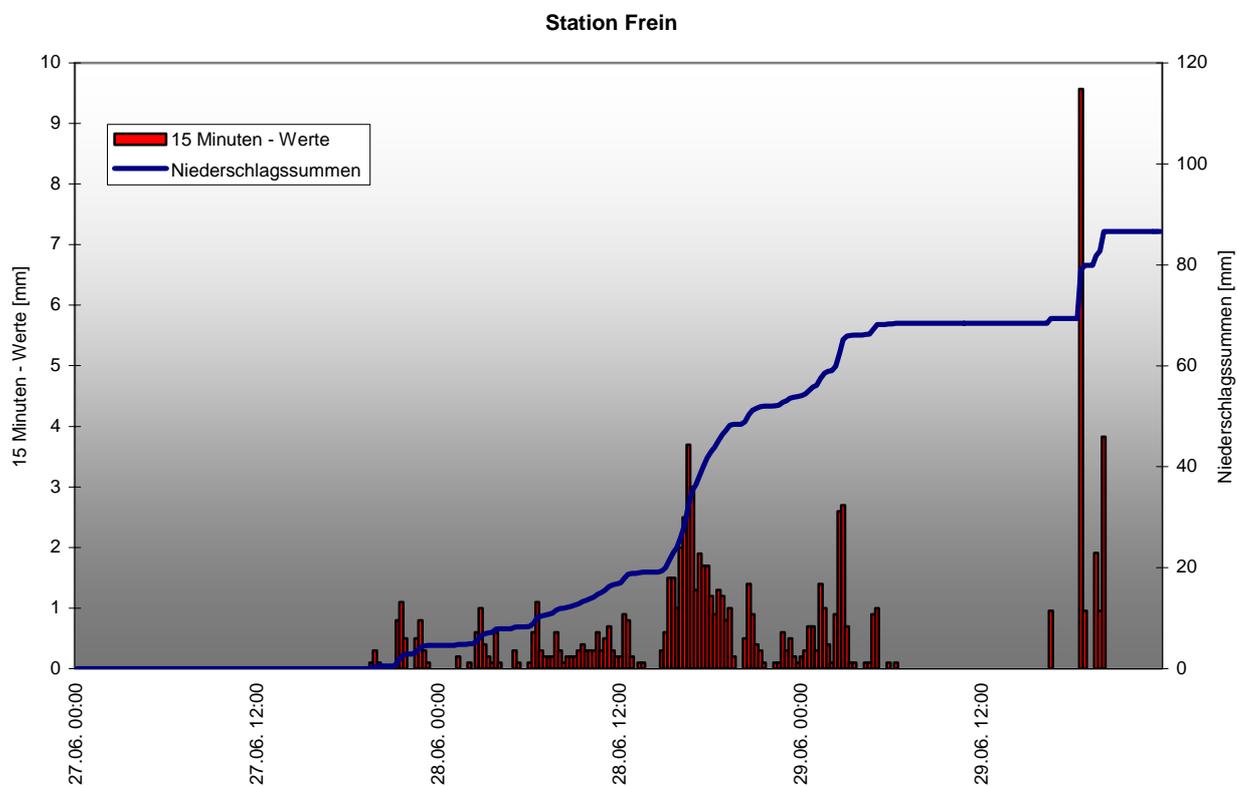


Abbildung 13: Niederschlagsverhalten an der Station Frein (HZB 112615) vom 27. bis 30. Juni 2009

Station	Tagesniederschlagssummen [mm]				Summe [mm]
	27.06.	28.06.	29.06.	30.06.	
Gstatterboden	20	37	32	21	110
Frein	5	49	33	8	95

Tabelle 3: Tagesniederschlagssummen [mm] an den betrachteten Niederschlagsstationen

### Ereignis 15. Juli und 18. Juli 2009

Am 15. sowie am 18. Juli überquerten jeweils Kaltfronten aus dem Westen die Steiermark, die lokal zu teils heftigen Gewittern mit großen Niederschlagsmengen führten.

Die Niederschlagsverteilung für die beiden Ereignisse ist in Abbildung 14 zu sehen, Schwerpunkte des Niederschlags waren die nördliche Steiermark sowie der Grazer Raum. Das Niederschlagsgeschehen wird anhand der Stationen Gaishorn und Graz/Stempfergasse (Lage siehe Abbildung 1) analysiert (Abbildungen 15 und 16, Tabelle 4). Es ist zu erkennen, dass sich die Niederschlagstätigkeit auf den 15. und 18. Juli beschränkte, wobei die sehr hohen Intensitäten der Niederschläge am 15. Juli auffallend sind.

### Niederschlagsmenge im Zeitraum 15.07 bis 18.07.2009

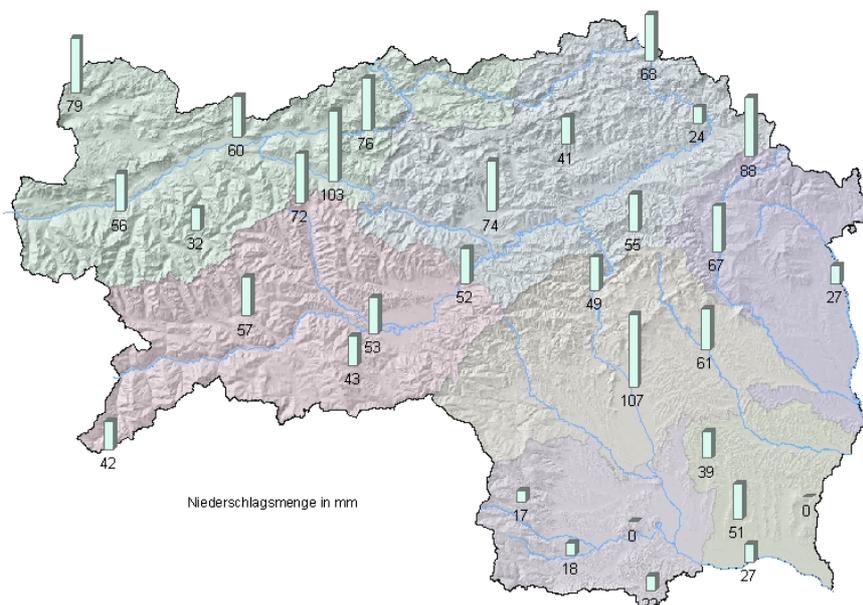


Abbildung 14: Gesamtniederschlagssummen vom 15.07. bis 18.07. 2009

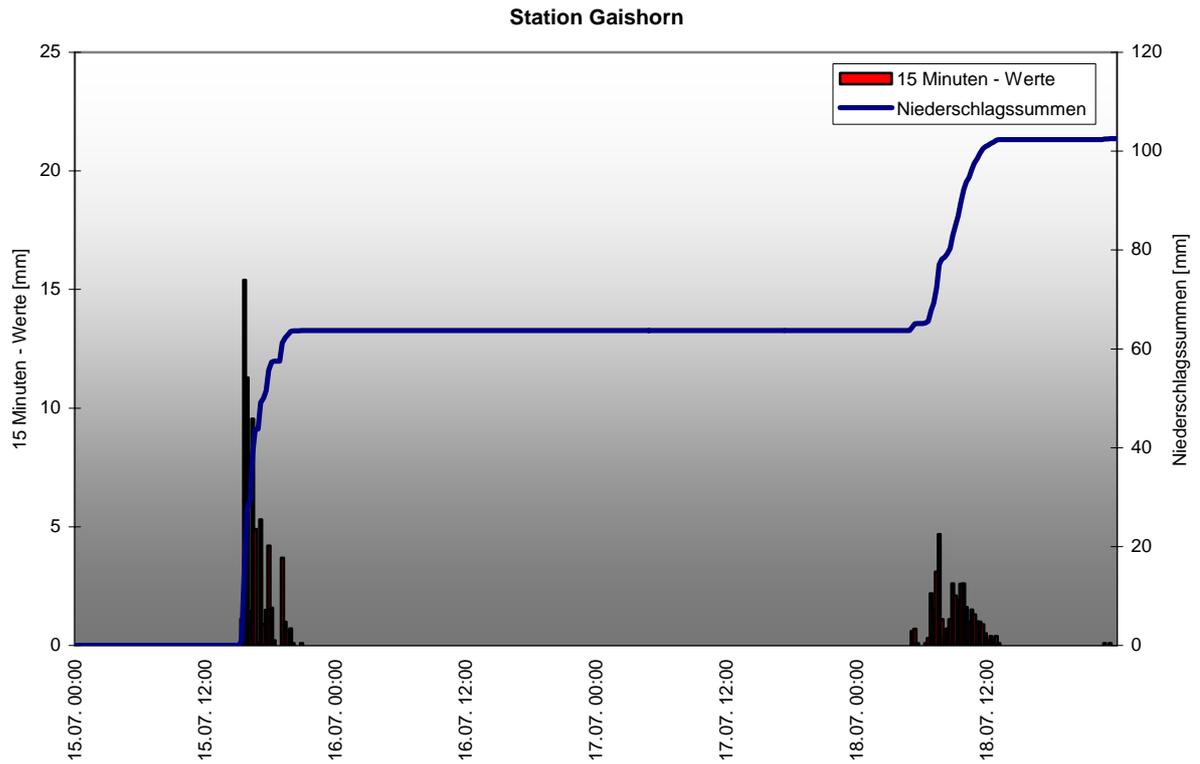


Abbildung 15: Niederschlagsverhalten an der Station Gaishorn (HZB 101667) vom 15. bis 18. Juli 2009

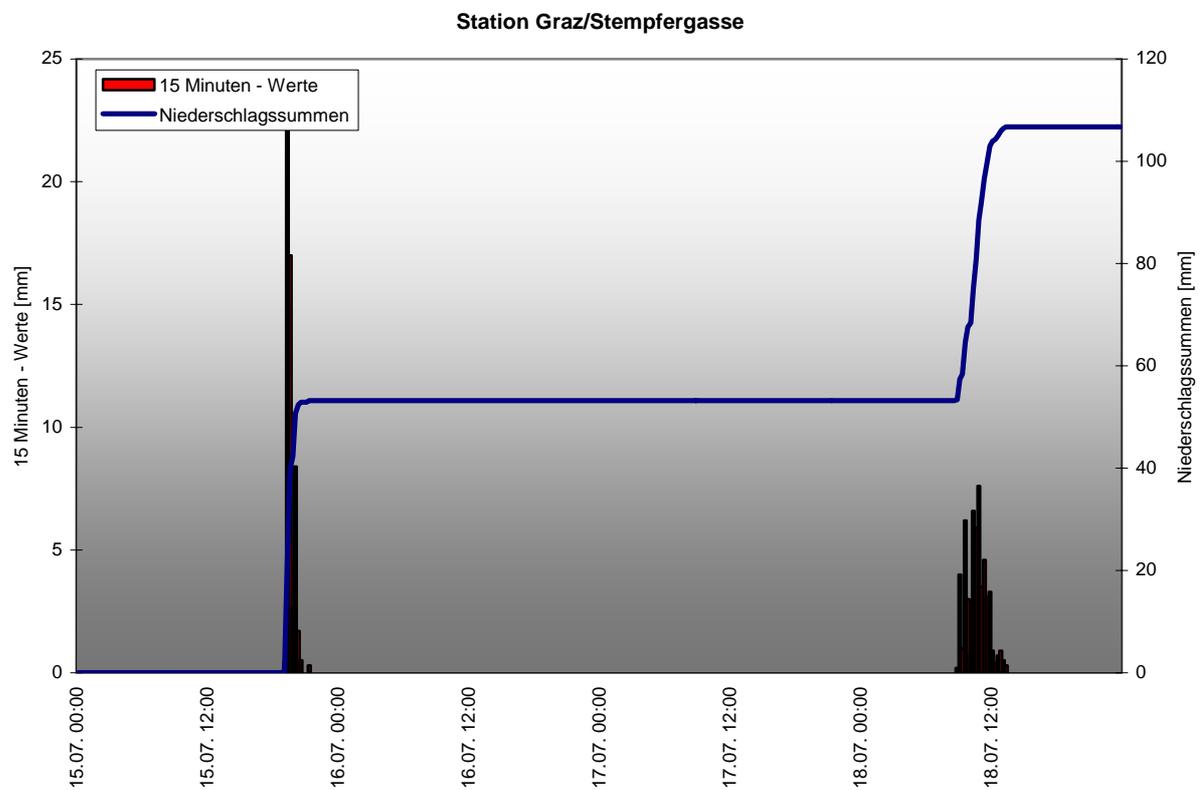


Abbildung 16: Niederschlagsverhalten an der Station Graz/Stempfergasse (HZB 196095) vom 15. bis 18. Juli 2009

Station	Tagesniederschlagssummen [mm]		Summe [mm]
	15.07.	18.07.	
Gaishorn	64	39	103
Graz (Stempfergasse)	53	54	107

Tabelle 4: Tagesniederschlagssummen [mm] an den betrachteten Niederschlagsstationen

### Ereignis 3. bis 4. August 2009

Neuerlich brachte ein Tief über der oberen Adria ergiebige Niederschläge in der Steiermark.

Die Niederschlagsverteilung für das Ereignis ist in Abbildung 17 zu sehen, Schwerpunkte des Niederschlags waren diesmal die Landesteile südlich der Mur-Mürz Furche, insbesondere die Weststeiermark und das Raab- sowie die Grabenland einzugsgebiete. Das Niederschlagsgeschehen wird anhand der Stationen Steinberg, Mureck und St. Peter am Ottersbach (Lage siehe Abbildung 1) analysiert (Abbildungen 18 bis 20, Tabelle 5). Die Tagesniederschlagssummen waren an beiden Tagen an den betrachteten Stationen fast ident, die höheren Intensitäten wurden am 3. August beobachtet.

### Niederschlagsmenge im Zeitraum 03.08. bis 04.08.2009

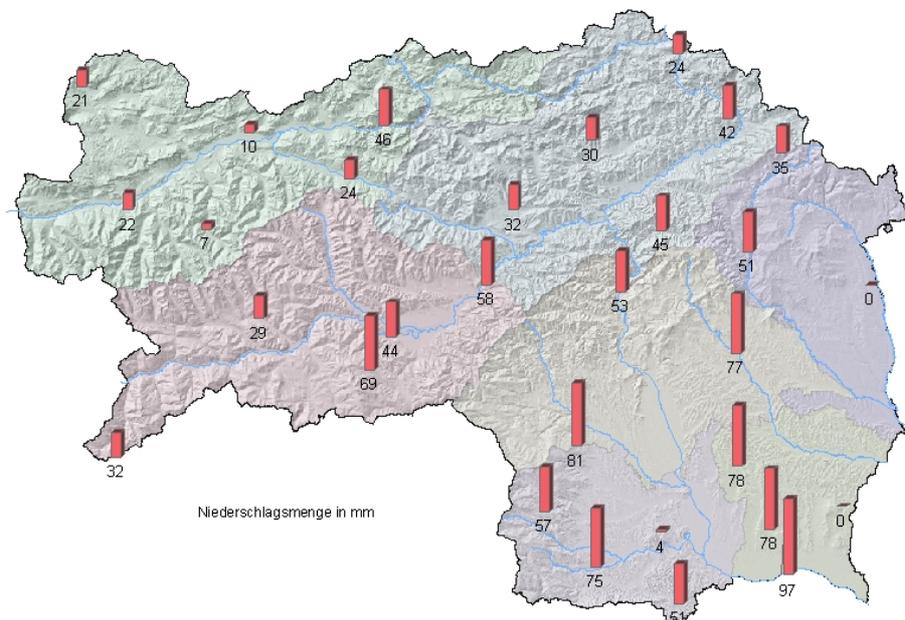


Abbildung 17: Gesamtniederschlagssummen vom 03.08. bis 04.08. 2009

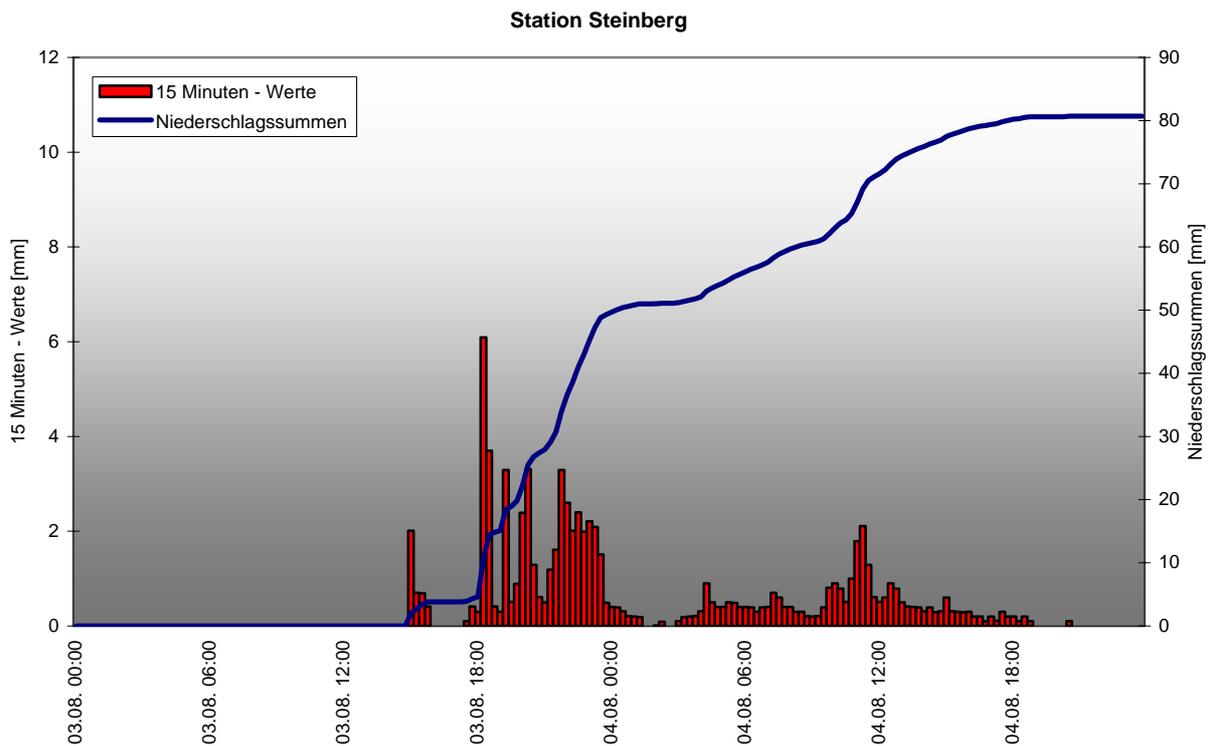


Abbildung 18: Niederschlagsverhalten an der Station Steinberg (HZB 196034) vom 03. bis 04. August 2009

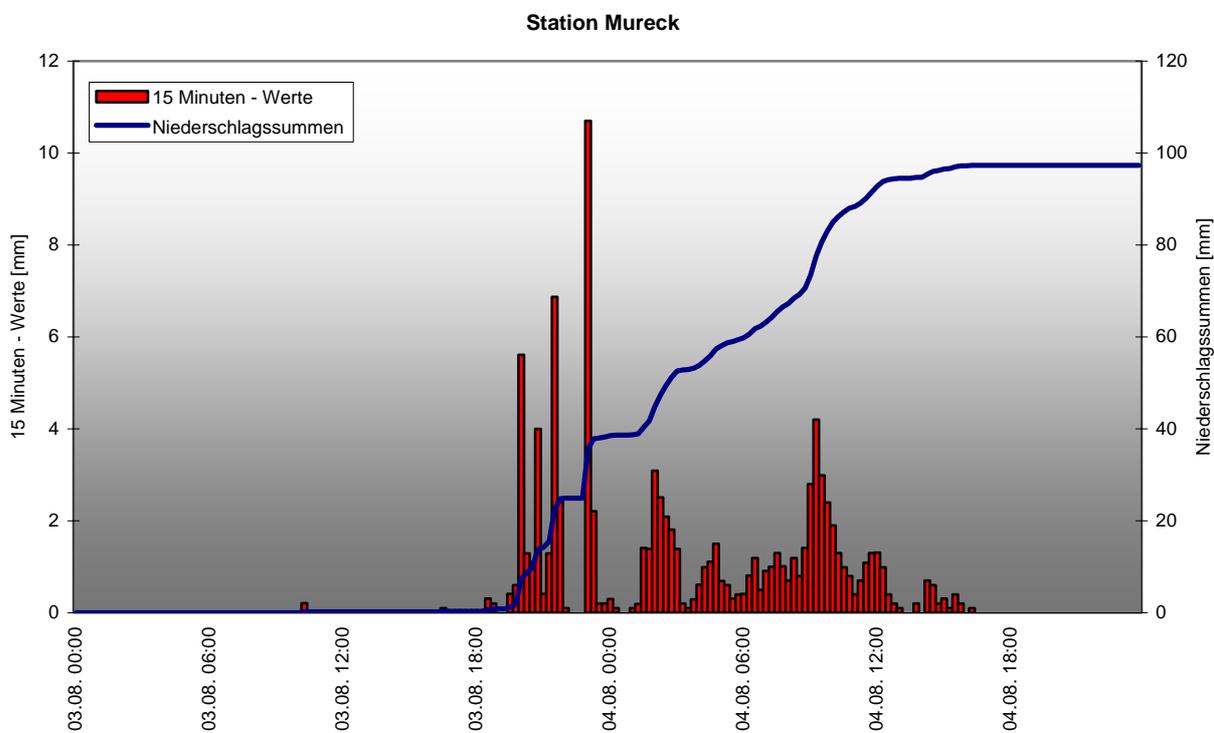


Abbildung 19: Niederschlagsverhalten an der Station Mureck (HZB 196111) vom 03. bis 04. August 2009

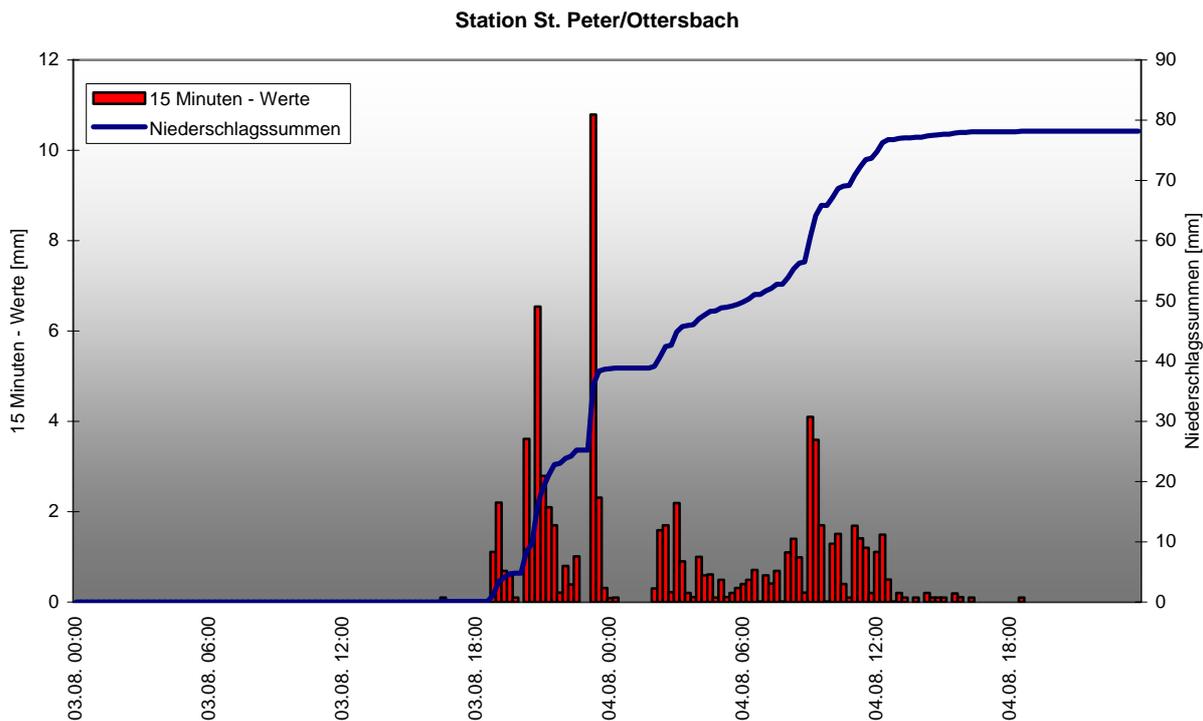


Abbildung 20: Niederschlagsverhalten an der Station St. Peter am Ottersbach (HZB 112391) vom 03. bis 04. August 2009

Station	Tagesniederschlagssummen [mm]		Summe [mm]
	03.08.	04.08.	
Steinberg	49	32	81
Mureck	38	59	97
St. Peter/Ottersbach	39	39	78

Tabelle 5: Tagesniederschlagssummen [mm] an den betrachteten Niederschlagsstationen

### Gesamtniederschlagssummen der betrachteten Ereignisse

Abbildung 21 zeigt zusammengefasst die Gesamtniederschlagssummen von sämtlichen in diesem Bericht analysierten Niederschlagsereignissen (19. Juni. bis 04. August 2009). Dabei zeigen sich die größten Niederschlagssummen in den nördlichen Landesteilen (Einzugsgebiete der Traun, Enns, Salza und Mürz), aber auch in den südlichen Teilen der West- und Oststeiermark (Sulm-, Saggau-, Raab- und Grabenlandeinzugsgebiete).

