

# *Hydrologische Übersicht*

## *August 2005*

### **Zusammenfassung**

Der kühle August 2005 liegt um ein bis zwei Grad unter dem langjährigen Mittel und weist besonders in den Nordstaulagen einen erheblichen Niederschlagsüberschuss auf.

In den nordalpinen Einzugsgebieten und im Bereich der Kitzbüheler Alpen erreichen die Monatsmittel des Durchflusses überdurchschnittliche Abflusswerte. Inneralpin und in Osttirol werden mittlere Monatsdurchflüsse von 70 bis 90% des Erwartungswertes erzielt. In Nordtirol hat die Natur am 22./23. des Monats regional ein exzessives Hochwassergeschehen produziert.

Hochwasser in Nordtirol führte teils zu neuen Grundwasserhöchstständen und überfluteten Grundwassermessstellen.

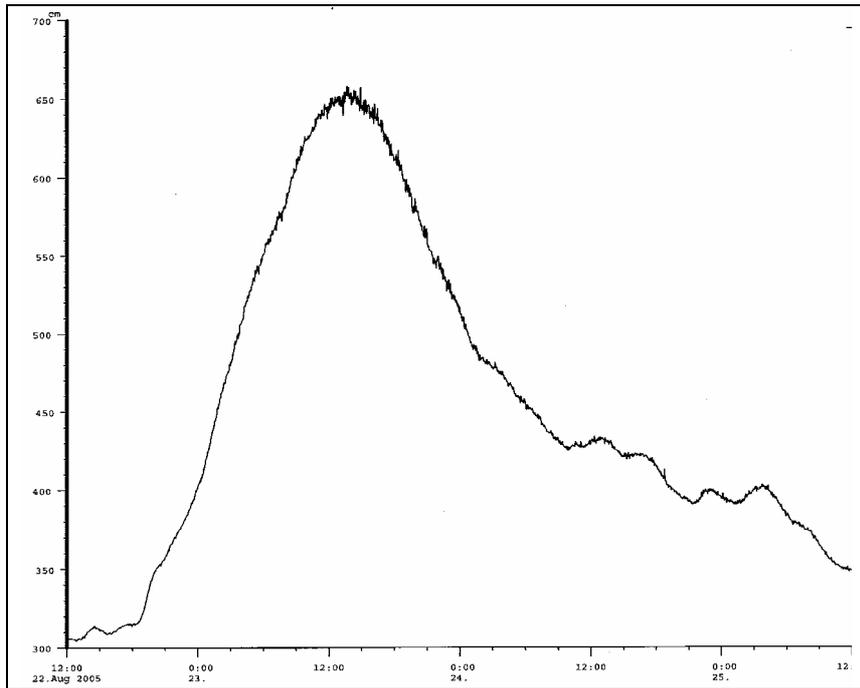
### **Innhochwasser am 23. August 2005**

Der Inn gischtet mit der größten jemals gemessenen Wassermenge von 1511 m<sup>3</sup>/s durch Innsbruck. Mit einer Geschwindigkeit von bis zu 6,5 m/s an der Wasseroberfläche wird eine Unmenge an Treibzeug flussabwärts geschleust, das sich an Brückenpfeilern verhängt und zu einem bedrohlichen Wasseraufstau führt.



Fotos: Hydrographischer Dienst Tirol

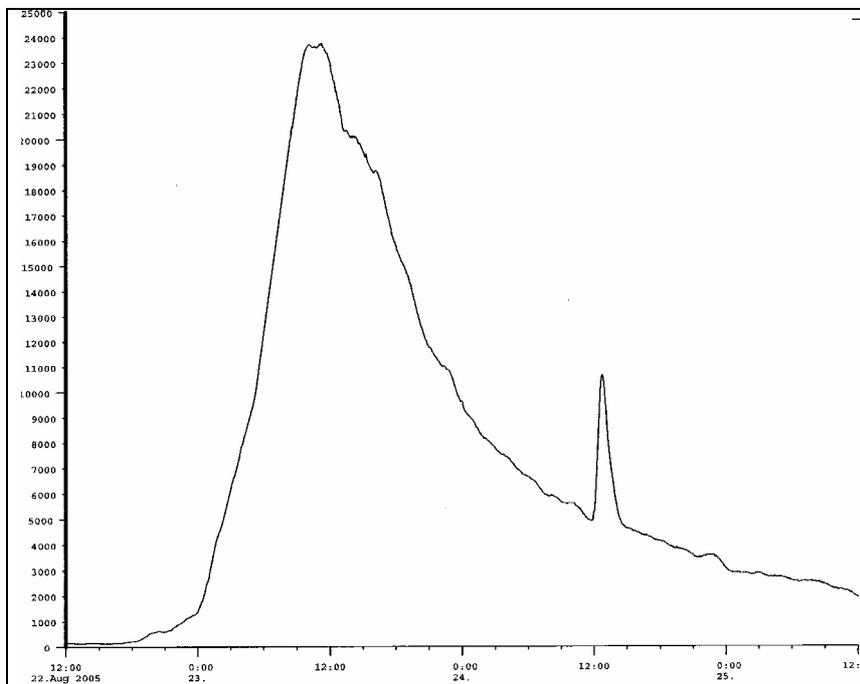
### Die Hochwasserwelle des Inn am Pegel Innsbruck (22.-25. August 2005)