## Niederschlagsmenge im Zeitraum 29.06. bis 04.08.2009

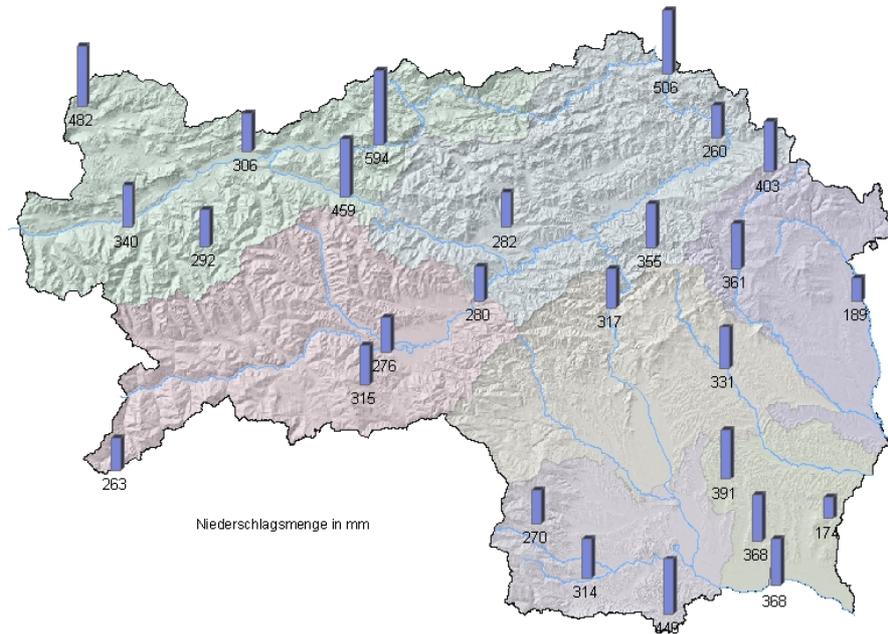


Abbildung 21: Gesamtniederschlagssummen vom 29.06. bis 04.08. 2009

## Hochwassergeschehen

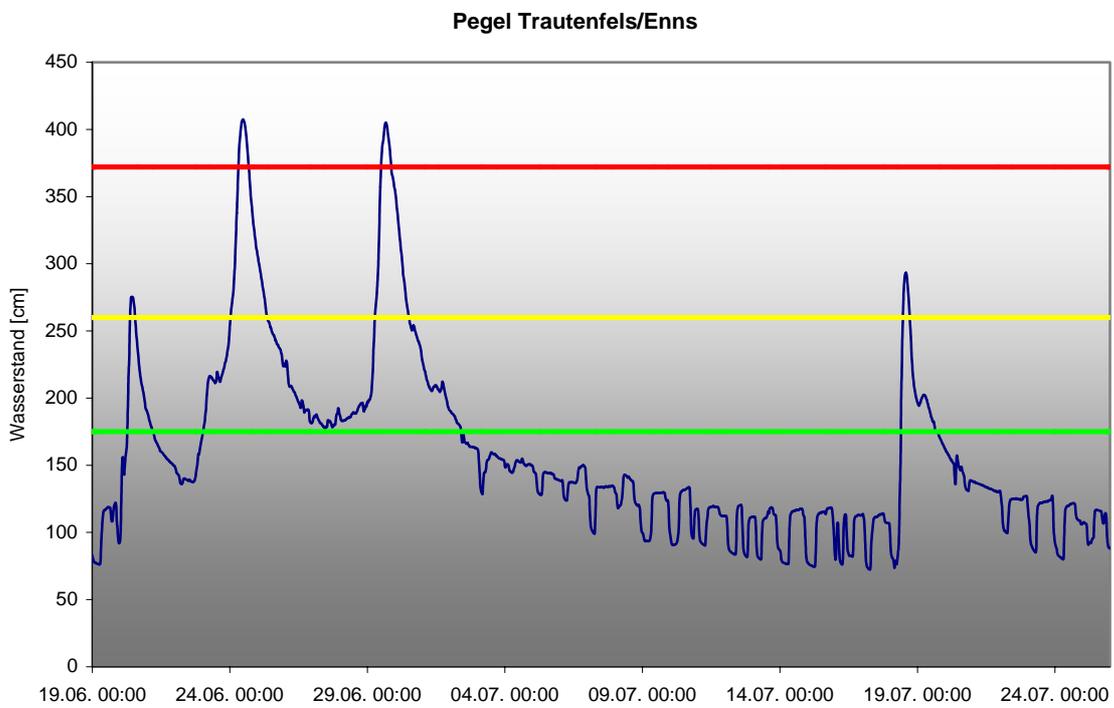
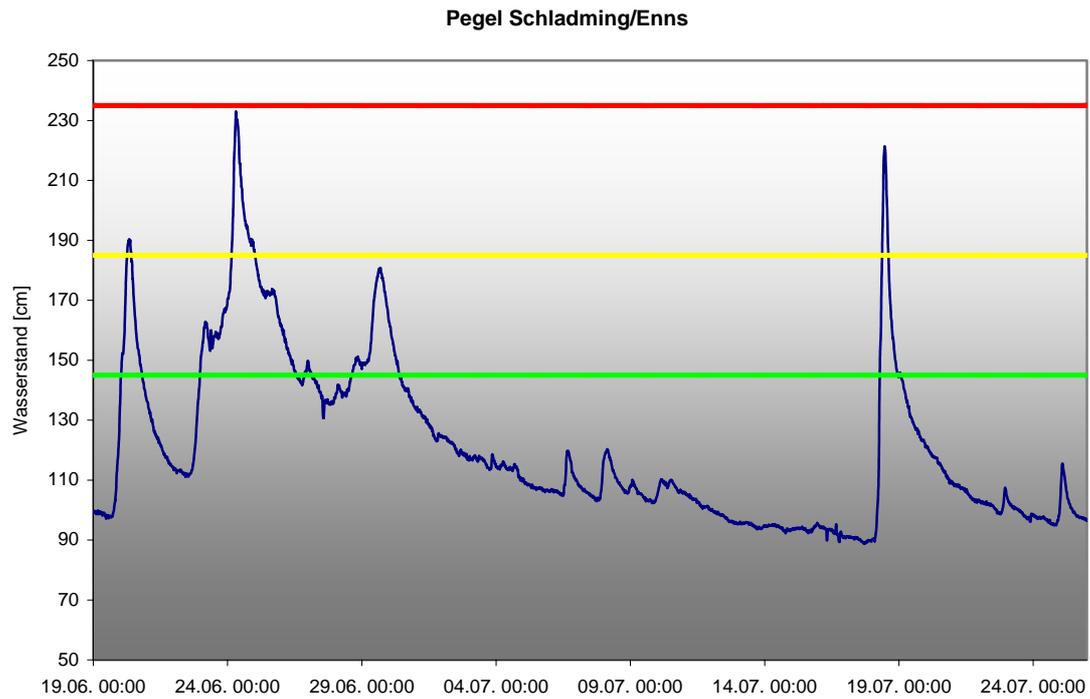
Wie bereits in der Einleitung erwähnt, werden die Hochwasserereignisse in Bezug auf Spitzendurchflüsse und Jährlichkeiten an jenen Gewässern analysiert, an welchen vom hydrographischen Dienst Steiermark Pegeln betrieben werden bzw. wo ein 1-jährliches Ereignis erreicht oder überschritten wurde. Aufgrund der Tatsache, dass einige Gewässer bzw. Pegeln durch mehrere Ereignisse betroffen waren, wird das Hochwassergeschehen gebiets- und nicht ereignisbezogen behandelt. Für jedes Gebiet werden die beobachteten Hochwasserspitzen sowohl in tabellarischer als auch für jeden betroffenen Pegel in grafischer Form dargestellt. In den Grafiken der Ganglinie wird jeweils jener zeitliche Bereich dargestellt, in dem Hochwasserereignisse mit einem Spitzendurchfluss über dem  $HQ_1$  aufgetreten sind.

## Ennsgebiet

Wie Tabelle 6 sowie die Abbildungen 22 bis 31 zeigen, war das Ennsgebiet von mehreren Hochwasserereignissen betroffen. Hauptereignisse waren jene vom 24. und 29. Juni, wo an Ennspegeln (Trautenfels, Liezen), aber auch an Zubringern (Unterthalerbach, Palten) das  $HQ_{10}$  überschritten wurde. Tabelle 6 zeigt die von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel im Ennsgebiet mit maximalen Wasserständen, Spitzendurchflüssen und entsprechenden Jährlichkeiten.

Pegel	Hochwasserspitzen über HQ <sub>1</sub>			
	max. Wasserstand [cm]	Zeit	Durchfluss [m <sup>3</sup> /s]	Jährlichkeit
Schladming/Enns	191	20.06. 09:00	116	~ HQ <sub>2</sub>
	233	24.06. 07:30	162	~ HQ <sub>8</sub>
	222	18.07. 11:30	150	~ HQ <sub>6</sub>
Trautenfels/Enns	276	20.06. 10:15	228	~ HQ <sub>2</sub>
	408	24.06. 11:30	371	~ HQ <sub>15</sub>
	405	29.06. 16:15	368	~ HQ <sub>15</sub>
	294	18.07. 14:15	247	~ HQ <sub>4</sub>
Liezen/Enns	490	20.06. 12:30	288	~ HQ <sub>1</sub>
	623	24.06. 11:30	445	~ HQ <sub>10</sub>
	621	29.06. 23:00	442	~ HQ <sub>10</sub>
	520	18.07. 15:00	322	~ HQ <sub>2</sub>
Admont/Enns	372	20.06. 15:15	313	≤ HQ <sub>1</sub>
	466	24.06. 23:45	506	~ HQ <sub>9</sub>
	476	30.06. 06:15	527	~ HQ <sub>10</sub>
	391	18.07. 18:15	349	~ HQ <sub>2</sub>
Tetter/Unterthalerbach	188	20.06. 11:30	18	~ HQ <sub>2</sub>
	221	24.06. 14:15	24	~ HQ <sub>4</sub>
	284	29.06. 16:45	36	~ HQ <sub>15</sub>
Untergrimming/Grimmingbach	217	24.06. 06:30	79	~ HQ <sub>4</sub>
	219	29.06. 10:45	80	~ HQ <sub>4</sub>
Irdning/Irdningbach	397	24.06. 07:45	66	~ HQ <sub>3</sub>
	409	29.06. 15:45	73	~ HQ <sub>4</sub>
Aigen/Gullingbach	374	24.06. 07:00	38	~ HQ <sub>3</sub>
	395	29.06. 14:15	46	~ HQ <sub>5</sub>
	362	18.07. 12:15	33	~ HQ <sub>2</sub>
Selzthal/Palten	292	24.06. 13:45	58	~ HQ <sub>7-8</sub>
	308	29.06. 13:30	67	~ HQ <sub>20</sub>
	263	15.07. 20:45	42	~ HQ <sub>2</sub>
	278	18.07. 13:30	50	~ HQ <sub>4</sub>
Trieben/Triebenbach	98	18.07. 12:00	21	~ HQ <sub>1</sub>
Hieflau/Erzbach	Rückstau im Pegelbereich durch angeschwemmte Betonrohre, Wasserstandskorrektur erst im Rahmen der Bilanzierung möglich			

Tabelle 6: Maximale Wasserstände, Durchflüsse und Jährlichkeiten der von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel im Ennsgebiet



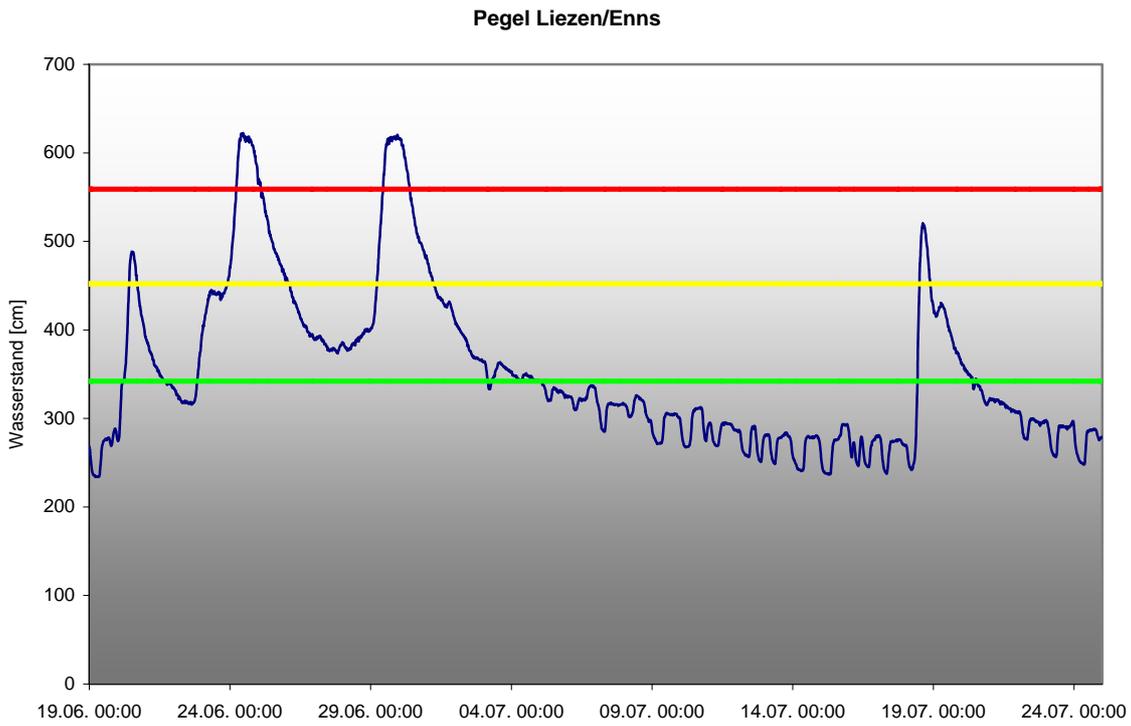


Abbildung 24: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Liezen/Enns (HZB 210799)

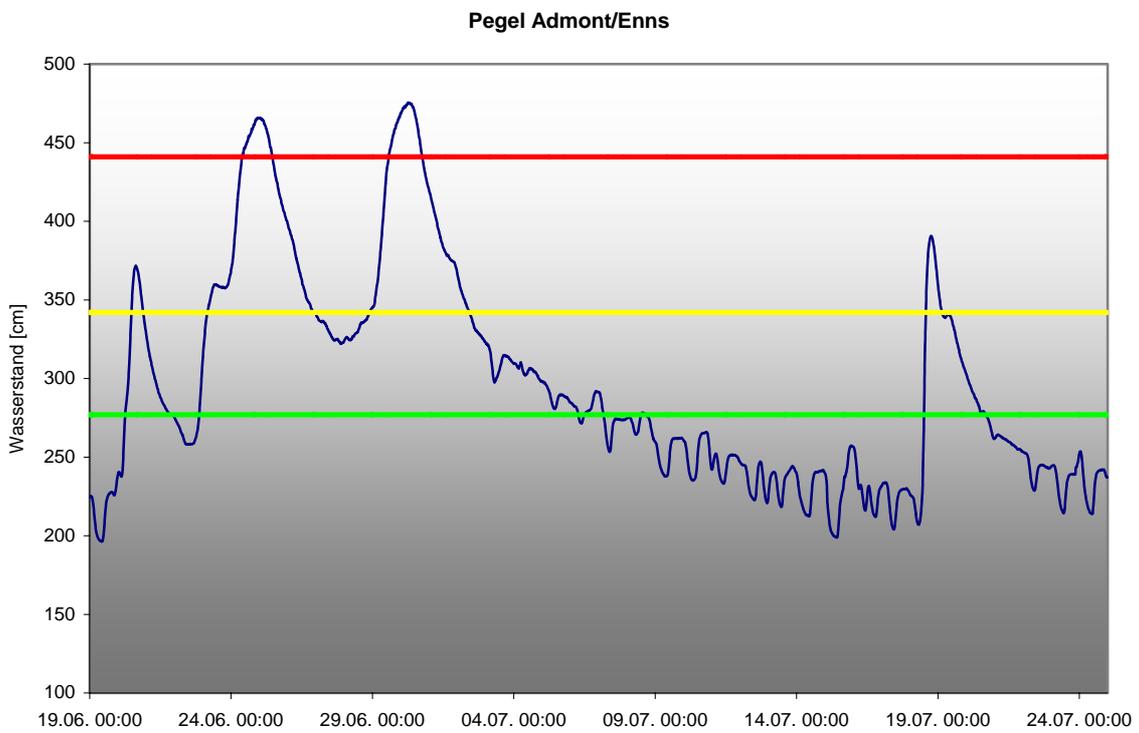


Abbildung 25: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Admont/Enns (HZB 210823)

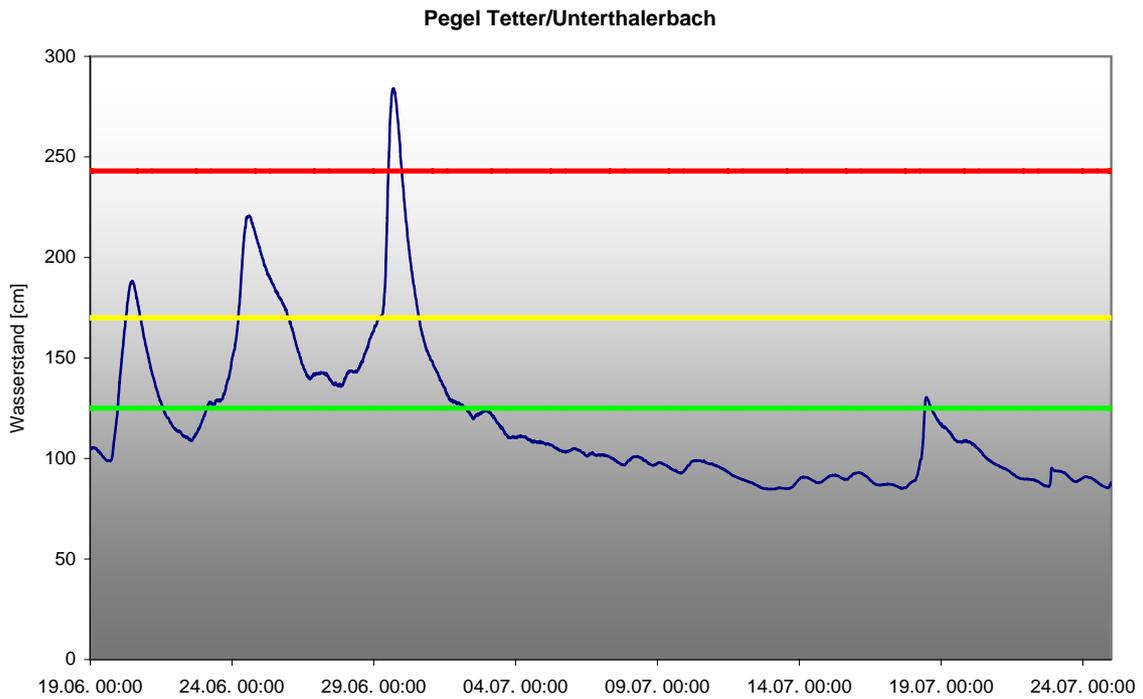


Abbildung 26: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Tetter/Unterthalerbach (HZB 210625)

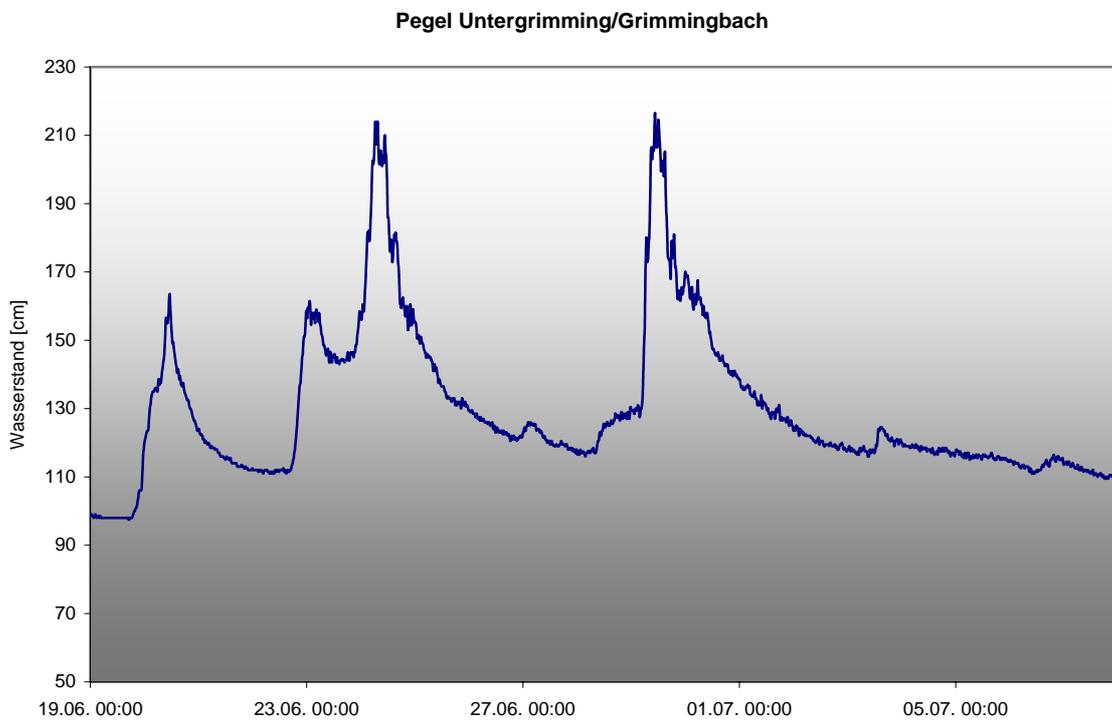


Abbildung 27: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Untergrimming/Grimmingbach (HZB 214528)

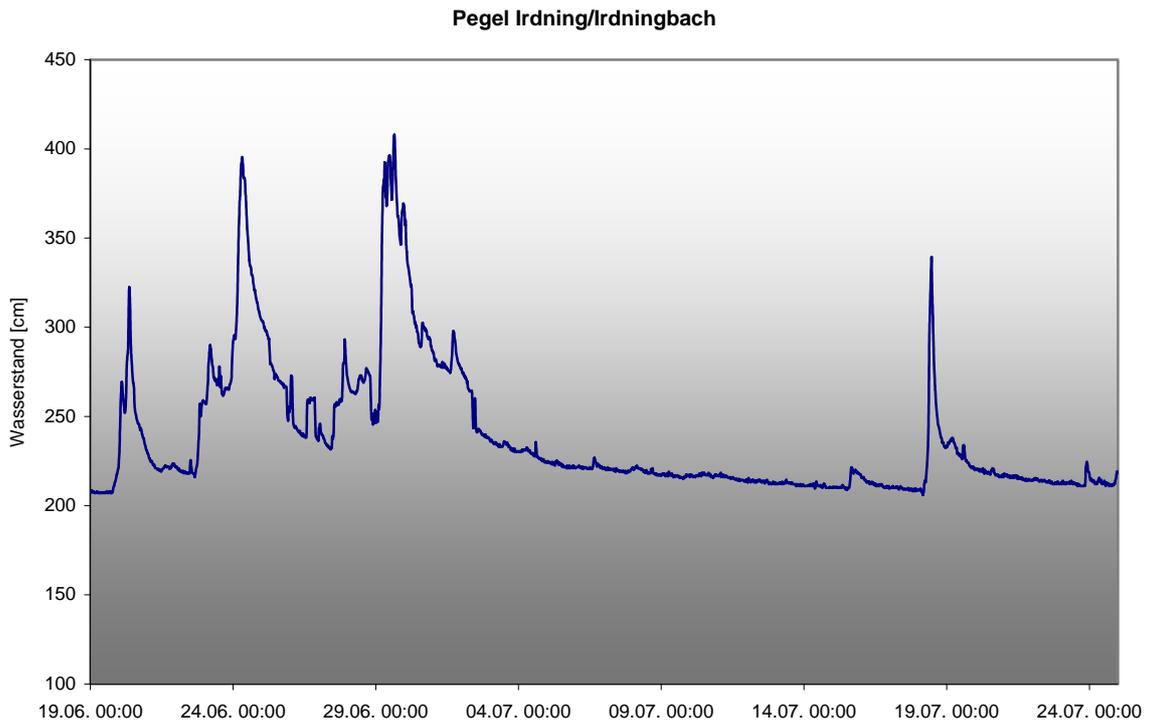


Abbildung 28: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Irdning/Irdningbach (HZB 210732)

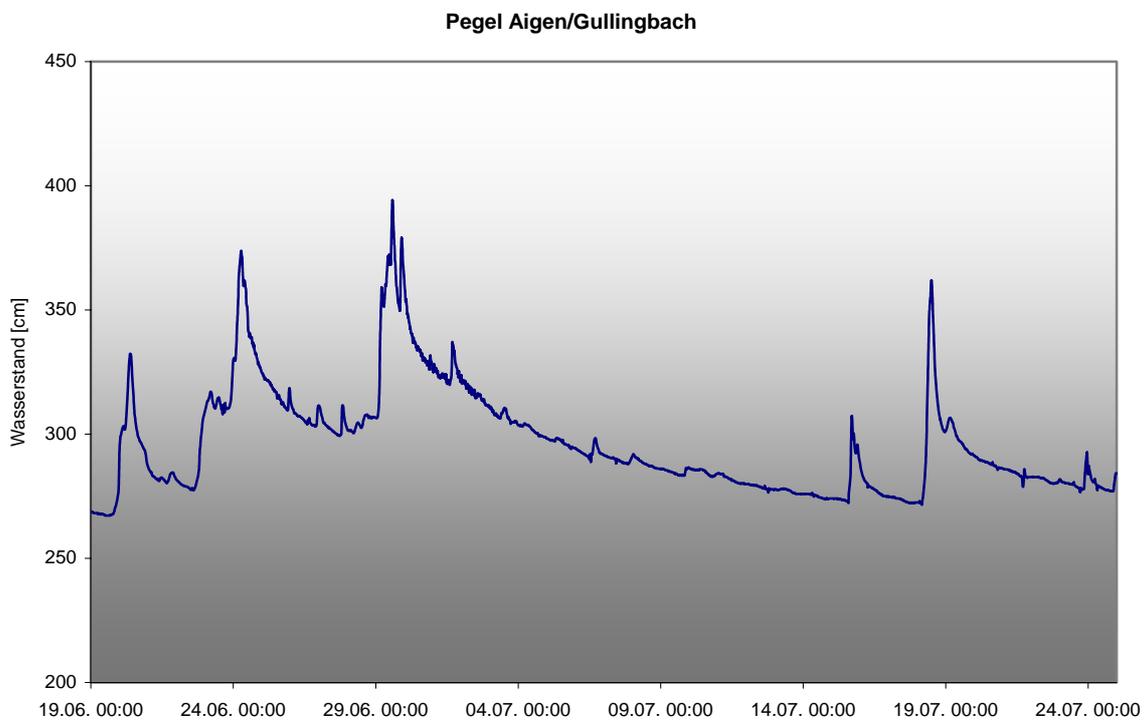


Abbildung 29: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Aigen/Gullingbach (HZB 210773)

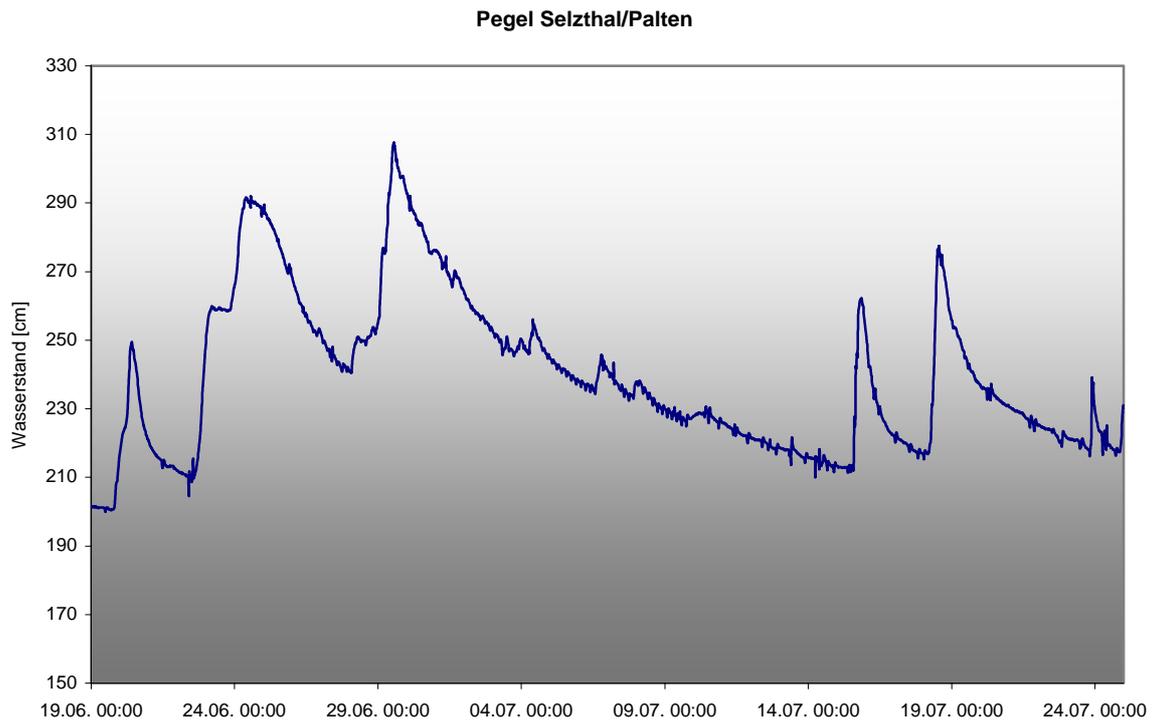


Abbildung 30: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Selzthal/Palten (HZB 210815)

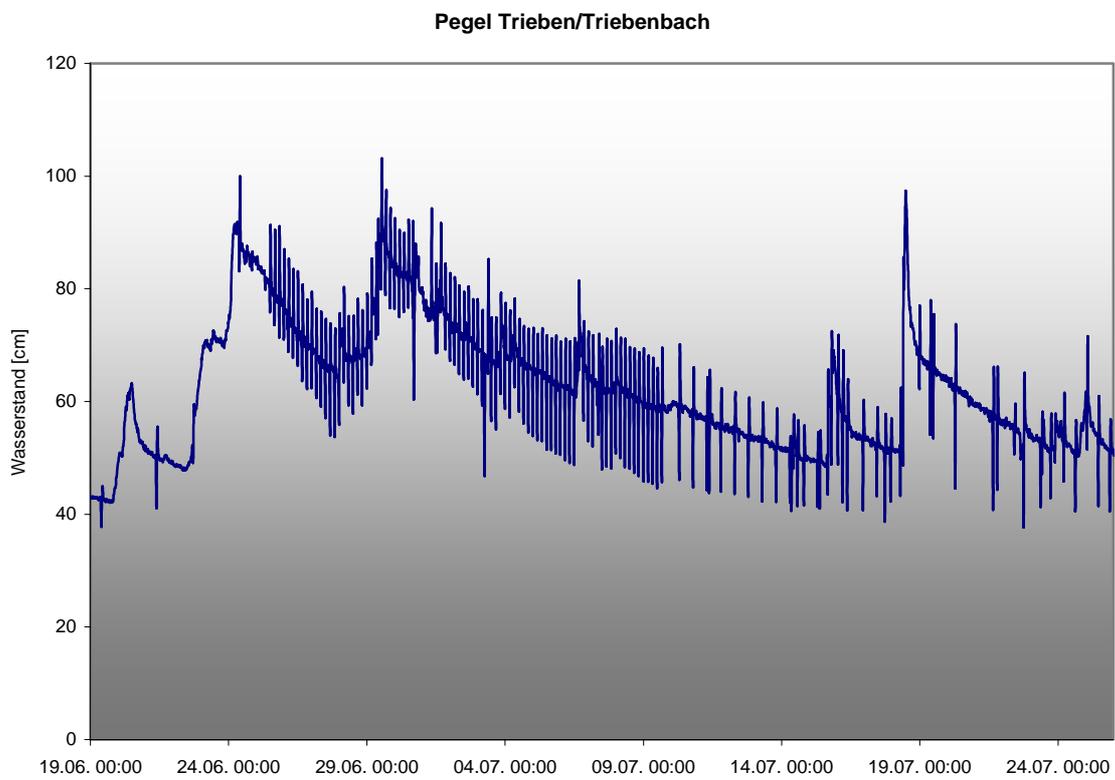


Abbildung 31: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Trieben/Triebenbach (HZB 211987)

## Salzgebiet

Das Salzgebiet war analog zum Ennsgebiet von den Ereignissen am 24. und 29. Juni betroffen, wobei am 29. Juni an allen betrachteten Pegeln das HQ<sub>10</sub> erreicht bzw. überschritten wurde. Tabelle 7 und die Abbildungen 32 bis 34 zeigen die von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel im Salzgebiet mit maximalen Wasserständen, Spitzendurchflüssen und entsprechenden Jährlichkeiten.

Pegel	Hochwasserspitzen über HQ <sub>1</sub>			
	max. Wasserstand [cm]	Zeit	Durchfluss [m <sup>3</sup> /s]	Jährlichkeit
Gußwerk/Salza	286	24.06. 07:15	112	~ HQ <sub>7</sub>
	304	28.06. 23:45	130	~ HQ <sub>10</sub>
Wildalpen/Salza	381	24.06. 12:15	226	~ HQ <sub>10</sub>
	403	29.06. 10:30	252	~ HQ <sub>20</sub>
Pfannhammer/Aschbach	84	24.06. 13:00	288	~ HQ <sub>1</sub>
	623	29.06. 11:30	445	~ HQ <sub>10</sub>

Tabelle 7: Maximale Wasserstände, Durchflüsse und Jährlichkeiten der von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel im Salzgebiet

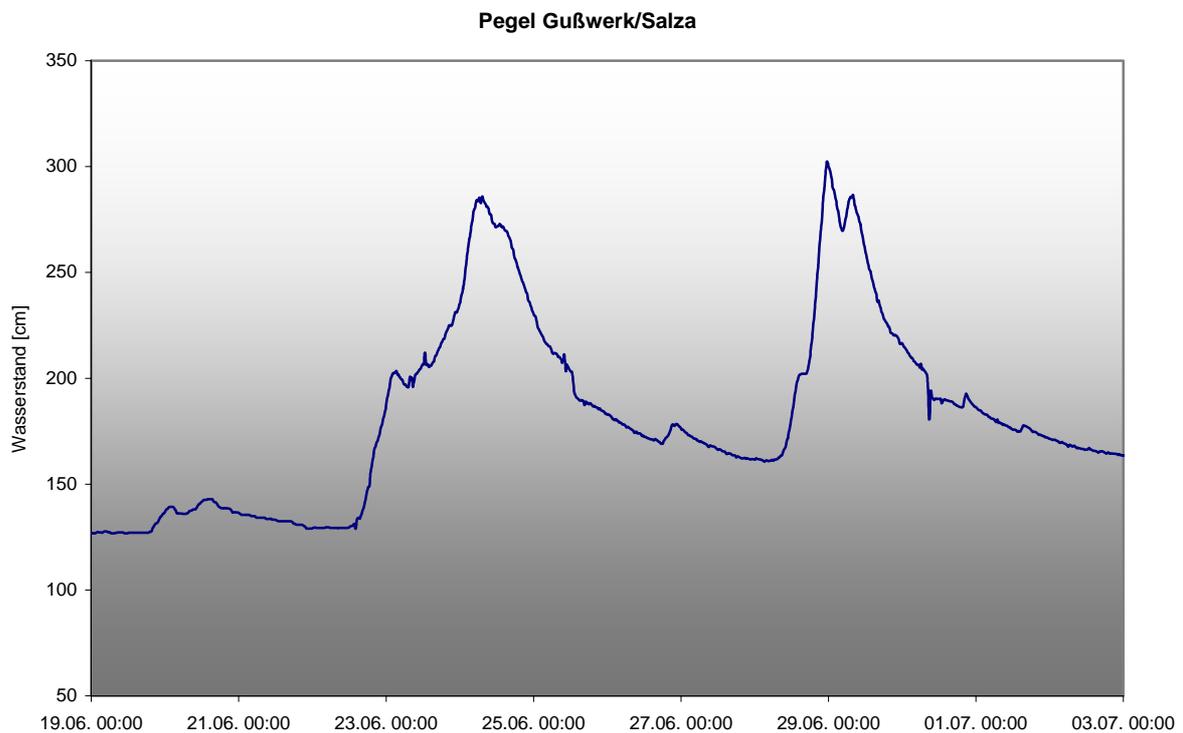
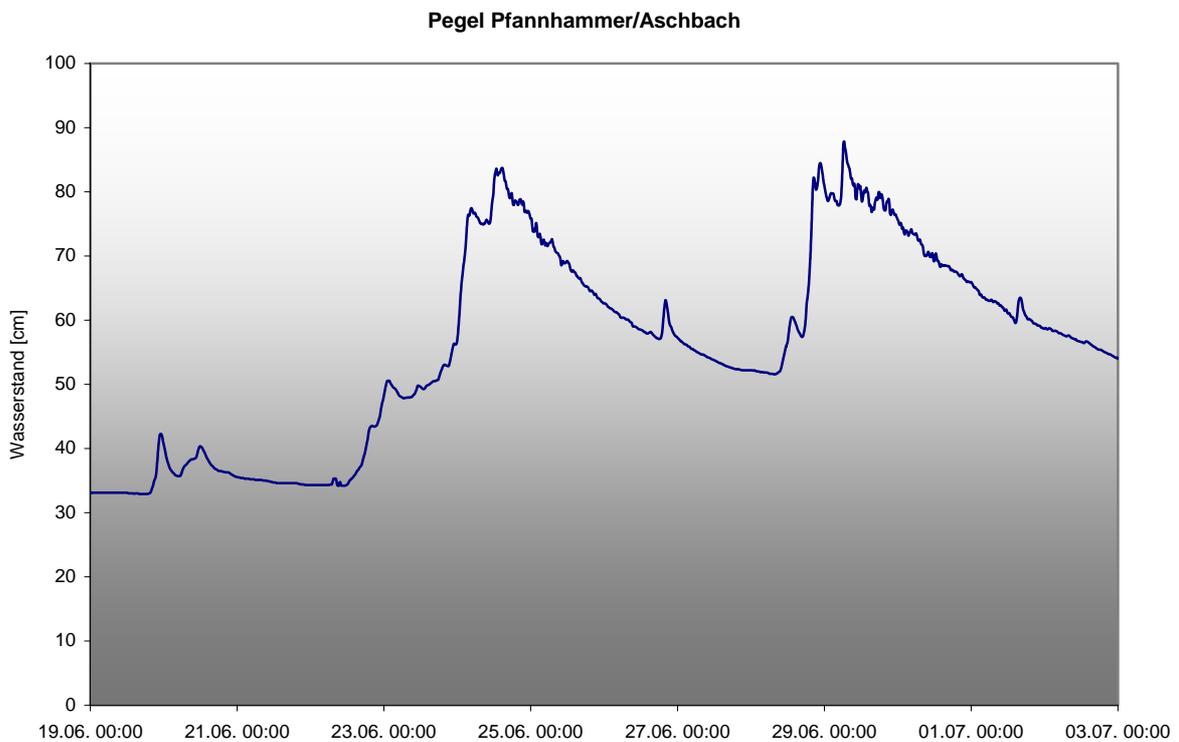
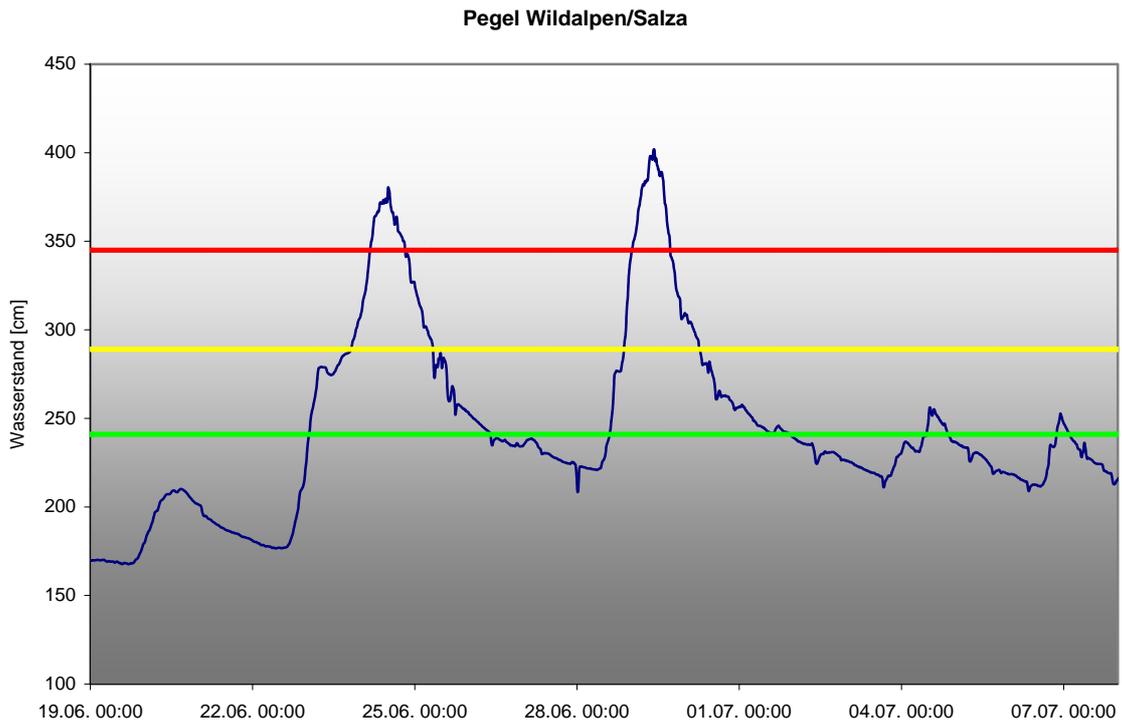


Abbildung 32: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Gußwerk/Salza (HZB 210864)



## Mürzgebiet

Auch das Mürzgebiet war von den Ereignissen am 24. und 29. Juni betroffen, Ausnahme bildete der Stanzbach, wo zwischen 28. Juni und 18. Juli insgesamt 5 Hochwasserereignisse über einem HQ<sub>1</sub> registriert wurden.

Tabelle 8 und Abbildungen 35 bis 40 zeigen die von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel im Mürzgebiet mit maximalen Wasserständen, Spitzendurchflüssen und entsprechenden Jährlichkeiten.

Pegel	Hochwasserspitzen über HQ <sub>1</sub>			
	max. Wasserstand [cm]	Zeit	Durchfluss [m <sup>3</sup> /s]	Jährlichkeit
Totes Weib/Mürz	208	24.06. 04:30	65	~ HQ <sub>4</sub>
	209	28.06. 20:15	66	~ HQ <sub>4</sub>
Neuberg/Mürz	300	24.06. 17:15	116	~ HQ <sub>8</sub>
	310	28.06. 22:00	127	~ HQ <sub>10</sub>
Kindthal/Mürz	326	24.06. 11:45	126	~ HQ <sub>4-5</sub>
	331	29.06. 09:00	131	~ HQ <sub>5</sub>
Kapfenberg/Mürz	290	24.06. 13:30	144	~ HQ <sub>2-3</sub>
	305	29.06. 06:15	159	~ HQ <sub>3-4</sub>
Dobrein/Dobreinbach	80	24.06. 03:45	11	~ HQ <sub>1</sub>
Edelsdorf/Stanzbach	120	28.06. 20:30	5	~ HQ <sub>1</sub>
	151	01.07. 13:45	10	~ HQ <sub>3</sub>
	182	02.07. 13:00	16	~ HQ <sub>6-7</sub>
	185	15.07. 18:15	16,5	~ HQ <sub>6-7</sub>
	176	18.07. 13:30	14,5	~ HQ <sub>5</sub>

Tabelle 8: Maximale Wasserstände, Durchflüsse und Jährlichkeiten der von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel im Mürzgebiet

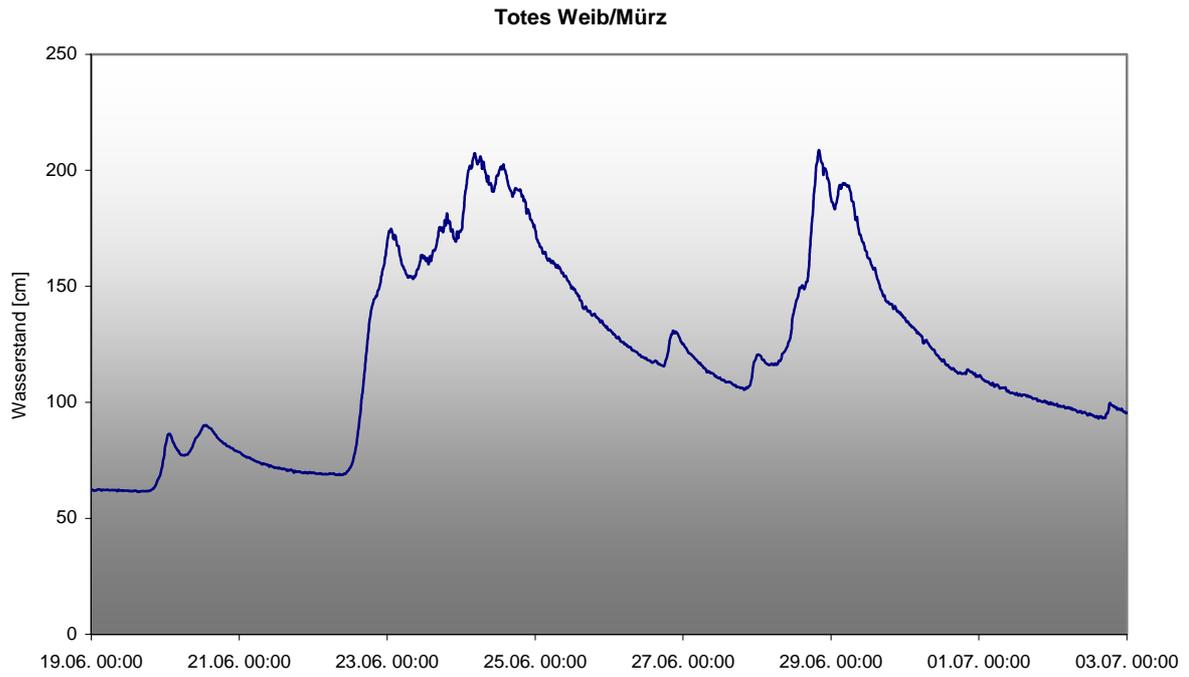


Abbildung 35: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Totes Weib/Mürz (HZB 214536)

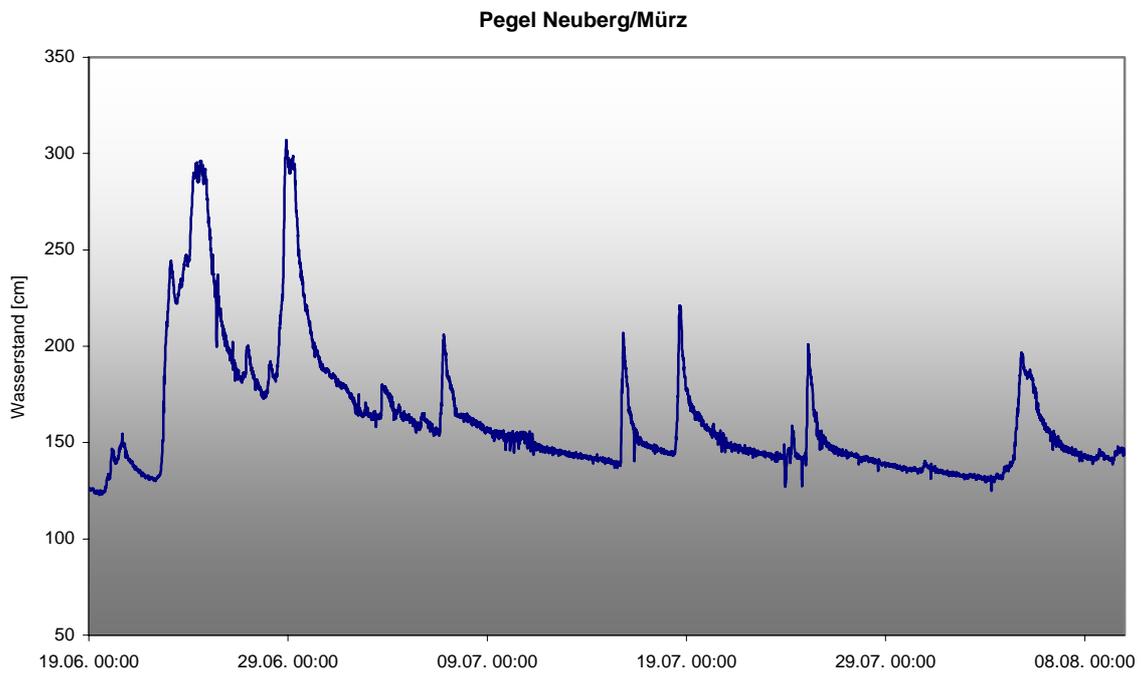


Abbildung 36: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Neuberg/Mürz (HZB 211227)