Einzugsgebiet: 5651,9 km<sup>2</sup>  
Höchstwasserstand: 658 cm  
Scheitelabfluss: 1511 m<sup>3</sup>/s  
Hochwasserfracht: 181.954.000 m<sup>3</sup>

Dieser Hochwasserscheitel übertrifft alle seit dem Jahre 1871 erfassten Hochwasserabflüsse. Daher steht dem Spitzenabfluss von 1511 m<sup>3</sup>/s die Bezeichnung „HHQ“ zu (höchster jemals beobachteter Durchfluss).

### Die Trübungsganglinie des Inn in Innsbruck vom 22. bis 25. August 2005



Die Trübungsspitze ist der Hochwasserspitze um 2 ½ Stunden vorausgeeilt.  
Die höchste Schwebstoffkonzentration mit knapp 24000 mg/Liter bedeutet einen Schwebstofftransport von rd. 34 Tonnen/sec.  
Während des Hochwasserereignisses ist am Pegel Innsbruck/Inn mehr als doppelt so viel Schwebstoff durchgetrifuft wie im gesamten Jahr 2004!

## Witterungsübersicht

Quelle: ZAMG (<http://www.zamg.ac.at>)

Datum	Wetterlage
1.-2. SW	Letzte Störungsreste vom Vortag lösen sich rasch auf, danach herrscht am 1. trockenes Sommerwetter mit Höchsttemperaturen von 23 bis 32 °C. Am nächsten Tag greift schon am Vormittag eine Frontalzone auf Westösterreich über, von Vorarlberg her setzt Regen ein. Bis zum Abend liegt eine Wolkendecke über dem ganzen Land. Die Temperatur sinkt in Vorarlberg und Tirol auf maximal 19 bis 24 °C.
3.-4. Tk	Ein Höhentrof über Österreich sowie Störungen über dem Westen und Osten sorgen für wolken- und regenreiches Wetter. Teils gewittrige Niederschläge sind besonders am 3. August im Süden und Osten ergiebig, dazu kommt auffrischer Wind. Die Temperatur erreicht im äußersten Osten anfangs noch bis 29 °C, verbreitet werden aber maximal nur 12 bis 22 °C gemessen.
5. h	Bis zum Nachmittag dehnt von Westen her ein Hochausläufer seinen Wirkungsbereich bis Ostösterreich aus. So setzt sich bei Höchstwerten von 16 bis 25 °C überall der Sonnenschein durch.
6.-9. NW	Kühle, wolkenreiche Luft gelangt in den Ostalpenraum. Regen und teils gewittrige Schauer werden aus allen Landesteilen gemeldet. Selbst im durch den Alpenhauptkamm geschützten Süden regnet es vom 6. zum 7. August recht ergiebig. Bis zum 8. d. M. sinken die Maximaltemperaturen auf 12 bis 21 °C. Am 9. gestattet trockenere Luft nach einer in Westösterreich sehr kühlen Nacht einige heitere Stunden und mit dem Sonnenschein leichte Erwärmung.
10.-11. h	Schwacher Hochdruckeinfluss bewirkt überwiegend sonniges Wetter. Störungszonen machen sich am 10. im Norden und Osten und am 11. August im Süden mit gewittrigen Schauern bemerkbar. Die Höchsttemperaturen betragen 18 bis 27 °C.
12.-13. W	Zunächst bringt die Störung im Süden Österreichs noch ergiebige Regenfälle in der Nacht zum 12. d. M. Bei unterschiedlicher Bewölkung setzen vom Westen her am nächsten Tag erneut Niederschläge ein, die von Vorarlberg bis Ostösterreich überwiegend aber gering ausfallen. Die Temperatur ändert sich wenig.
14. h	Nur ganz kurz setzt sich sonniges Wetter durch. Schon am Nachmittag setzen unter dem Einfluss eines bis in große Höhen reichenden Tiefs von Westen her kräftige Niederschläge ein. Immerhin erreicht die Temperatur zuvor noch Höchstwerte von 18 bis 26 °C.