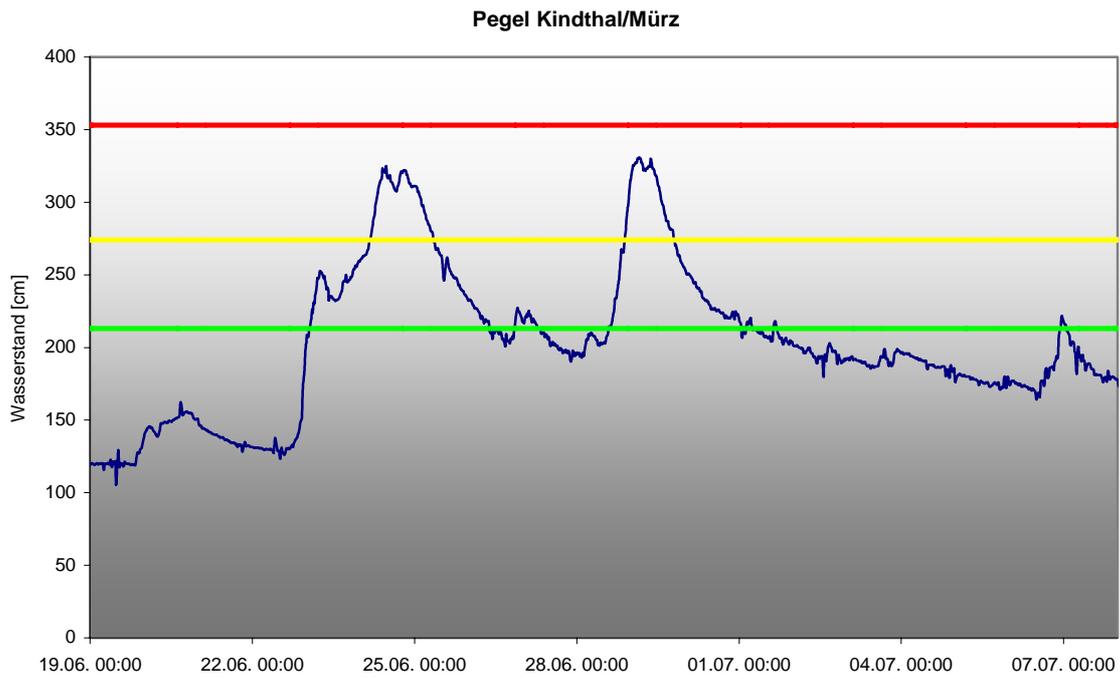


Abbildung 37: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Kindthal/Mürz (HZB 211243)

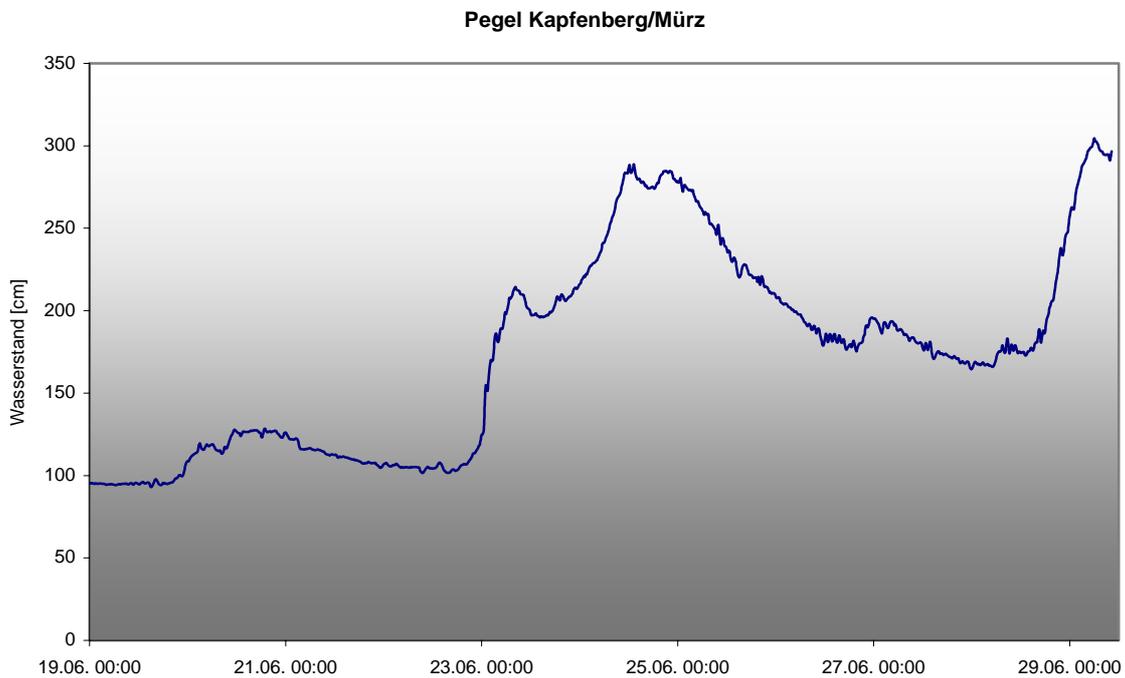


Abbildung 38: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Kapfenberg/Mürz (HZB 211268)

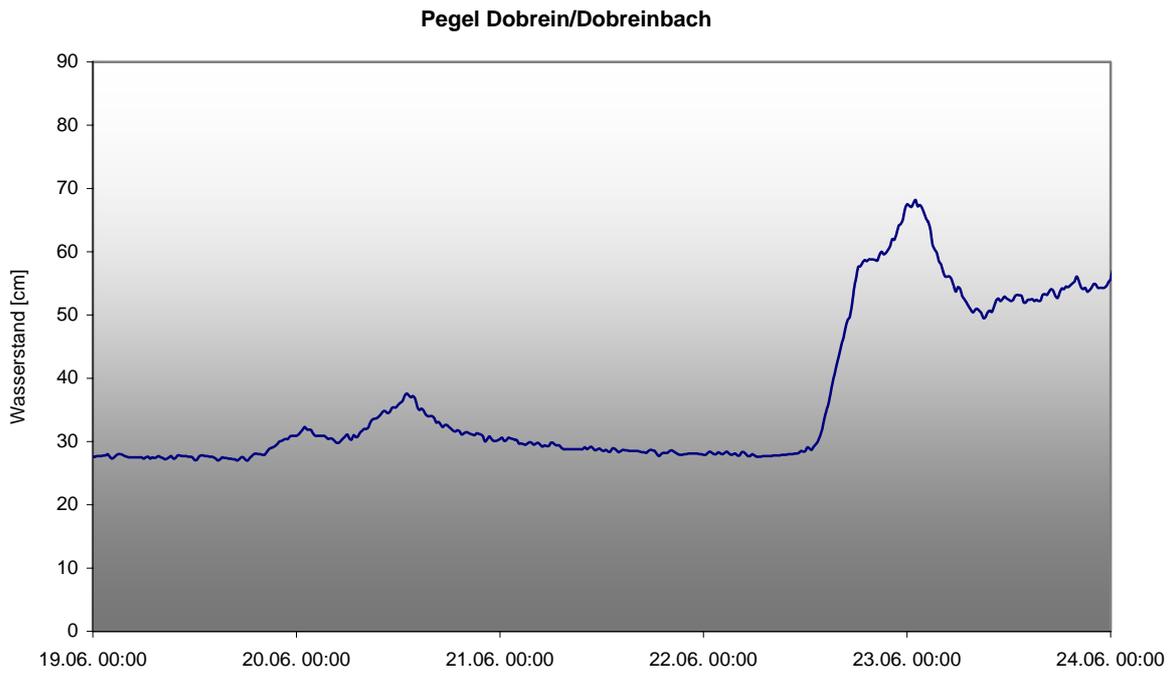


Abbildung 39: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Dobrein/Dobreinbach (HZB 214700)

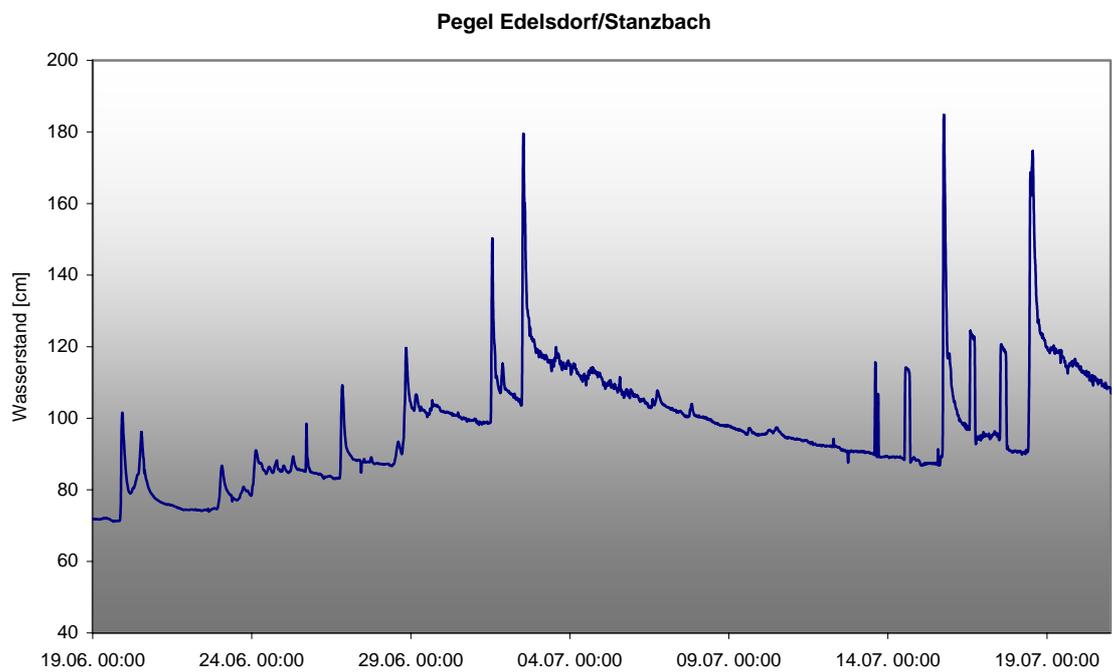


Abbildung 40: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Edelsdorf/Stanzbach (HZB 211862)

## Mur

Während an den Pegeln an der oberen Mur die Ereignisse vom 20. Juni und 18. Juli zu Hochwasserdurchflüssen führte, war an der Grenzmurstrecke das Ereignis vom 24. Juni das einzige, bei dem Spitzendurchflüsse über einem  $HQ_1$  beobachtet wurden. An den Pegeln Bruck/Mur, Friesach/Mur, Graz/Mur und Mellach/Mur wurde in der Berichtsperiode das  $HQ_1$  nicht erreicht oder überschritten.

Tabelle 9 und Abbildungen 41 bis 45 zeigen die von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel im Mürzgebiet mit maximalen Wasserständen, Spitzendurchflüssen und entsprechenden Jährlichkeiten.

Pegel	Hochwasserspitzen über $HQ_1$			
	max. Wasserstand [cm]	Zeit	Durchfluss [m <sup>3</sup> /s]	Jährlichkeit
Gestüthof/Mur	294	20.06. 11:00	227	~ $HQ_2$
	294	18.07. 14:15	227	~ $HQ_2$
St. Georgen/Mur	438	20.06. 15:45	311	~ $HQ_{3-4}$
	426	18.07. 17:15	288	~ $HQ_3$
Zeltweg/Mur	322	20.06. 19:15	278	~ $HQ_2$
	321	18.07. 20:00	275	~ $HQ_2$
Spielfeld/Mur	443	25.06. 08:15	871	~ $HQ_{3-4}$
Mureck/Mur	550	25.06. 05:00	979	~ $HQ_{4-5}$

Tabelle 9: Maximale Wasserstände, Durchflüsse und Jährlichkeiten der von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel im Mürzgebiet

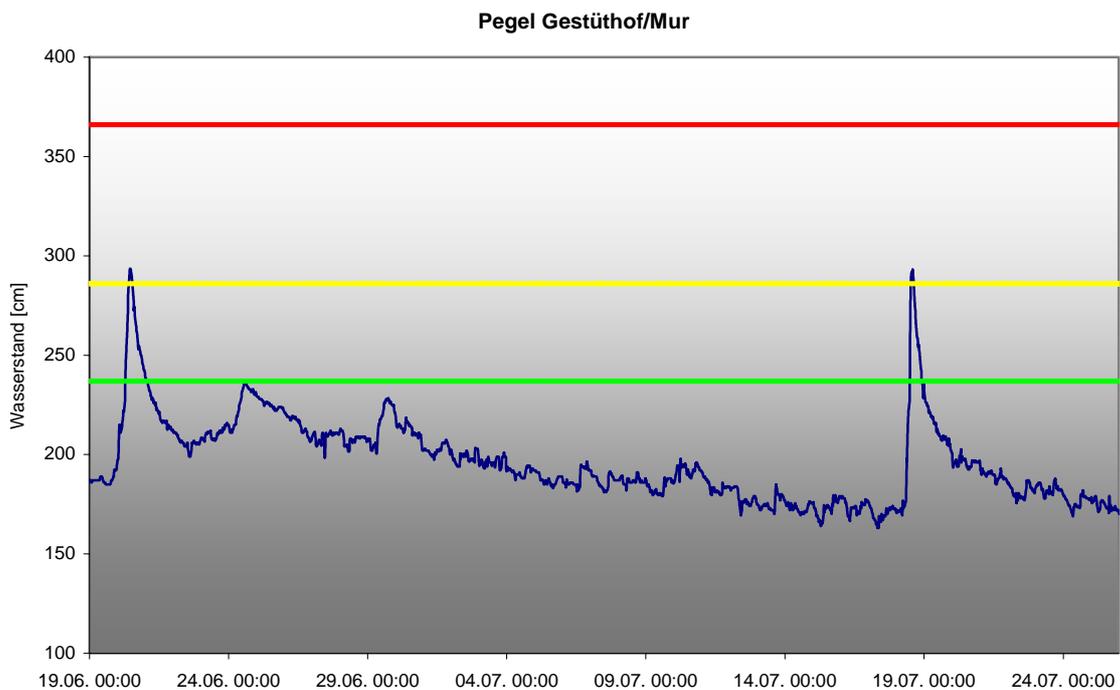
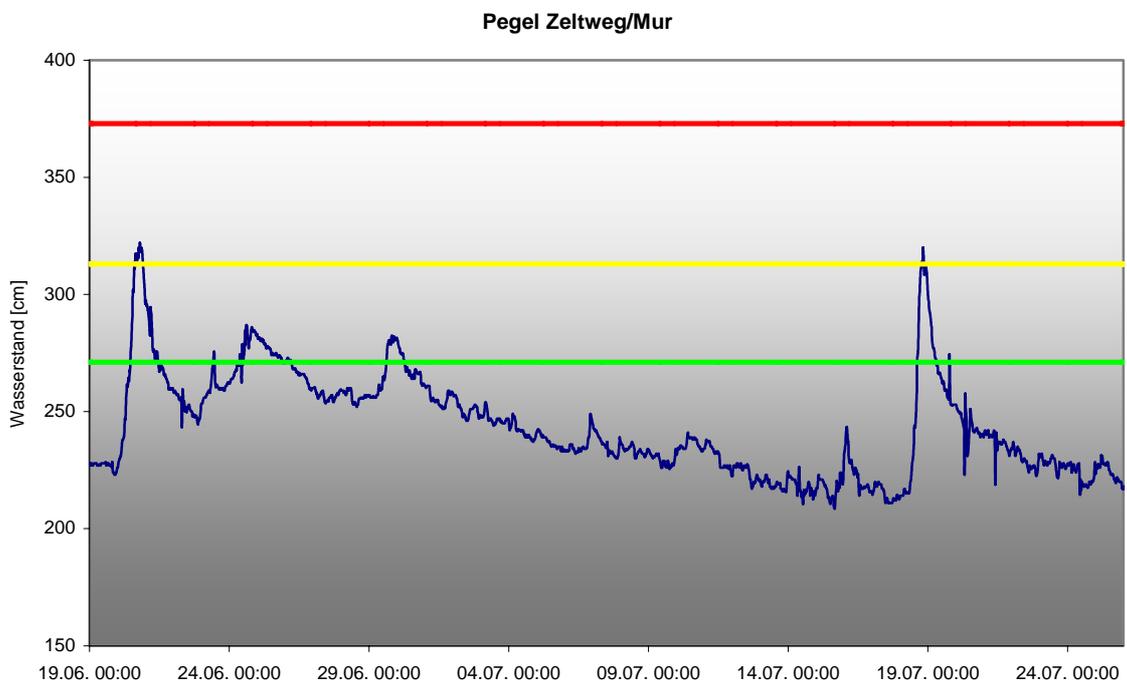
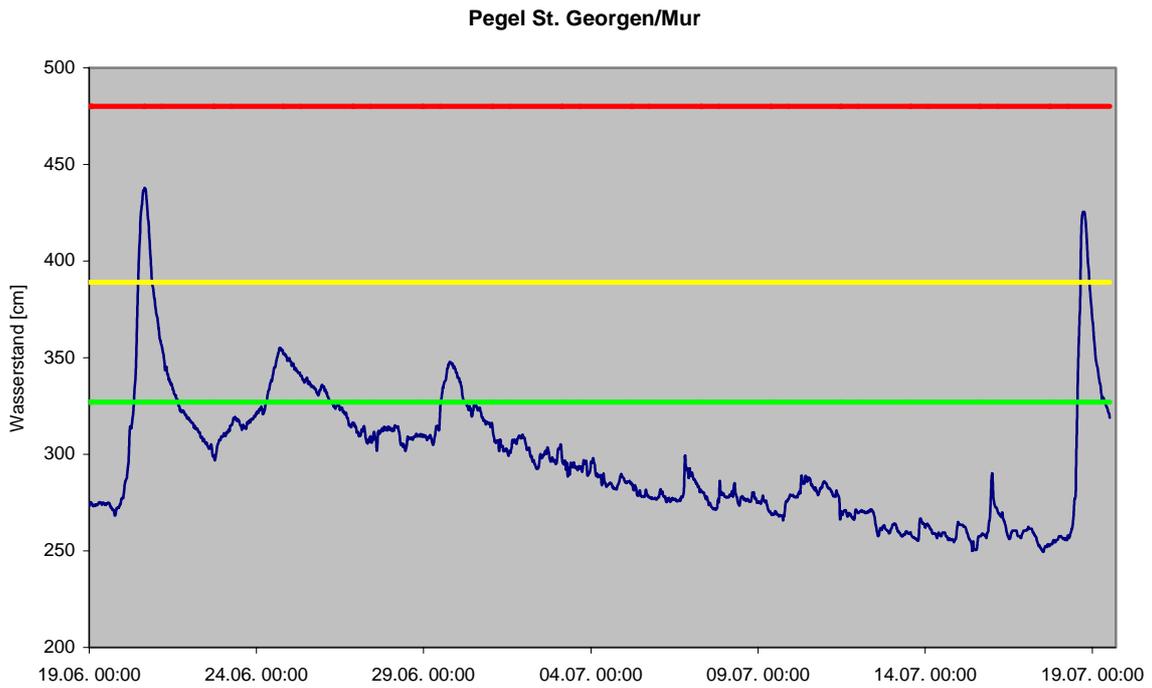


Abbildung 41: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Gestüthof/Mur (HZB 211086)



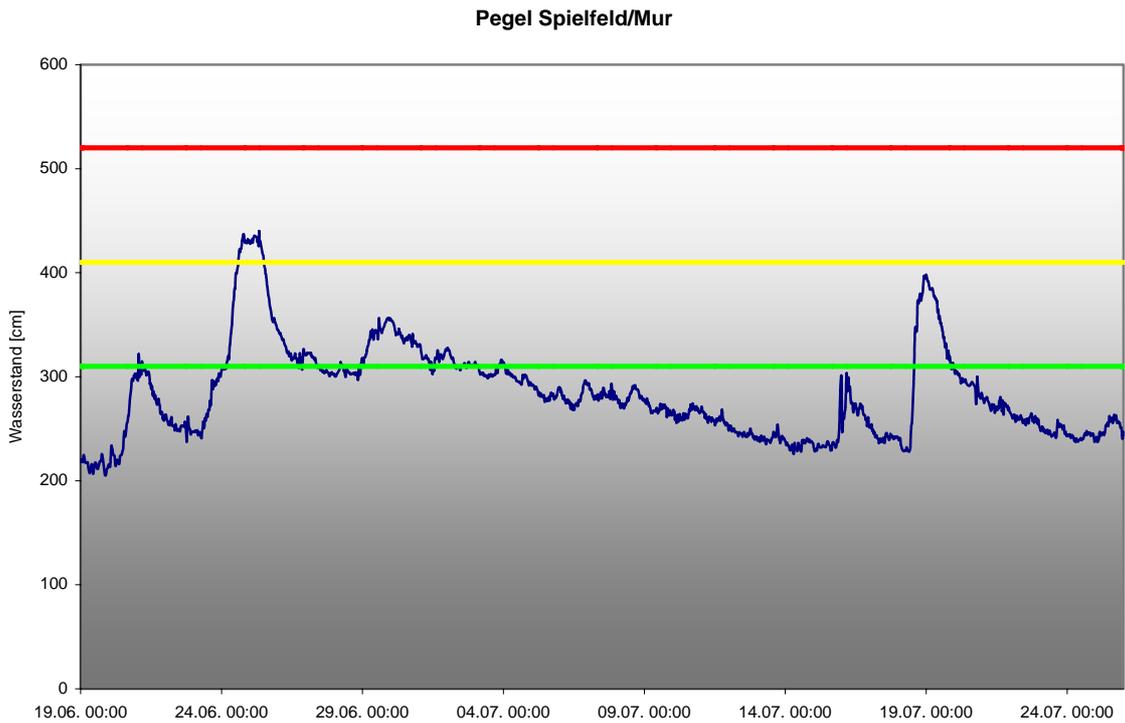


Abbildung 44: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Spielfeld/Mur (HZB 211466)

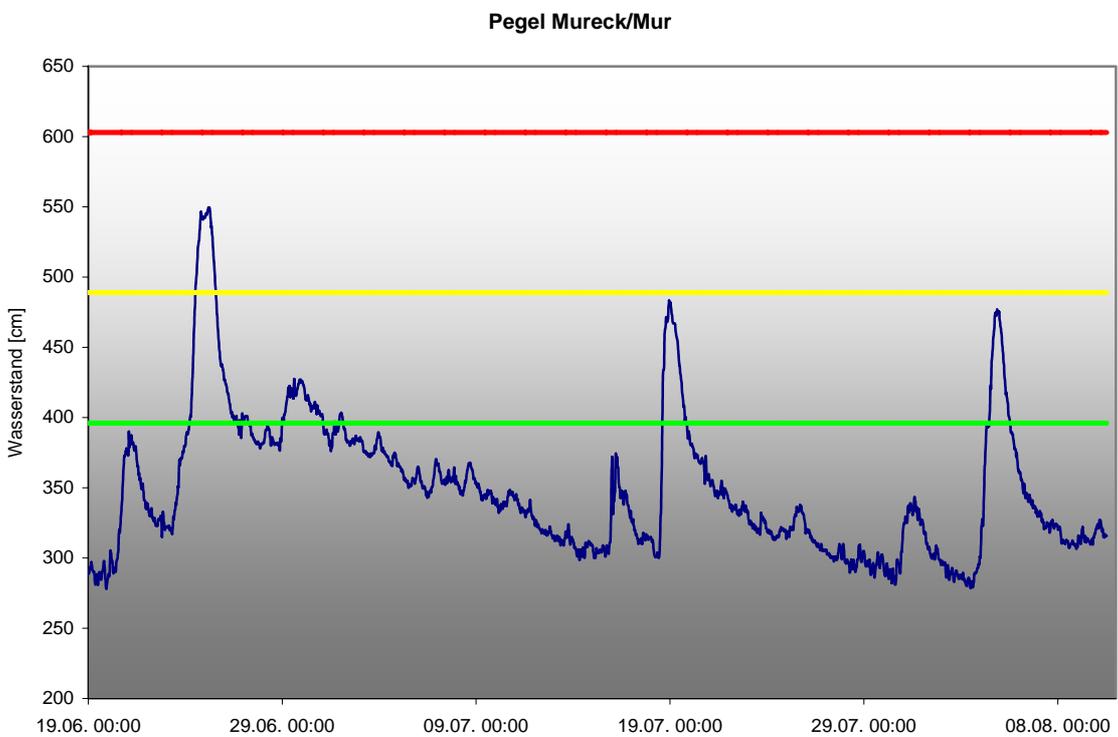


Abbildung 45: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Mureck/Mur (HZB 211490)

## Murgebiet Zubringer

Von mehreren Ereignissen betroffen waren auch die Zubringer zur Mur, wobei in der Weststeiermark vor allem die Ereignisse am 24. Juni (~ HQ<sub>20</sub> am Pegel Gleinstätten/Sulm) und am 18. Juli (~ HQ<sub>40</sub> am Pegel Hitzendorf/Liebochbach) zu bedeutenden Spitzendurchflüssen führten.

Tabelle 10 und Abbildungen 46 bis 54 zeigen die von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel im Murgebiet mit maximalen Wasserständen, Spitzendurchflüssen und entsprechenden Jährlichkeiten.

Pegel	Hochwasserspitzen über HQ <sub>1</sub>			
	max. Wasserstand [cm]	Zeit	Durchfluss [m <sup>3</sup> /s]	Jährlichkeit
Niederwölz/Wölzerbach	214	20.06. 11:30	38	~ HQ <sub>2</sub>
	194	24.06. 07:15	29	~ HQ <sub>1</sub>
	191	29.06. 14:00	28	~ HQ <sub>1</sub>
Hitzendorf/Liebochbach	304	03.07. 15:00	34	~ HQ <sub>10</sub>
	368	18.07. 15:45	60	~ HQ <sub>40</sub>
	232	04.08. 14:45	13	~ HQ <sub>2</sub>
Voitsberg/Kainach	183	18.07. 11:15	62	~ HQ <sub>4</sub>
Lieboch/Kainach	532	18.07. 15:45	213	~ HQ <sub>5</sub>
	409	04.08. 15:45	107	~ HQ <sub>1</sub>
Frauental/Lassnitz	292	06.07. 13:15	37	~ HQ <sub>4</sub>
Gleinstätten/Sulm	262	20.06. 15:15	45	~ HQ <sub>1</sub>
	435	24.06. 14:00	138	~ HQ <sub>20</sub>
	272	04.08. 17:00	48	~ HQ <sub>1</sub>
Leibnitz/Sulm	414	25.06. 02:00	304	~ HQ <sub>5</sub>
	343	04.08. 20:30	186	~ HQ <sub>1</sub>
Hörmsdorf/Saggau	231	24.06. 15:30	36	~ HQ <sub>4</sub>
	191	04.08. 00:00	21	~ HQ <sub>1</sub>
Gündorf/Saggau	453	24.06. 18:45	130	~ HQ <sub>8</sub>

Tabelle 10: Maximale Wasserstände, Durchflüsse und Jährlichkeiten der von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel an den Zubringern zur Mur

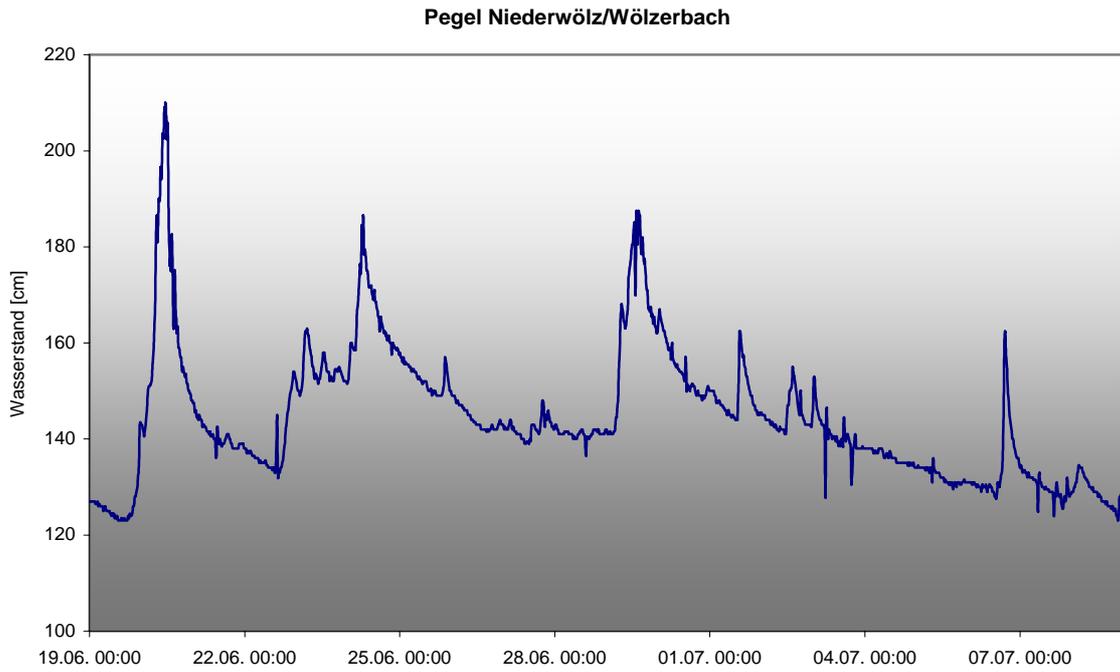


Abbildung 46: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Niederwölz/Wölzerbach (HZB 214668)

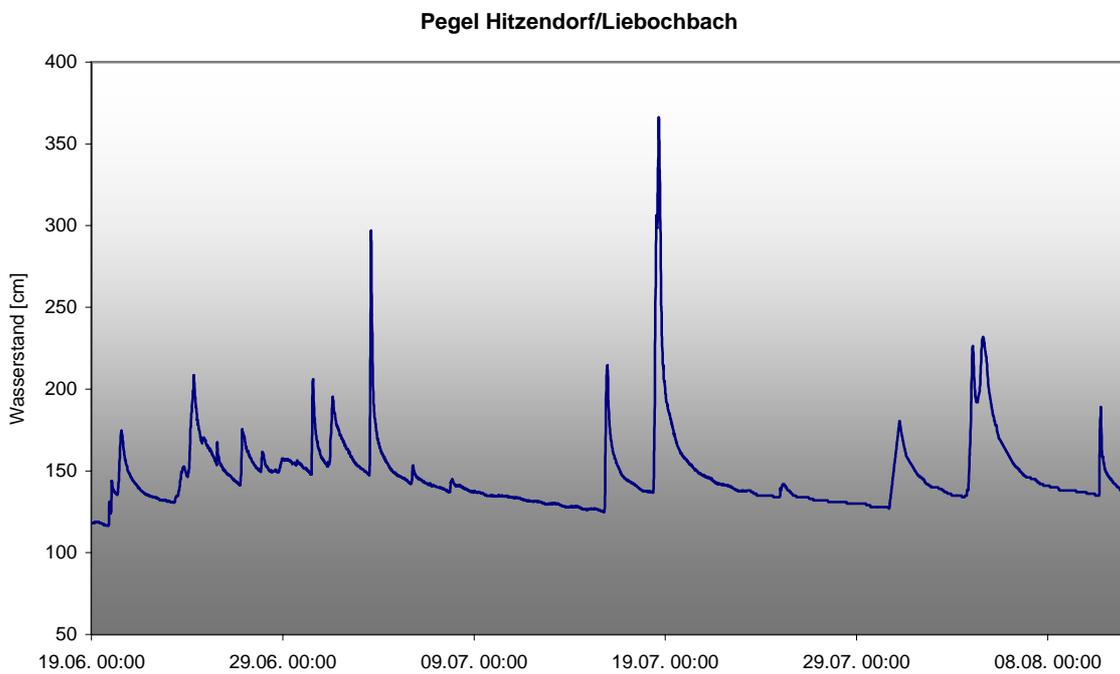


Abbildung 47: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Hitzendorf/Liebochbach (HZB 211953)

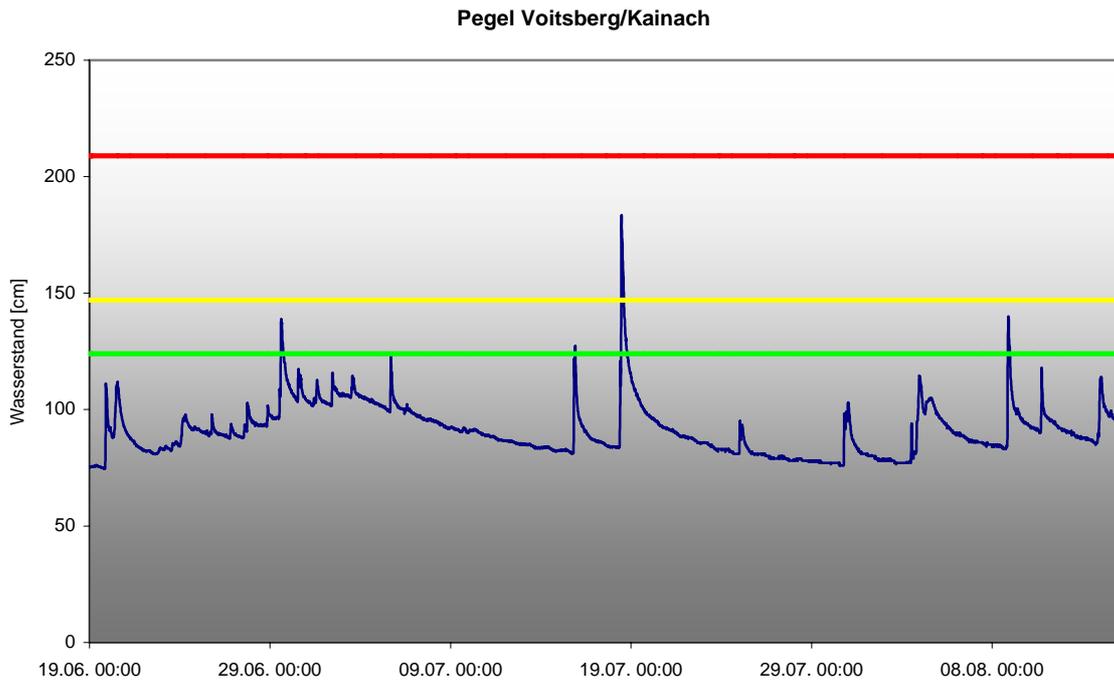


Abbildung 48: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Voitsberg/Kainach (HZB 211334)

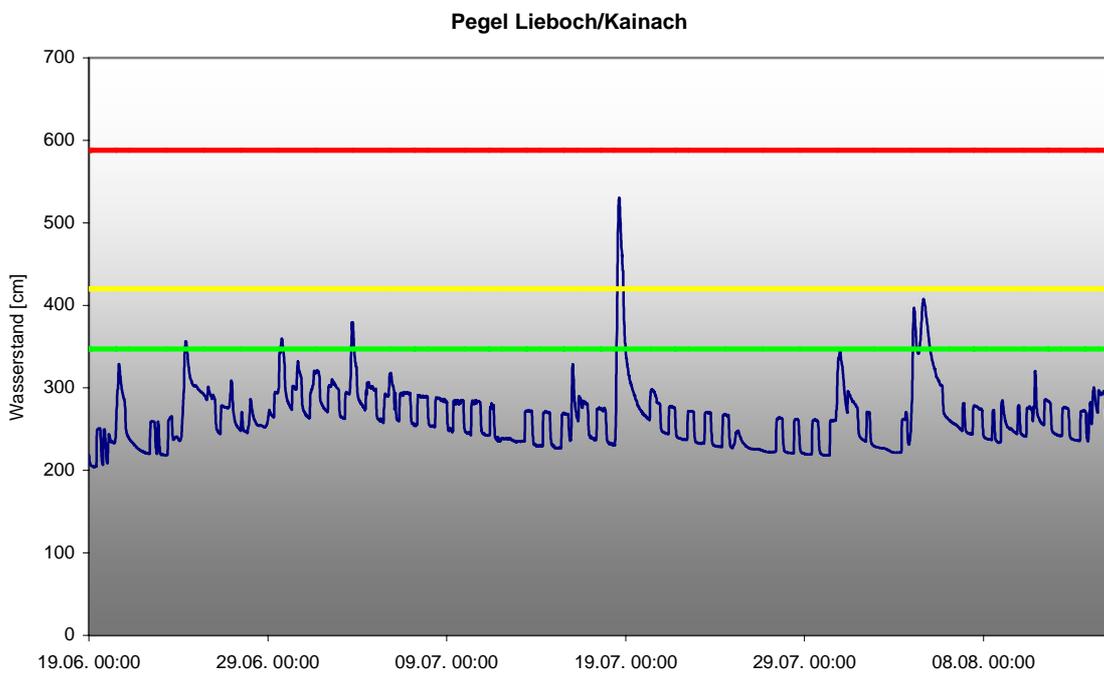
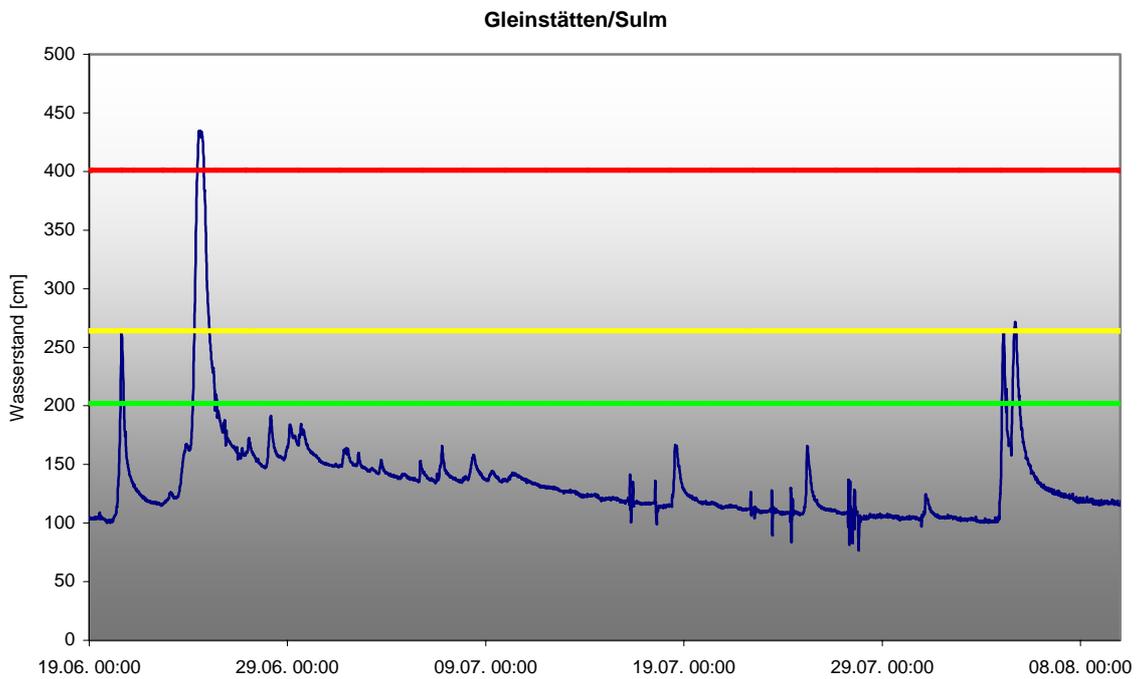
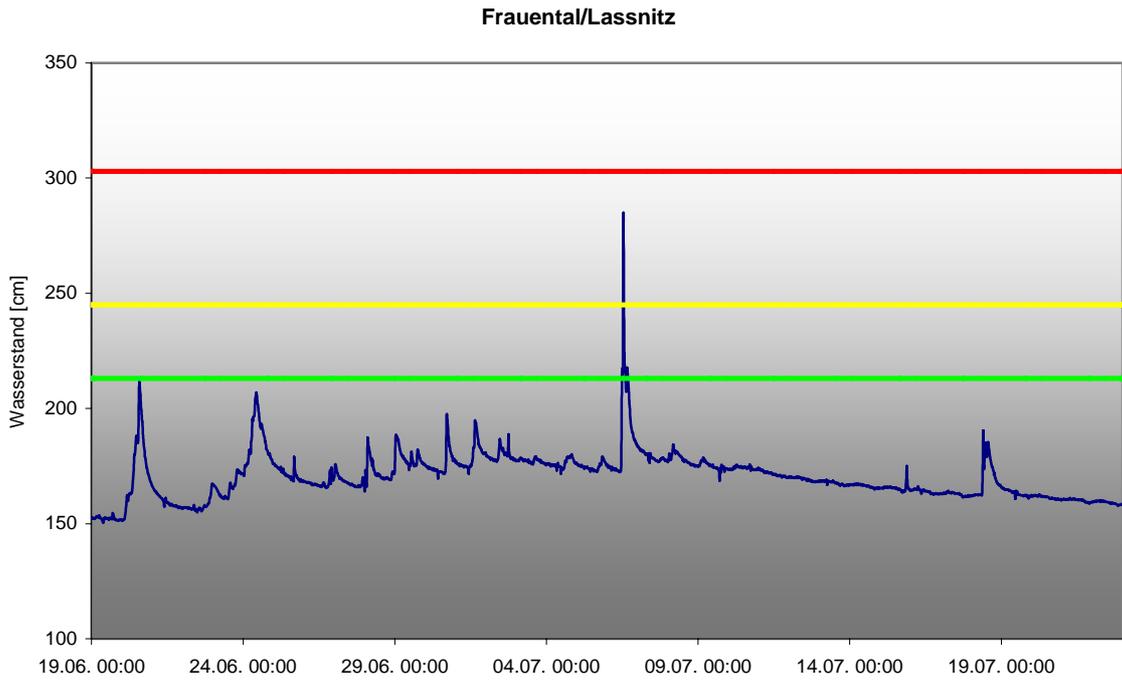
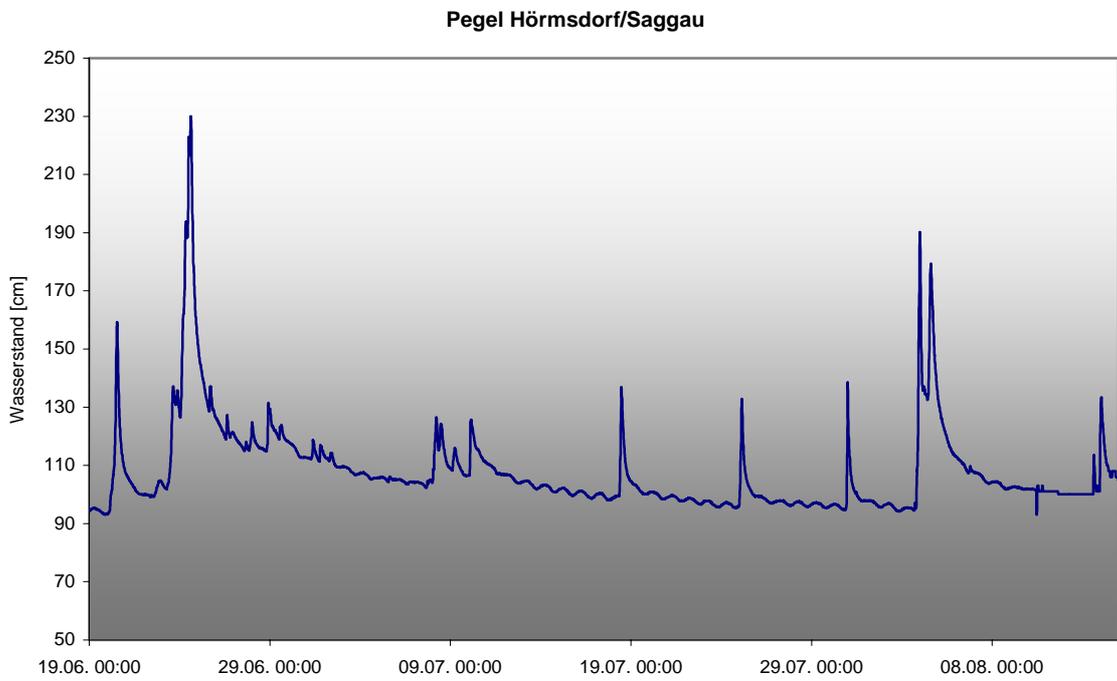
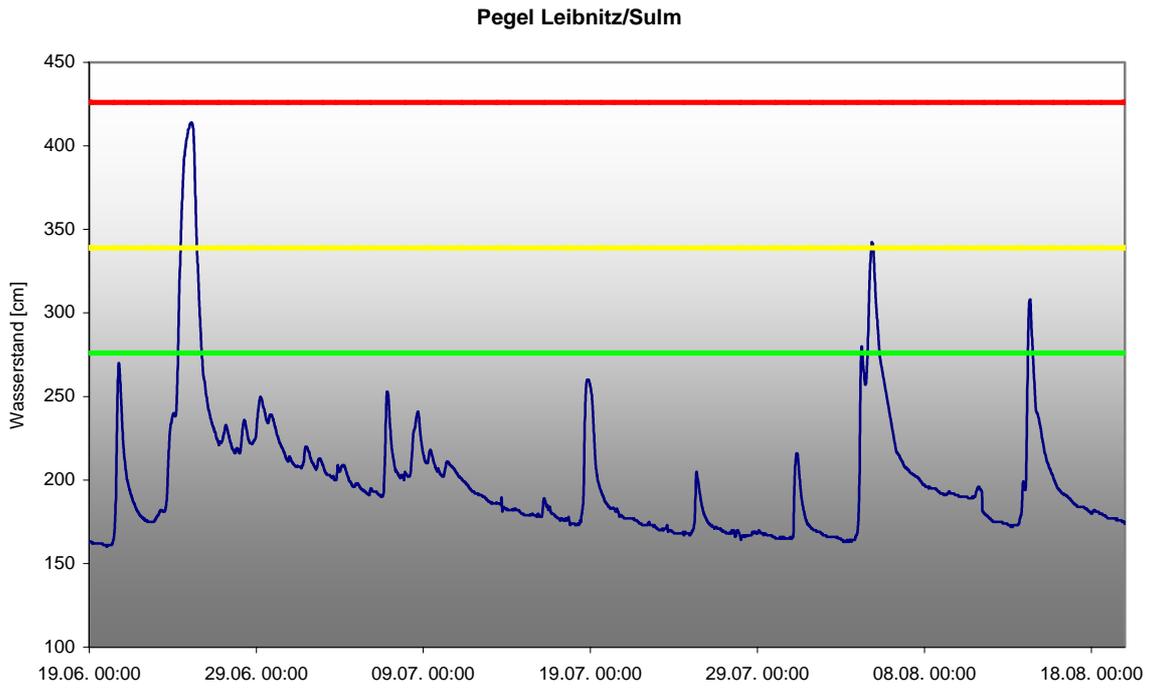


Abbildung 49: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Lieboch/Kainach (HZB 211342)





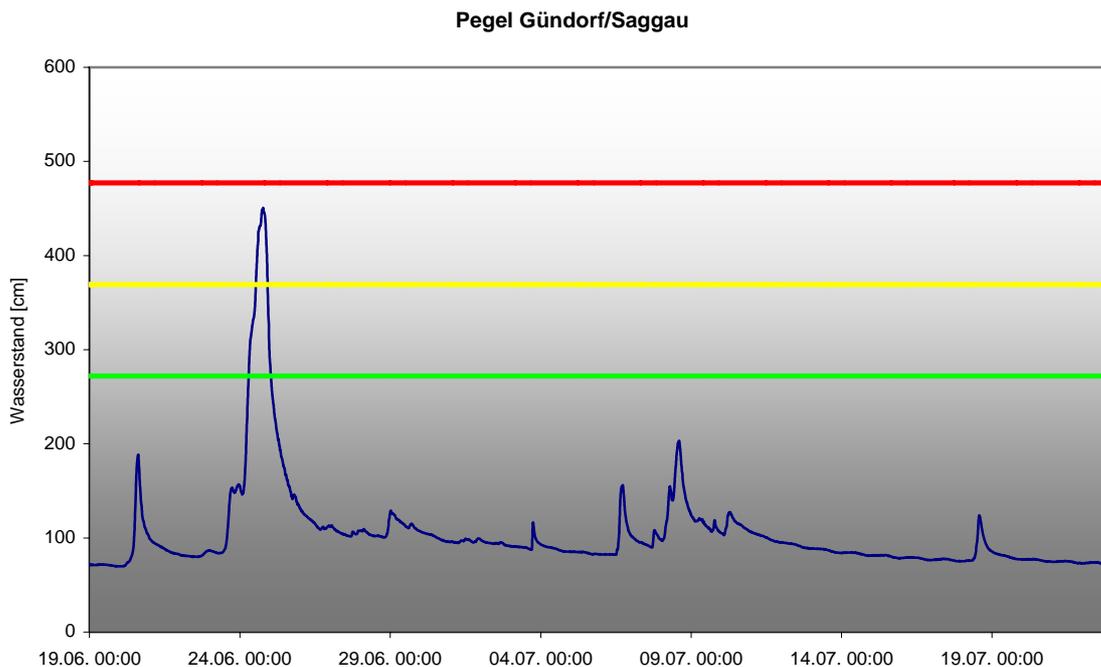


Abbildung 54: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Gündorf/Saggau (HZB 211656)

## Grabenlandbäche

Pegel	Hochwasserspitzen über HQ <sub>1</sub>			
	max. Wasserstand [cm]	Zeit	Durchfluss [m <sup>3</sup> /s]	Jährlichkeit
Gerbersdorf/Stiefing	504	24.06. 18:45	71	~ HQ <sub>70</sub>
	488	18.07. 21:45	66	~ HQ <sub>50</sub>
	428	04.08. 16:15	48	~ HQ <sub>20</sub>
Lipsch/Schwarzaubach	438	24.06. 20:45	110	~ HQ <sub>200</sub>
	347	18.07. 17:30	61	~ HQ <sub>25</sub>
	374	04.08. 19:15	74	~ HQ <sub>50</sub>
Fluttendorf/Gnasbach	371	25.06. 02:00	54	~ HQ <sub>20</sub>
	277	18.07. 18:45	20	~ HQ <sub>1</sub>
	364	04.08. 19:30	51	~ HQ <sub>15-20</sub>
Gosdorf/Saßbach	416	25.06. 01:30	82	~ HQ <sub>60-70</sub>
	310	18.07. 19:15	49	~ HQ <sub>10</sub>
	398	04.08. 20:30	76	~ HQ <sub>45-50</sub>
Unterpurkla/Sulzbach	215	24.06. 22:45	18	~ HQ <sub>2-3</sub>
	233	04.08. 18:30	21	~ HQ <sub>3</sub>

Tabelle 11: Maximale Wasserstände, Durchflüsse und Jährlichkeiten der von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel an den Grabenlandbächen

Von drei Ereignissen massiv betroffen zeigten sich die Pegel an den Grabenlandbächen. Die extremen Niederschläge am 24. Juni führten an Stiefing und Saßbach zu Durchflüssen über

dem HQ<sub>50</sub>, am Schwarzaubach sogar zu einem etwa HQ<sub>200</sub>. Auch am 18. Juli und nochmals am 4. August wurde wiederum an Stiefing, Schwarzaubach und Saßbach teilweise ein HQ<sub>50</sub> erreicht. Es ist zu beachten, dass die Pegeln Gosdorf/Saßbach und Unterpurkla/Sulzbach erst seit 2004 betrieben werden und daher die Güte der Schlüsselkurve im Hochwasserbereich noch mit Unsicherheiten behaftet ist.