15.-17. Tk	Das Tief zieht langsam über Österreich südostwärts nach Kroatien. Verbreitet regnet es dabei sehr intensiv. Ab dem 16. werden im Süden die Niederschläge weniger, am 17. heitert es dann in Westösterreich auf, während über der Osthälfte des Landes immer noch Regenwolken lagern. Die Temperatur sinkt auf maximal 10 bis 22 °C und beginnt am 17. wieder zu steigen.
18.-19. H	Schwacher Hochdruckeinfluss sorgt für zwei sonnige Tage. Nach Auflösung lokaler Morgennebel werden tagsüber 21 bis 28 °C erreicht. Wärmegewitter über dem Bergland sind selten. Am 19. d. M. kurz vor 24 Uhr verkünden einsetzende heftige Niederschläge die Ankunft der nächsten Störung in Westösterreich.
20. G	Eine Kaltfront zieht nur langsam ostwärts über Österreich. Nach ergiebigen nächtlichen Regenfällen im Westen regnet es tagsüber in Tirol, Salzburg sowie im Süden stark. Trocken bleibt nur der äußerste Osten. Hier ist es auch noch warm, während in Westösterreich nur noch 12 bis 19 °C gemessen werden.
21. TS	Ein bis in große Höhen reichendes Tief zieht vom westlichen Mittelmeer zur oberen Adria. Feuchtlabile Luft bewirkt sehr starke Niederschläge in Südösterreich, die in West- und Oststeiermark einschließlich Graz zu Hochwasser und Überflutungen führen. Mäßige bis starke Niederschläge werden auch aus Westösterreich gemeldet.
22.-23. Tk	Der Kern des Tiefs wandert langsam Richtung Ungarn. Die Niederschlagsintensität wird zunächst in Südösterreich geringer und im Osten stärker. Immer wieder werden auch Gewitter beobachtet. Ungewöhnlich stark werden die Regenfälle aber in Vorarlberg und Tirol, wo sie schon in der Nacht zum 23. katastrophale Ausmaße erreichen. Auch tagsüber regnet es hier weiter heftig. Maximaltemperaturen von 14 bis 22 °C sind da nur noch Nebensache.
24.-25. G	Der Tiefdruckeinfluss wird rasch schwächer. Bis zum Morgen des 24. August enden die letzten stärkeren Regenfälle. Danach gibt es nur lokal einige Regentropfen, vielfach herrscht am 25. heiteres Wetter. Die Temperatur steigt deutlich auf maximal 20 bis 27 °C am 25. August.
26.-27. W	Feuchtlabile Luft aus West bis Nordwest sowie ein kleines Tief über der nördlichen Adria bewirken Bewölkungszunahme, Abkühlung und strichweise Niederschläge. Diese sind in Unterkärnten und in Teilen der Steiermark in der zweiten Tageshälfte des 26. August, teilweise verbunden mit Gewittern, sehr ergiebig.
28. TR	Eine Tiefdruckrinne liegt über Mitteleuropa. Dichte Wolken mit Regen oder Nieseln werden aus ganz Österreich gemeldet. Größere Niederschlagsmengen fallen in der Nacht im Westen und tagsüber lokal im Osten und Südosten Österreichs. Es bleibt kühl mit maximal 14 bis 22 °C.
29.-31. H	Ein Hochkeil hat sich von Südwesten her bis Nordosteuropa vorgeschoben und sorgt für trockenes und sonniges Sommerwetter. Örtliche Nebel- oder Hochnebefelder am Morgen lösen sich meist rasch auf. Bis zum 31. August steigt die Temperatur auf Höchstwerte von 21 bis 29 °C.