Tabelle 11 und Abbildungen 55 bis 59 zeigen die von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel an den Grabenlandbächen mit maximalen Wasserständen, Spitzendurchflüssen und entsprechenden Jährlichkeiten.

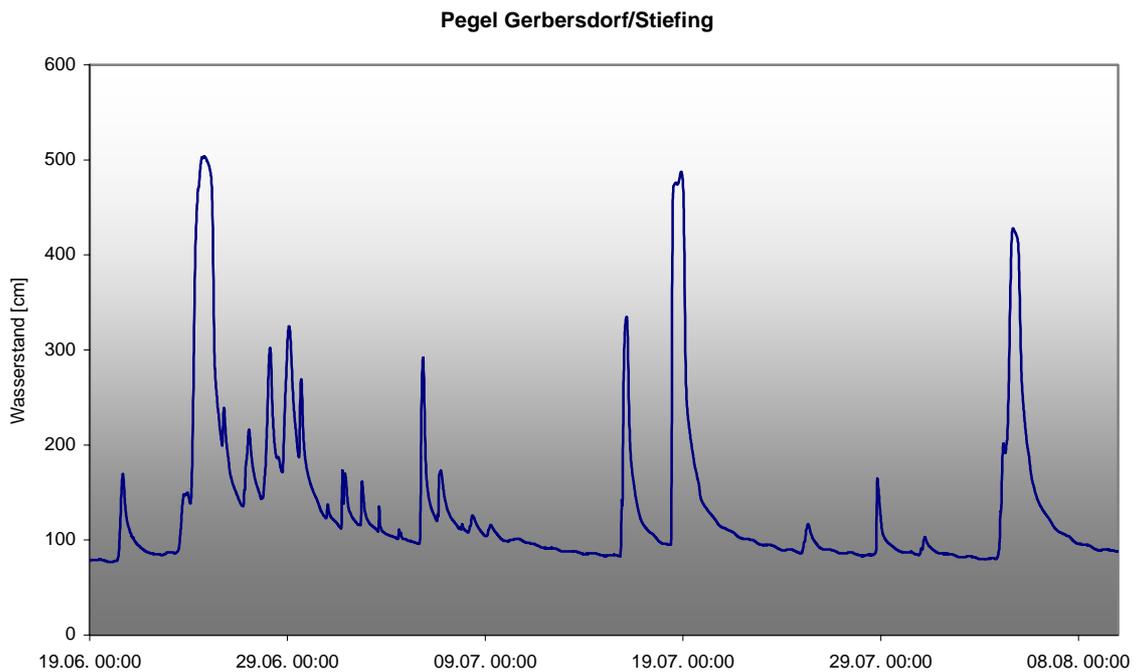


Abbildung 55: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Gerbersdorf/Stiefing (HZB 211896)

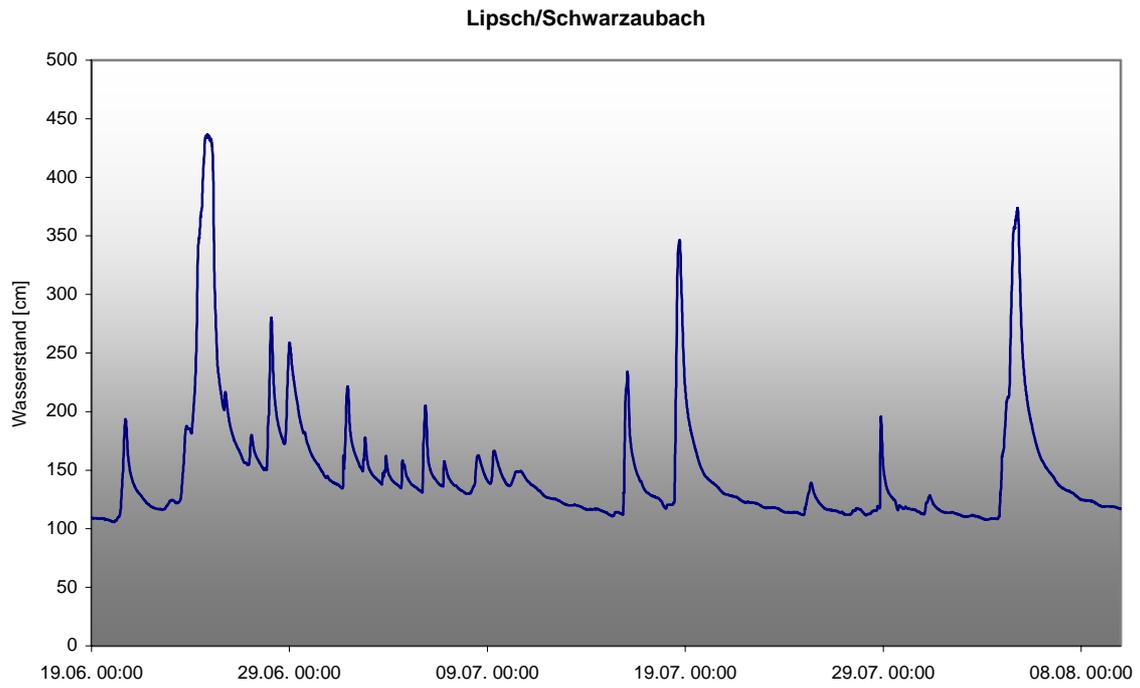


Abbildung 56: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Gerbersdorf/Stiefing (HZB 211474)

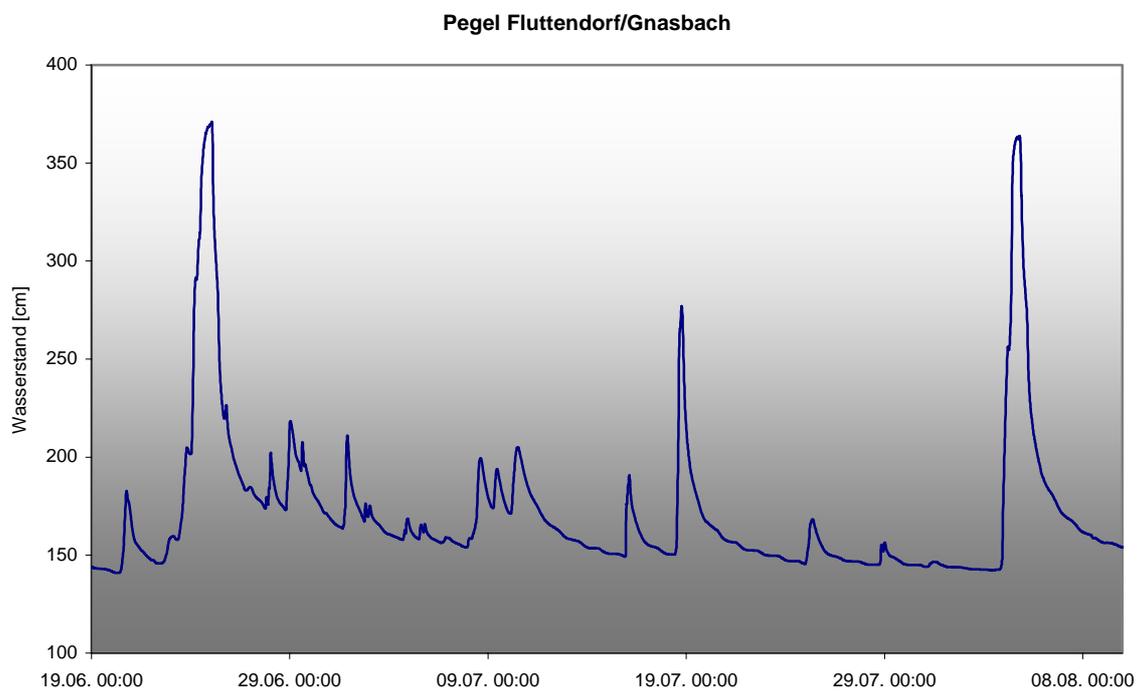


Abbildung 57: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Fluttendorf/Gnasbach (HZB 211508)

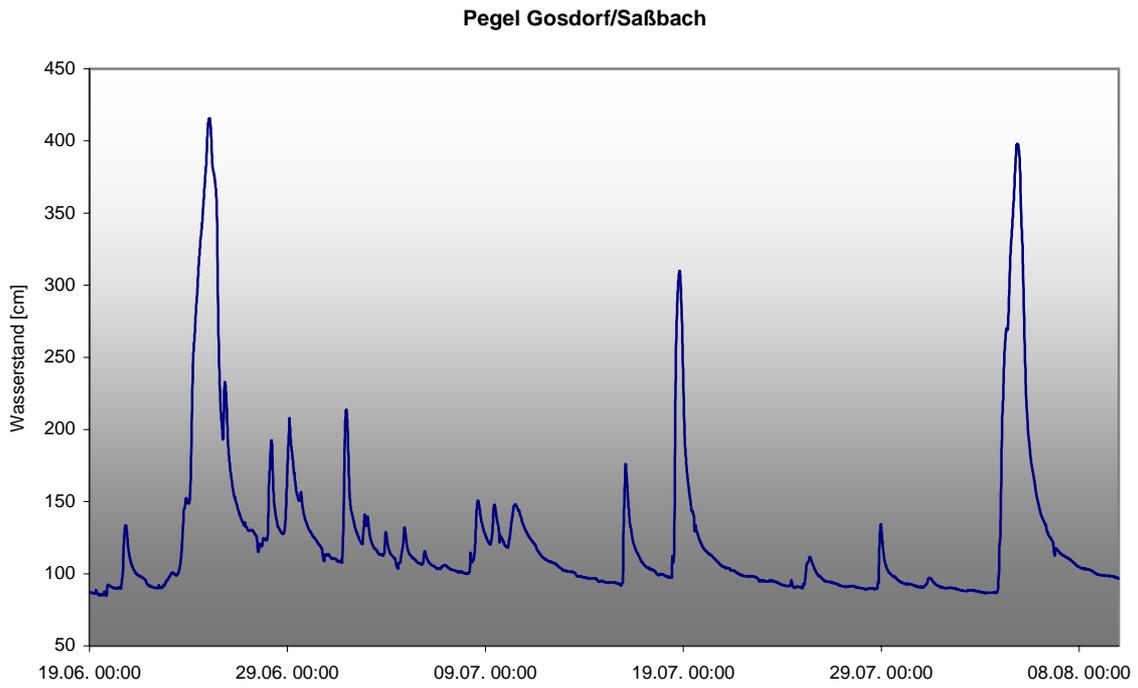


Abbildung 58: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Gosdorf/Saßbach (HZB 214726)

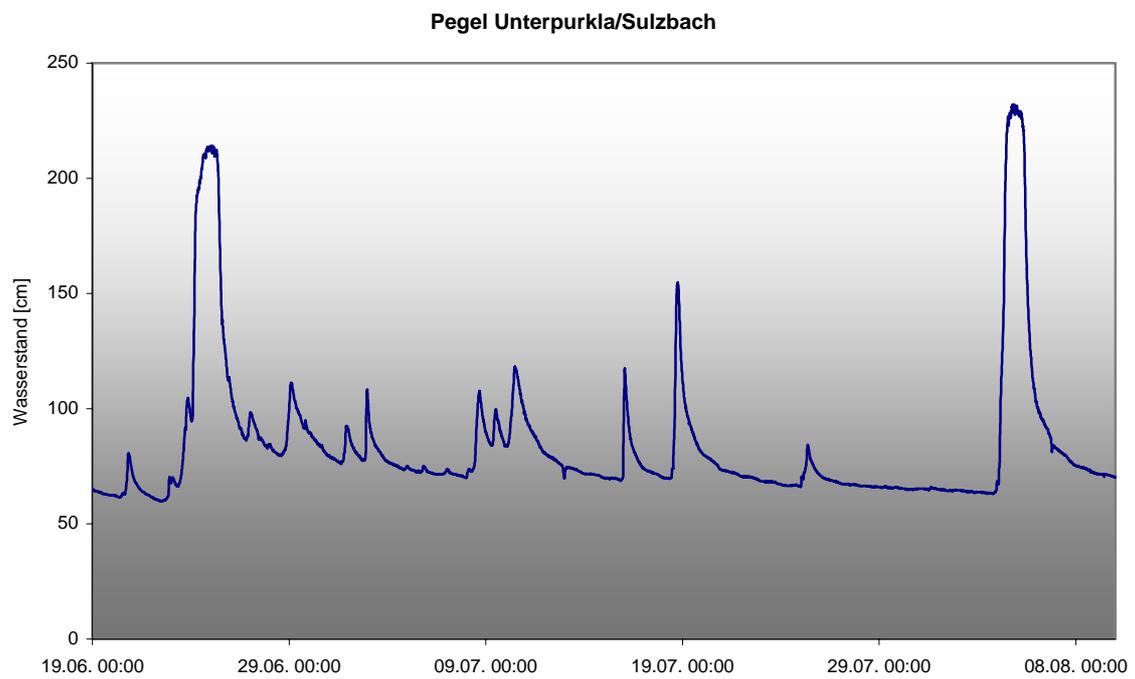


Abbildung 59: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Unterpurkla/Sulzbach (HZB 214734)

## Raabgebiet mit Zubringer

Die Pegel im Einzugsgebiet der Raab waren von sämtlichen Ereignissen zwischen Juni und August betroffen, besonders markant der Pegel Feldbach/Raab am 24. Juni, wo etwa ein HQ<sub>50</sub> erreicht wurde. An den übrigen in der Tabelle nicht angeführten Pegeln im Einzugsgebiet der Raab (mit Lafnitz und Feistritz) wurde in der Berichtsperiode das HQ<sub>1</sub> nicht erreicht oder überschritten.

Tabelle 12 und Abbildungen 60 bis 70 zeigen die von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel im Raabgebiet mit maximalen Wasserständen, Spitzendurchflüssen und entsprechenden Jährlichkeiten.

Pegel	Hochwasserspitzen über HQ <sub>1</sub>			
	max. Wasserstand [cm]	Zeit	Durchfluss [m <sup>3</sup> /s]	Jährlichkeit
Arzberg/Moderbach	201	02.07. 12:00	50	~ HQ <sub>10</sub>
Arzberg/Raab	258	02.07. 12:15	35	~ HQ <sub>2-3</sub>
	272	18.07. 13:00	41	~ HQ <sub>3</sub>
St. Ruprecht/Raab	328	18.07. 13:30	47	~ HQ <sub>1</sub>
Takern/Raab	372	24.06. 17:00	85	~ HQ <sub>2-3</sub>
	421	18.07. 18:30	104	~ HQ <sub>4</sub>
	369	04.08. 18:15	84	~ HQ <sub>2-3</sub>
Feldbach/Raab	501	24.06. 19:45	232	~ HQ <sub>50</sub>
	398	28.06. 00:15	131	~ HQ <sub>4</sub>
	350	16.07. 00:30	93	~ HQ <sub>1-2</sub>
	430	18.07. 16:00	159	~ HQ <sub>7-8</sub>
	428	04.08. 16:15	157	~ HQ <sub>7-8</sub>
Flöcking/Rabnitz	253	18.07. 16:00	37	~ HQ <sub>4-5</sub>
Pöllau/Saifenbach	155	28.06. 18:15	28	~ HQ <sub>2</sub>
Waltersdorf/Safenbach	279	28.06. 23:45	40	~ HQ <sub>1</sub>
	278	04.08. 15:00	39	~ HQ <sub>1</sub>
Rettenegg/Feistritz	111	24.06. 16:45	9	~ HQ <sub>1-2</sub>
Neudorf/Ilzbach	553	24.06. 22:30	66	~ HQ <sub>5</sub>
	515	05.08. 01:00	57	~ HQ <sub>3</sub>
Ottendorf/Rittschein	364	24.06. 18:45	24	~ HQ <sub>10</sub>
	353	16.07. 00:15	21	~ HQ <sub>7-8</sub>
	287	18.07. 15:00	10	~ HQ <sub>2-3</sub>
	342	04.08. 14:45	19	~ HQ <sub>5-6</sub>

Tabelle 12: Maximale Wasserstände, Durchflüsse und Jährlichkeiten der von den Hochwasserereignissen betroffenen Pegel im Raabgebiet mit Zubringern

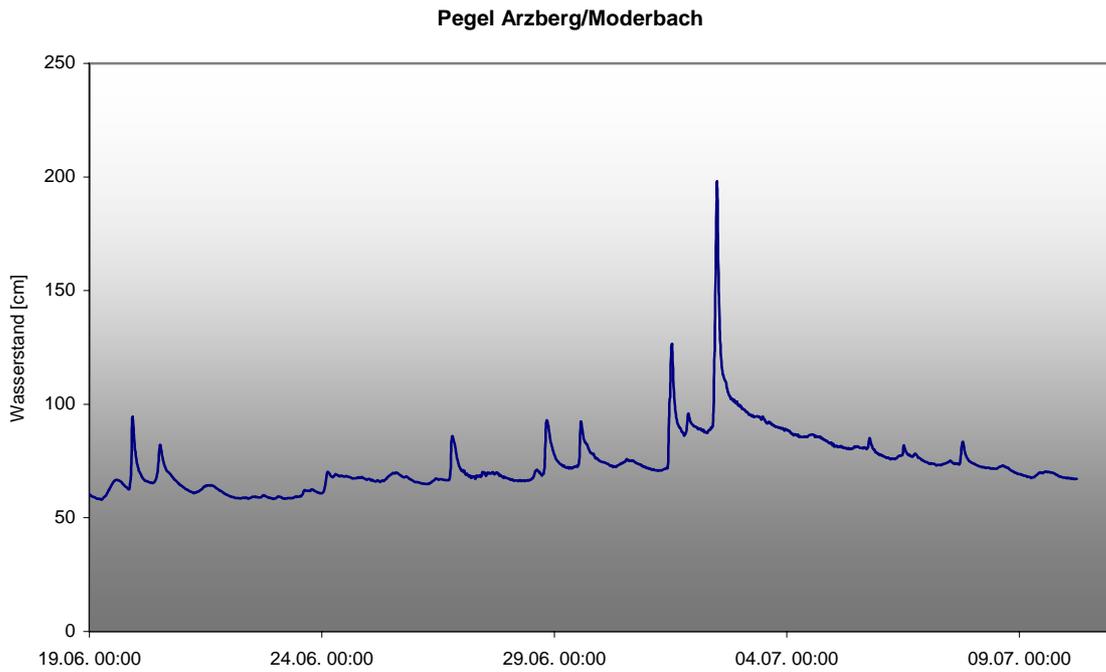


Abbildung 60: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Arzberg/Moderbach (HZB 210955)

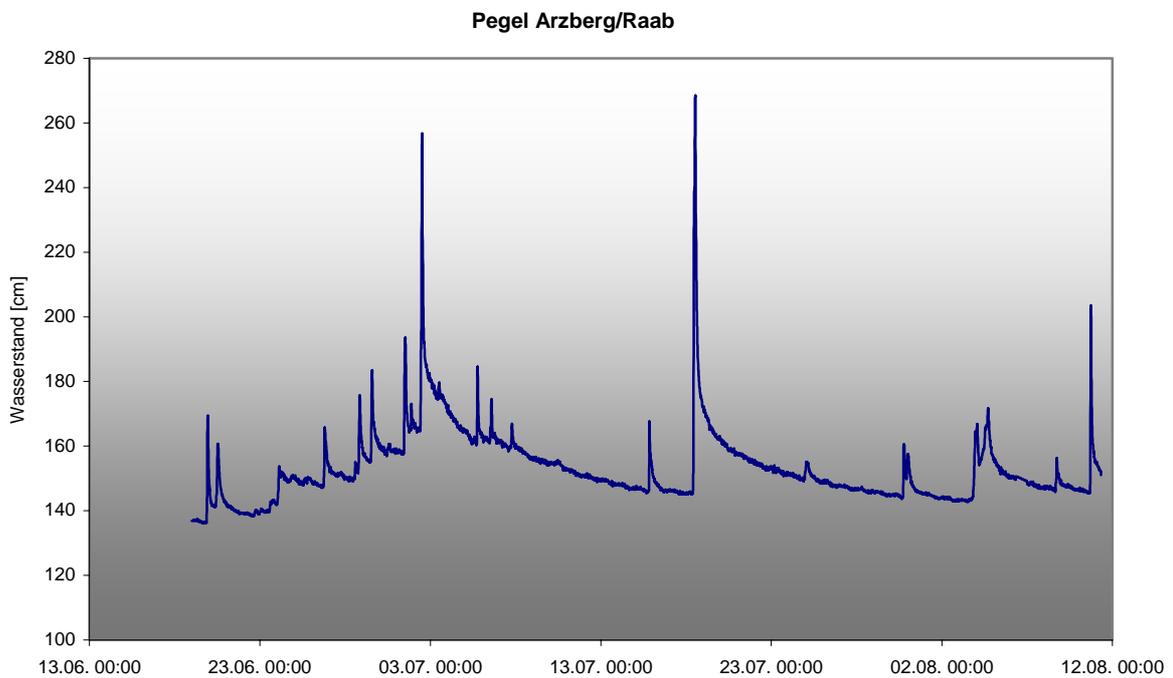


Abbildung 61: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Arzberg/Raab (HZB 211698)

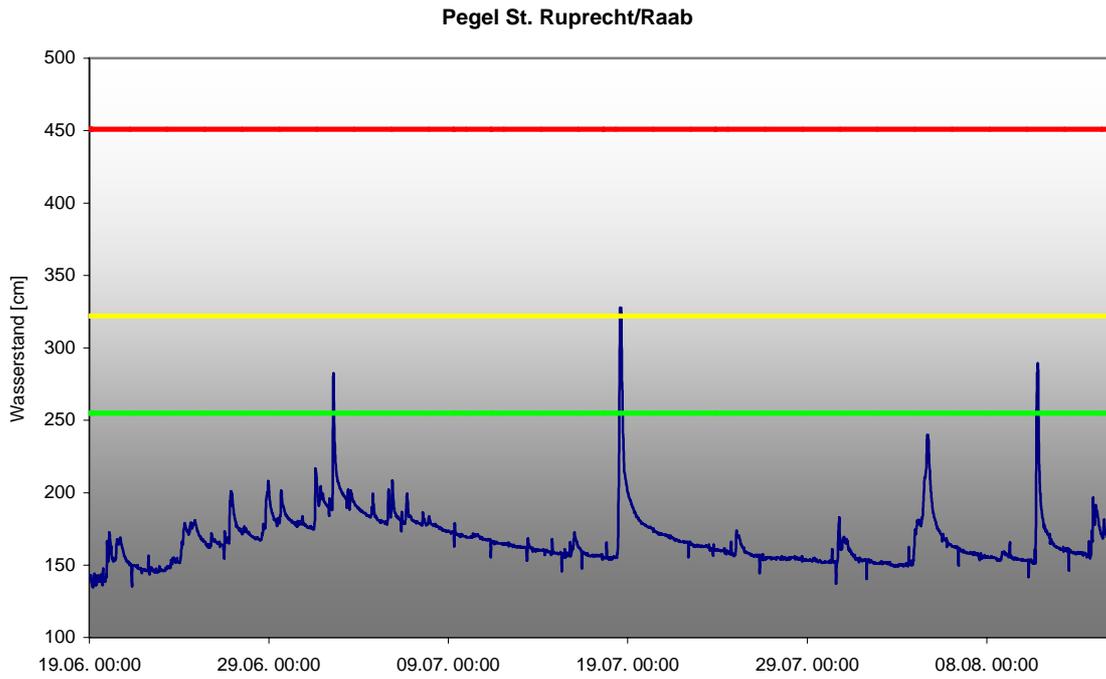


Abbildung 62: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel St. Ruprecht/Raab (HZB 211706)

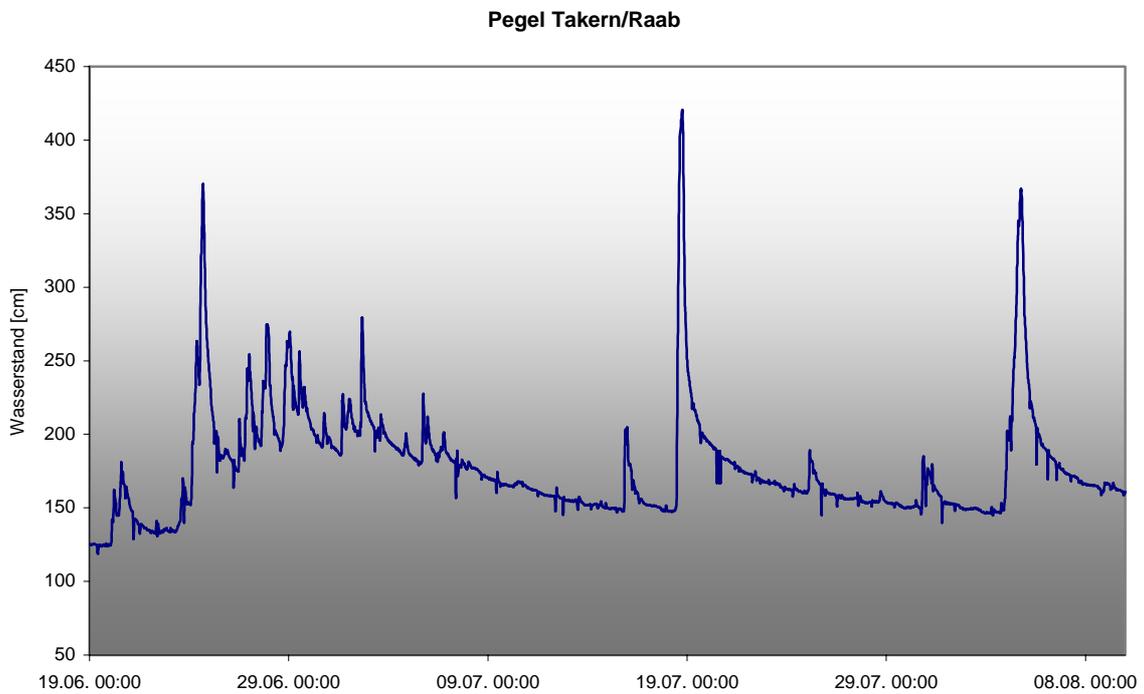


Abbildung 63: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Takern/Raab (HZB 210971)

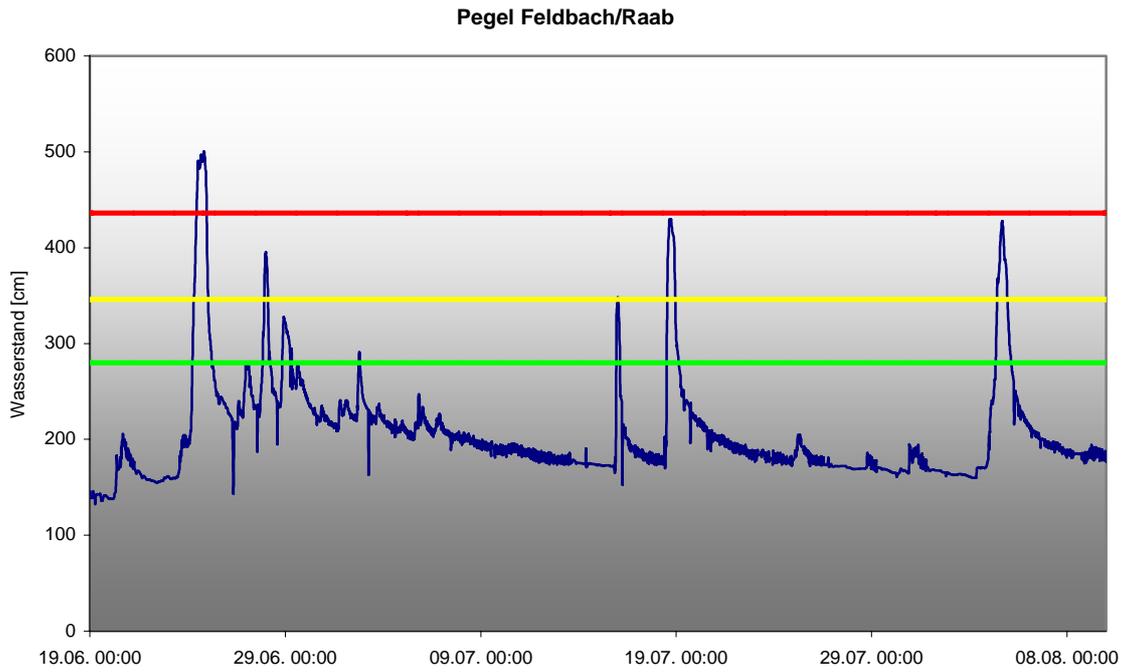


Abbildung 64: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Feldbach/Raab (HZB 210989)

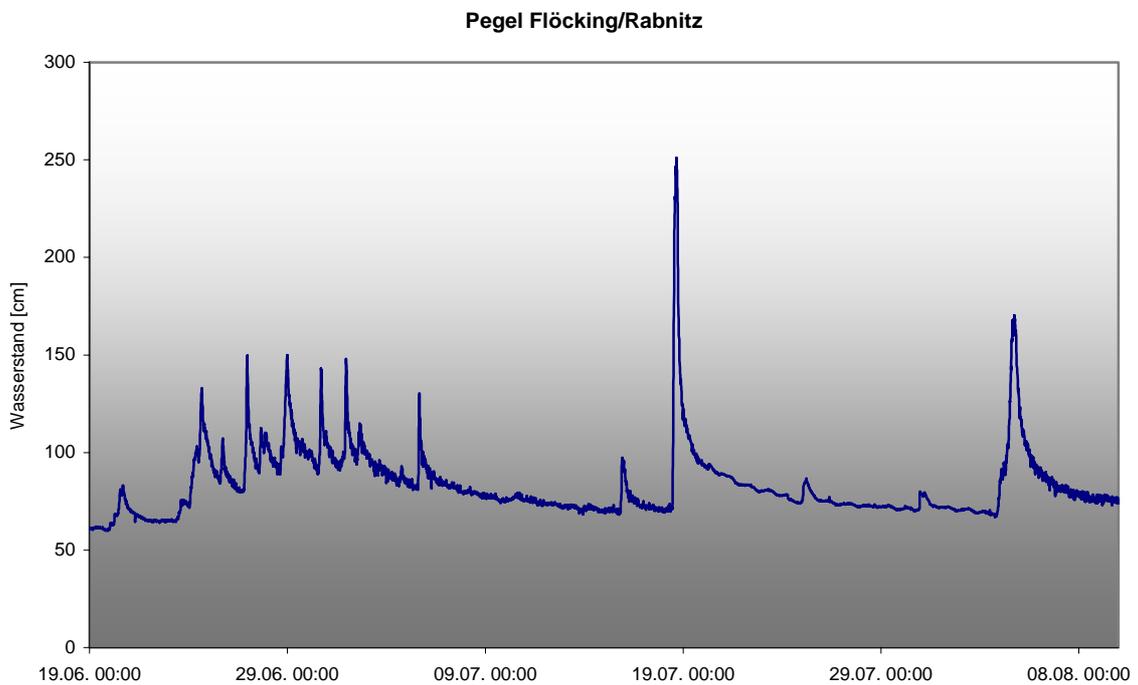


Abbildung 65: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Flöcking/Rabnitz (HZB 211888)

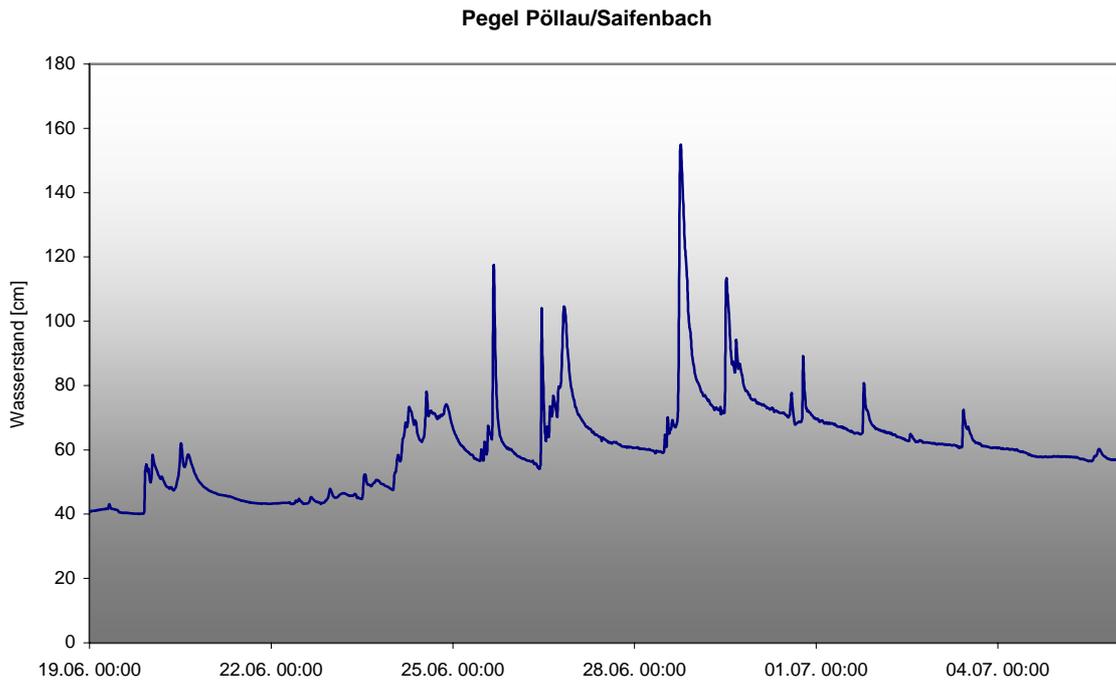


Abbildung 66: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Pöllau/Saifenbach (HZB 211631)

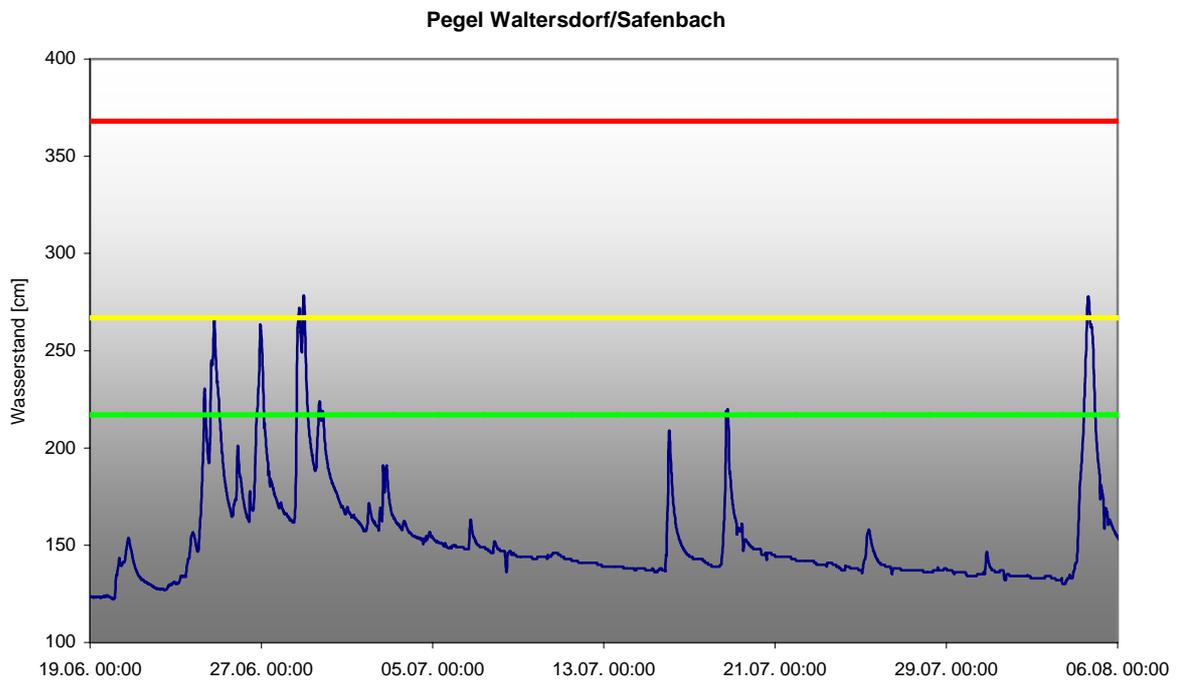


Abbildung 67: Verlauf der Wasserstandsganglinie mit Warnmarken am Pegel Waltersdorf/Safenbach (HZB 211011)

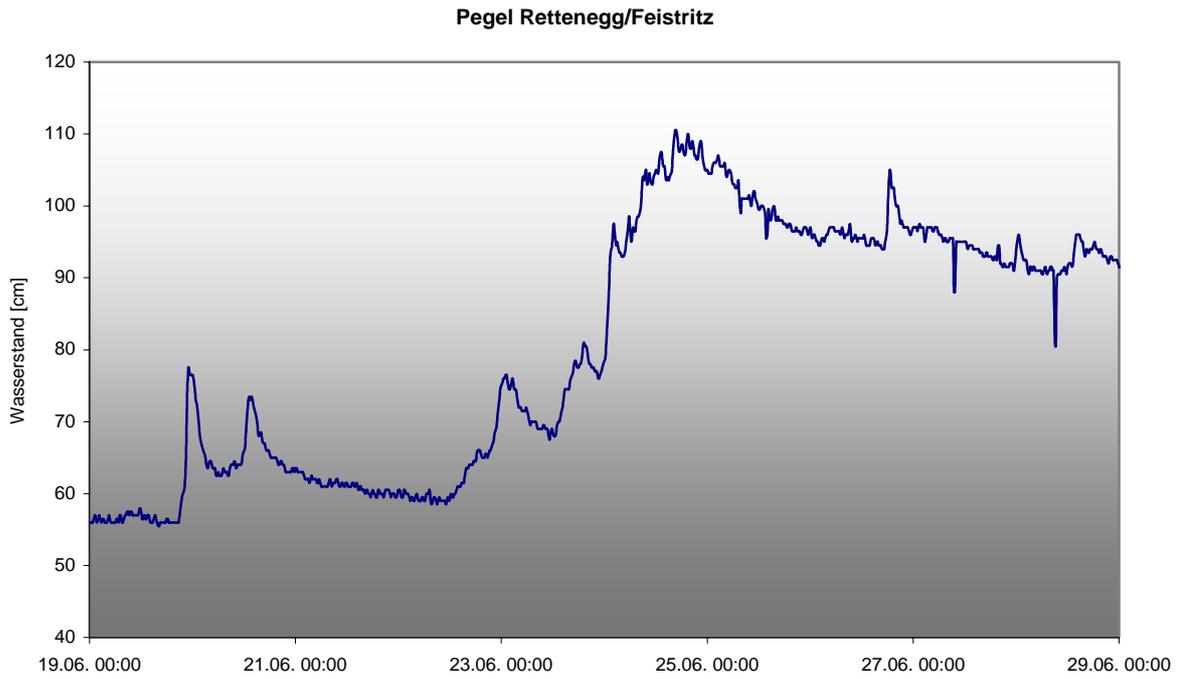


Abbildung 68: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Rettenegg/Feistritz (HZB 211722)

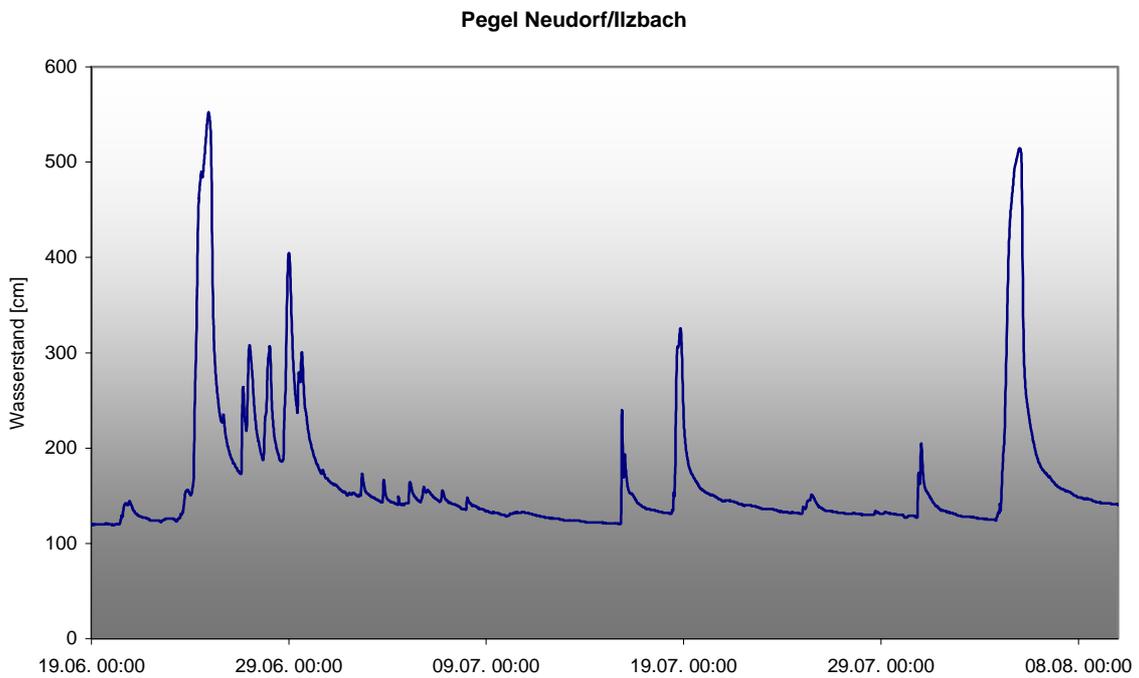


Abbildung 69: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Neudorf/Ilzbach (HZB 211037)

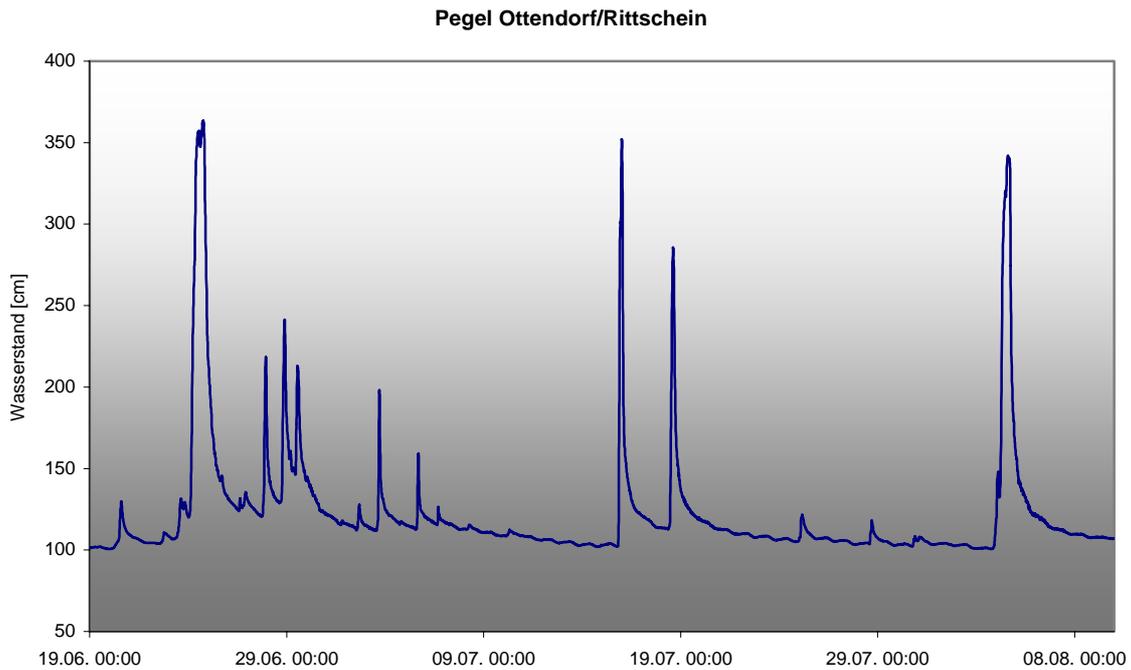


Abbildung 70: Verlauf der Wasserstandsganglinie am Pegel Ottendorf/Rittschein (HZB 211912)

### **Grafische Darstellung der Jährlichkeiten der Durchflussspitzen**

In den Abbildungen 71 bis 76 werden für jedes in diesem Bericht analysierte Ereignis jene Gewässer dargestellt, an deren Pegel ein Spitzendurchfluss mit einer Jährlichkeit von  $HQ_1$  erreicht oder überschritten wurde. Dabei werden die Jährlichkeiten nach Klassen eingeteilt, wobei zu beachten ist, dass jeweils das gesamte Gewässer zur höchsten an einem Pegel beobachteten Jährlichkeitsklasse zugewiesen wird. Folgende Klasseneinteilung wurde gewählt:

$HQ_1 - HQ_5$   
 $HQ_5 - HQ_{10}$   
 $HQ_{10} - HQ_{30}$   
 $HQ_{30} - HQ_{50}$   
 $HQ_{50} - HQ_{100}$   
 $> HQ_{100}$

## Ereignis 19. bis 20. Juni

Wie Abbildung 71 zeigt, waren bei diesem Ereignis hauptsächlich Enns und Mur mit einigen Zubringern betroffen, die Jährlichkeiten der Spitzendurchflüsse blieben generell unter einem  $HQ_5$ .