**H:** Hoch über West- und Mitteleuropa **h:** Zwischenhoch **H<sub>Z</sub>:** Zonale Hochdruckbrücke **HF:** Hoch mit Kern über Fennoskandien **HE:** Hoch mit Kern über Osteuropa **N:** Nordlage **NW:** Nordwestlage **W:** Westlage **SW:** Südwestlage **S:** Südlage **G:** Gradientschwache Lage **TS:** Tief südlich der Alpen **T<sub>WM</sub>:** Tief über dem westlichen Mittelmeer **TSW:** Tief im Südwesten Europas **TB:** Tief bei den Britischen Inseln **TR:** Meridionale Tiefdruckrinne **Tk:** Kontinentales Tief **Vb:** Tief auf der Zugstraße Adria - Polen

## Niederschlag und Lufttemperatur

Monatsübersicht Niederschlag u. Lufttemperatur				August		2005	
Monatssumme Niederschlag mm				Summe Niederschlag bis			August
Station	August	1981-2000	%	aktuell	Reihe	%	+/-
Höfen	326,3	172	189,7%	1171,4	1098	106,7%	73,4
Ladis-Neuegg	161,8	127	127,4%	580,4	620	93,6%	-39,6
Schwaz	204,8	141	145,2%	770,7	763	101,0%	7,7
Kössen	260,3	177	147,1%	1394,5	1152	121,1%	242,5
Sillian	103,9	112	92,8%	508,3	638	79,7%	-129,7
Matrei i.O.	117,4	107	109,7%	514,6	566	90,9%	-51,4
Monatsmittel Lufttemperatur °C				Summe Lufttemperatur bis			August
Station	August	1981-2000	+/-	aktuell	Reihe		+/-
Höfen	13,2	15,0	-1,8	55,5	58,6		-3,1
Ladis-Neuegg	11,5	13,8	-2,3	42,7	47,2		-4,5
Schwaz	16,3	18,0	-1,7	76,7	79,5		-2,8
Kössen	14,6	16,2	-1,6	60,9	62,8		-1,9
Sillian	13,9	15,1	-1,2	50,8	52,8		-2
Matrei i.O.	14,4	15,5	-1,1	60,6	60,7		-0,1

### Niederschlag

Der Berichtsmonat verläuft in Nordtirol erheblich zu feucht, in Osttirol nahe am langjährigen Mittel. Im westlichen Nordalpenraum wurden verbreitet 300 bis 400 mm Niederschlag gemessen, am Niederndorferberg, nordöstlich von Kufstein, sogar 450 mm.

In Namlos, Höfen-Oberhornberg und Nassereith wurden die bisher größten beobachteten Monatssummen für August aus den Jahren 1947 und 1991 übertroffen.

Der Berichtsmonat hat am 22. im Nordwesten Tirols außergewöhnlich hohen Niederschlagszuwachs erfahren. Im westlichen Nordalpenraum erreichen die Tagessummen am 22.d.M. teilweise die 150 mm-Marke (Reutte meldete sogar 189 mm).

Ostwärts der Linie Achental-Zillertal verlagerten sich die Niederschlagsmaxima zunehmend auf den 23. August. Hier liegen die Tagesmaxima jedoch deutlich niedriger.

Auch in den inneralpinen Lagen Westtirols und in Osttirol stellen der 22. und 23. August meist keine bemerkenswerten Niederschlagstage dar.

*Regionale Verteilung der Niederschläge in % bezogen auf die Vergleichsreihe 1981-2000:*

- Nördliche Kalkalpen vom Außerfern bis zum Kaiserwinkel, Raum Arlberg und Paznaun sowie nördliche Inntalseite, Ötztaler und Stubai Alpen 150 – 210 %
- Inneralpine Lagen wie Oberg'richt, Kaunertal, inneres Ötztal, Wipptal mit Stubaital, Zillertal sowie der Bereich Kitzbüheler Alpen und Tauernhauptkamm 120 – 150 %
- Osttirol abseits des Tauernhauptkammes 90 – 120 %

Die Prozentangaben des Niederschlags streuen wesentlich weniger als das absolute Niederschlagsdargebot in Millimeter zwischen den Regionen.

Liegen die Monatssummen im Außerfern wiederholt um 350 mm, so betragen sie mit 115 mm z.B. in Osttirol häufig nur rund ein Drittel davon.

#### *Zeitliche Verteilung der Niederschläge*

Es finden sich nur wenige Tage, an denen ganz Tirol niederschlagsfrei war.

In der 1. Dekade fällt zwar häufig Regen (am wenigsten in Osttirol), die Tagessummen überschreiten die 20 mm-Marke jedoch nur ausnahmsweise, was auf das Abflussgeschehen ohne nennenswerte Folgen bleibt.

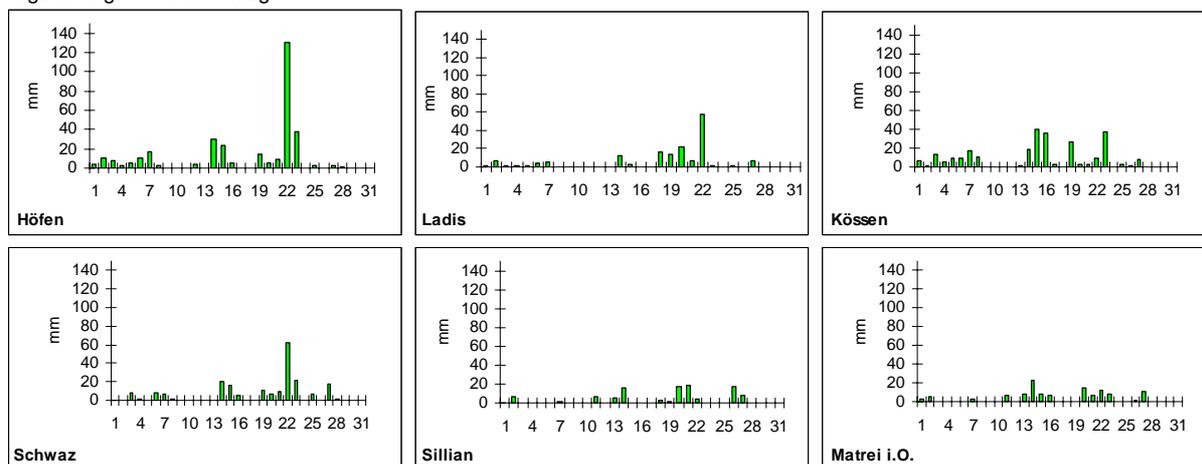
Auch die 2. Dekade weist kaum einen niederschlagsfreien Tag auf, allein die Niederschlagsperiode vom 14. bis 16. im Raum Nördl. Kalkalpen-Kitzbüheler Alpen bringt verbreitet 60 bis 100 mm, am Niederndorferberg bis zu 150 m Niederschlag.

In der 3. Dekade setzt sich das Niederschlagsgeschehen bis zum 28. August mit Unterbrechungen fort, wobei der Höhepunkt am 22. und 23. August erreicht wird.

*Weitgehend niederschlagsfreie Tage:*

- 8.-10. August: wobei nur der 9.d.M. wirklich niederschlagsfrei war
- 12. August: nur im Nordalpenraum etwas Niederschlag
- 13. August: verbreitet Niederschlag, aber unergiebig
- 17. August: nur im Unterland etwas Niederschlag
- 24. August: landesweit niederschlagsfrei
- 26. August: in Nordtirol weitgehend trocken, in Osttirol Niederschlag
- 28. August: verbreitet unergiebig Regen
- 29.-31. August: niederschlagsfrei

Tagesmengen Niederschlag



*Intensitätsverteilung der Niederschläge*

Der Berichtsmonat weist häufig überdurchschnittlich viele Tage mit Niederschlag auf, im Tiroler Unterland bis zu 23; das sind um 5 Tage mehr als im Durchschnitt. Nur in Osttirol wird der langjährige Mittelwert entlang von „kleiner“ Drau und Gail etwas unterschritten.

Die folgende Übersicht enthält ausgewählte Messstellen zur Beschreibung der Niederschlagsituation im Berichtsmonat:

Messstelle	Niederschlagszuwachs				Region
	am 22.8.	am 23.8.	in Summe	im August	
Namlos	161 mm	18 mm	179 mm	379 mm	Nördliche Kalkalpen
Hahnenkamm bei Reutte	179 mm	34 mm	213 mm	463 mm	
Leutasch	130 mm	34 mm	164 mm	338 mm	
Steinberg/Rofan	72 mm	40 mm	112 mm	281 mm	
Ellmau	28 mm	83 mm	111 mm	311 mm	
Thiersee-Landl	31 mm	52 mm	83 mm	274 mm	
Niederndorferberg	40 mm	118 mm	158 mm	452 mm	
Kössen	10 mm	38 mm	48 mm	260 mm	
St. Ulrich am Pillersee	11 mm	47 mm	58 mm	262 mm	
Spiss	59 mm	1 mm	60 mm	153 mm	Inntal
Imst	78 mm	7 mm	85 mm	190 mm	
Telfs	70 mm	8 mm	78 mm	175 mm	
Schwaz	62 mm	22 mm	84 mm	205 mm	
Rotholz	