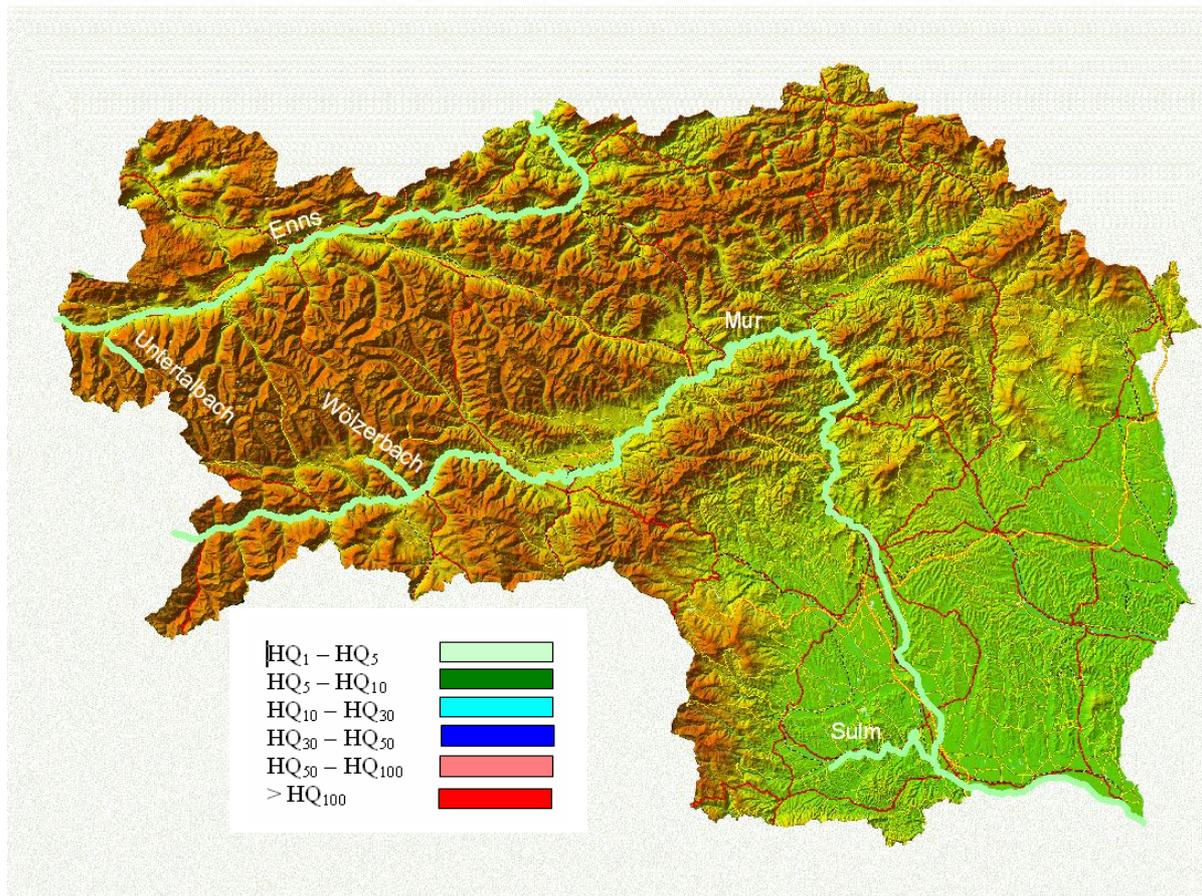


Abbildung 71: Darstellung der vom Ereignis am 19. und 20. Juni 2009 betroffenen Gewässer nach Jährlichkeitsklassen der Spitzendurchflüsse

## Ereignis 22. bis 24. Juni

In Abbildung 72 ist zu erkennen, dass durch das Ereignis vom 22. bis 24. Juni fast sämtliche Landesteile betroffen waren, besonders hohe Jährlichkeiten der Spitzendurchflüsse waren an den Grabenlandbächen (Lipsch/Schwarzaubach ~ HQ<sub>200</sub>; Gosdorf/Saßbach ~ HQ<sub>60-70</sub>; Gerbersdorf/Stiefing ~HQ<sub>70</sub>), aber auch im Unterlauf der Raab (Feldbach/Raab ~ HQ<sub>50</sub>) zu beobachten.

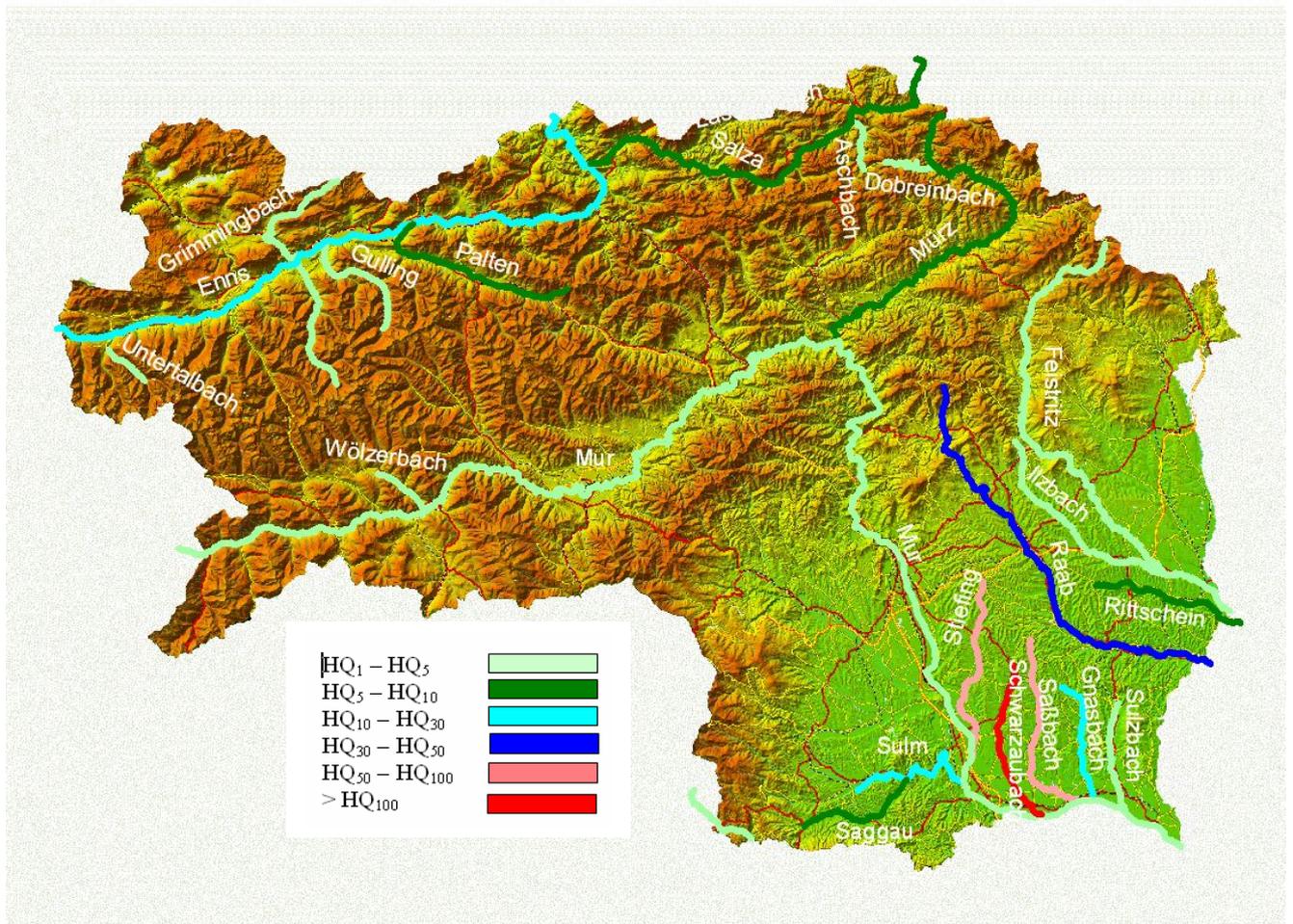


Abbildung 72: Darstellung der vom Ereignis vom 22. bis 24. Juni betroffenen Gewässer nach Jährlichkeitsklassen der Spitzendurchflüsse

## Ereignis 27. bis 30. Juni

Wie Abbildung 73 zeigt, waren vom Ereignis vom 27. bis 30. Juni vor allem die nördlichen Landesteile (Einzugsgebiete der Enns, Salza und Mürz) betroffen, wobei an der Enns und an der Salza samt Zubringern Jährlichkeiten bis zu  $HQ_{20}$  erreicht wurden. Zum Teil betroffen war auch die nördliche Oststeiermark, so wurde am Moderbach ein  $HQ_{10}$  erreicht.

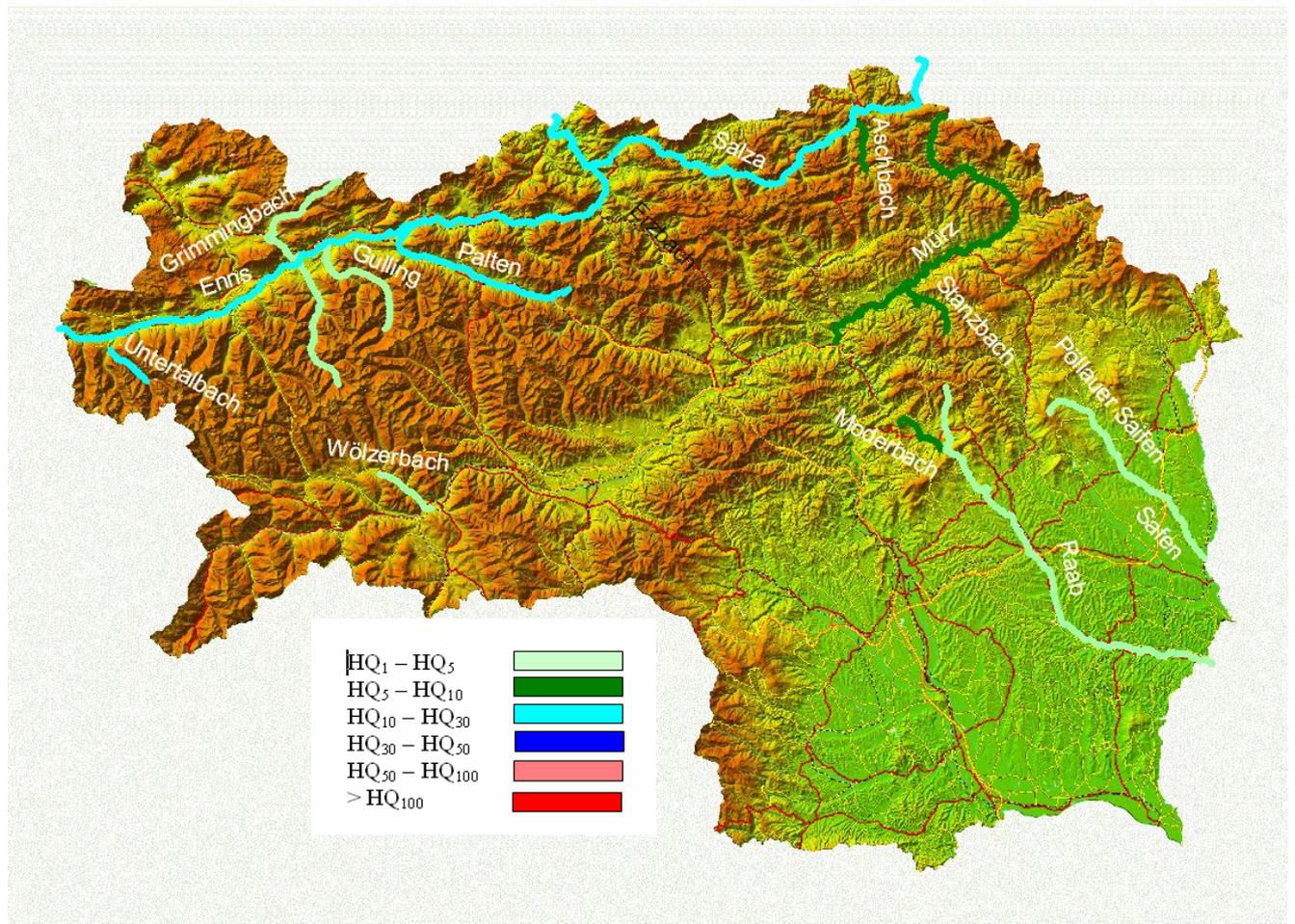


Abbildung 73: Darstellung der vom Ereignis vom 27. bis 30. Juni betroffenen Gewässer nach Jährlichkeitsklassen der Spitzendurchflüsse

## Ereignis 15. Juli

Wie Abbildung 74 zeigt, beschränkten sich die Hochwasser am 15. Juli auf wenige Gewässer, Jährlichkeiten zwischen  $HQ_5$  und  $HQ_{10}$  wurden am Stanzbach sowie an der Rittschein verzeichnet.

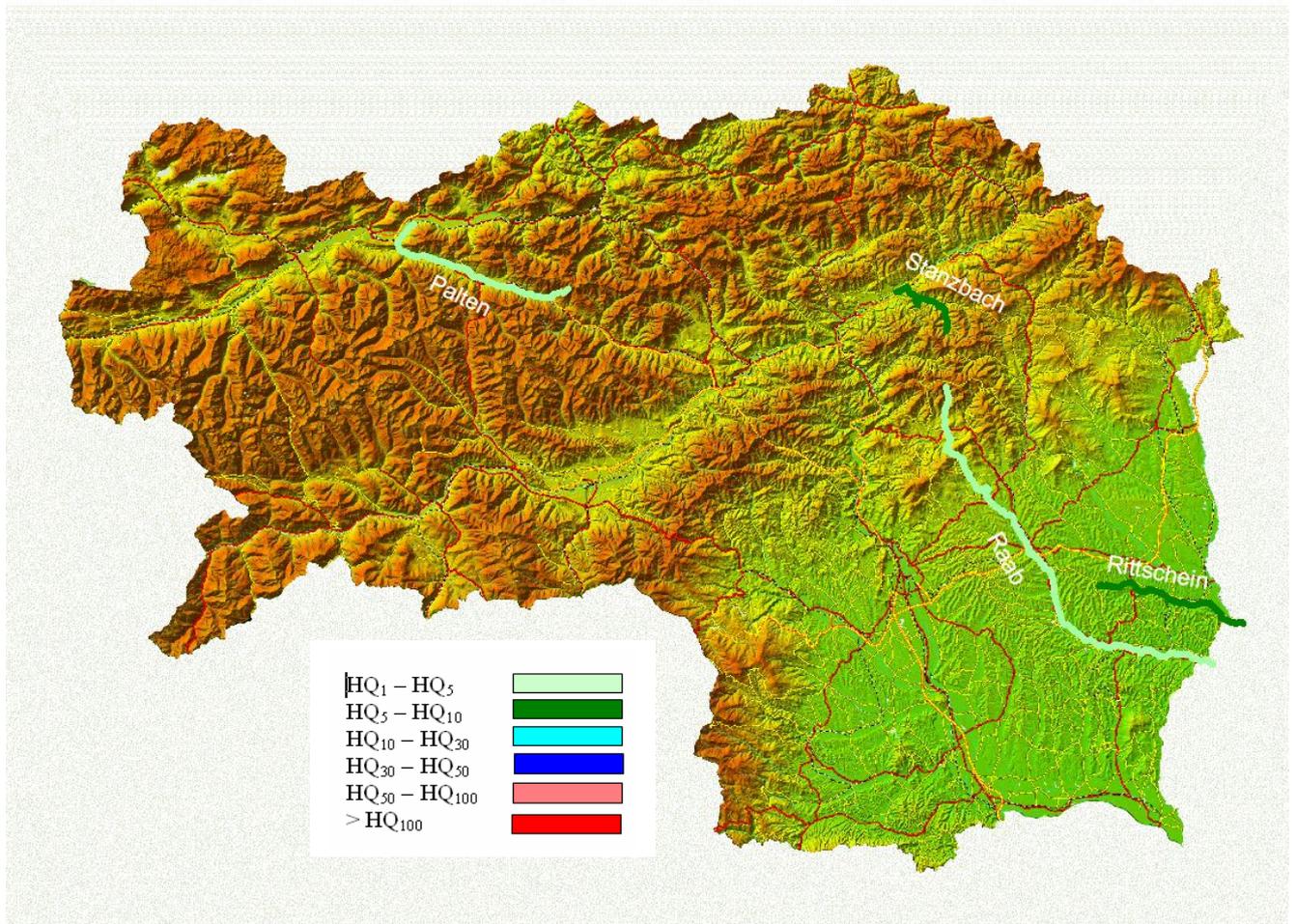


Abbildung 74: Darstellung der vom Ereignis am 15. Juli betroffenen Gewässer nach Jährlichkeitsklassen der Spitzendurchflüsse

## Ereignis 18. Juli

Hauptsächlich betroffen vom Ereignis am 18. Juli zeigten sich einerseits das Ennsgebiet, andererseits vor allem aber wieder die Einzugsgebiete der Grabenlandbäche, wo abermals Jährlichkeiten bis zu  $HQ_{50}$  erreicht wurden, der Liebochbach ( $HQ_{40}$ ) sowie Teile des Raabeinzugsgebiets (Abbildung 75).

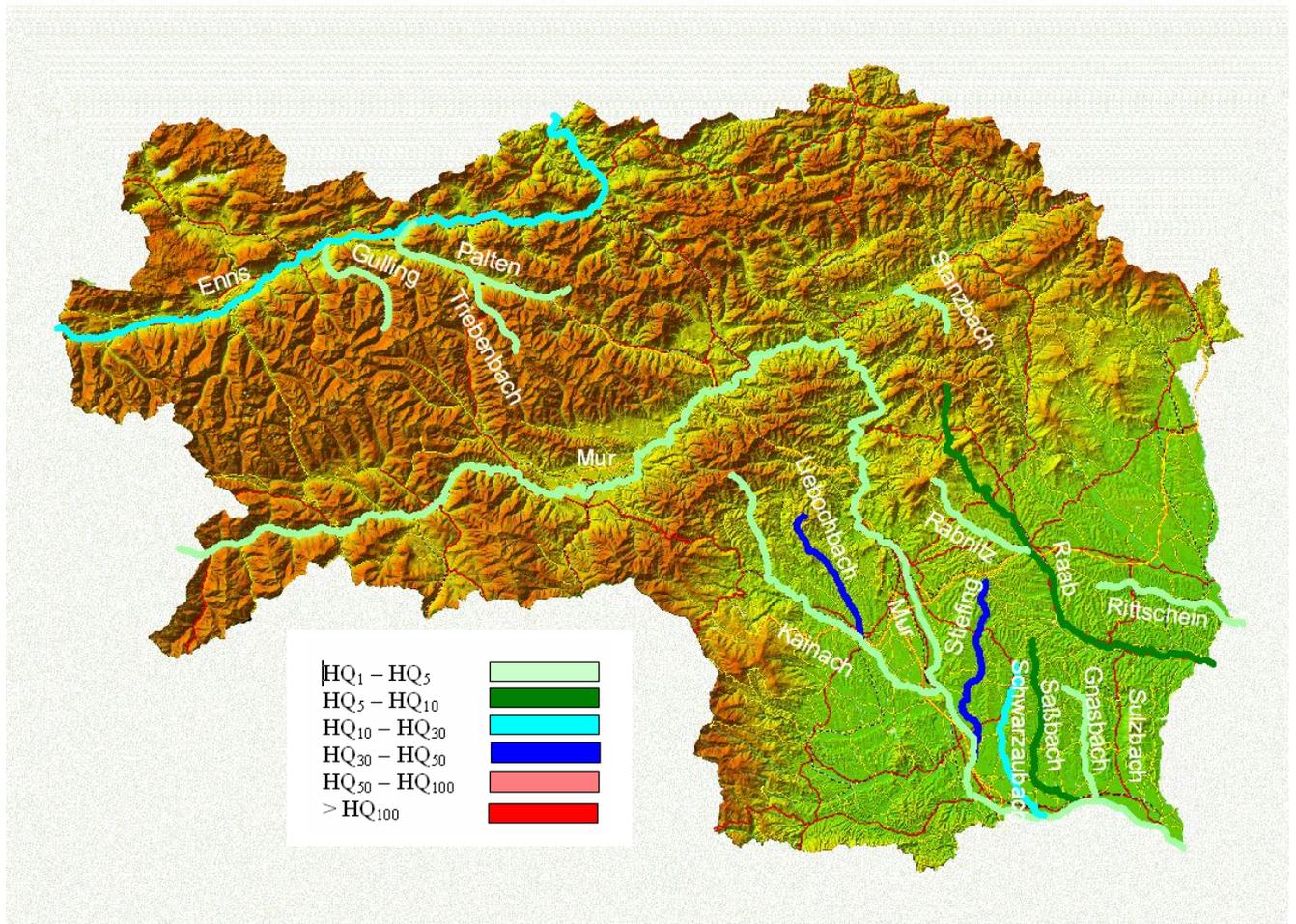


Abbildung 75: Darstellung der vom Ereignis am 18. Juli betroffenen Gewässer nach Jährlichkeitsklassen der Spitzendurchflüsse

### Ereignis 3. bis 4. August 2009

Vor allem die Grabenlandbäche, wo wieder Jährlichkeiten bis  $HQ_{50}$  erreicht wurden, in abgeschwächter Form aber auch die Raab und Rittschein waren vom Ereignis am 3. und 4. August betroffen, wie Abbildung 76 zeigt.

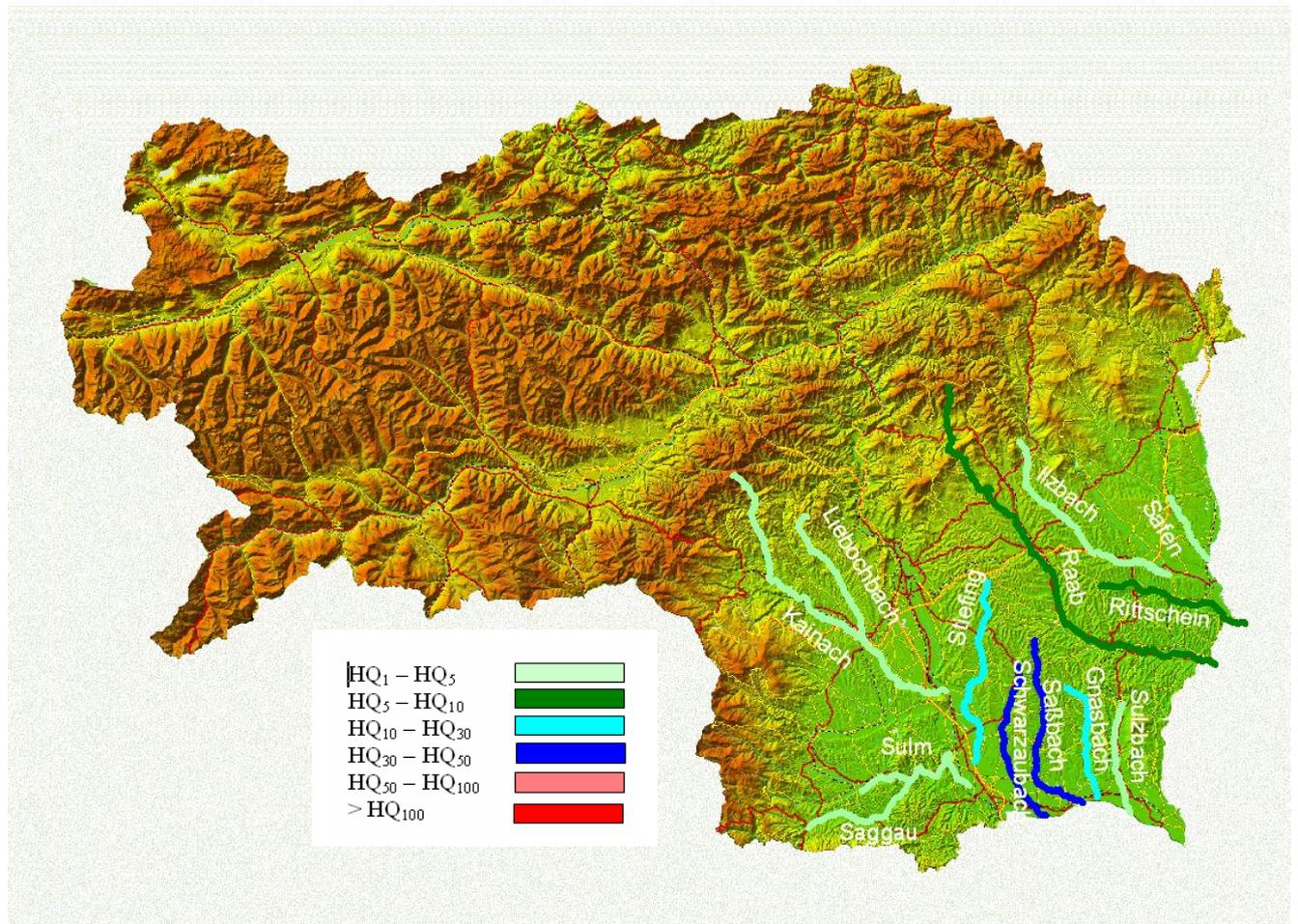


Abbildung 76: Darstellung der vom Ereignis vom 3. bis 4. August betroffenen Gewässer nach Jährlichkeitsklassen der Spitzendurchflüsse

### Literatur

Haiden, T., 2009: Meteorologische Analyse des Niederschlags von 22.-25. Juni 2009. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien.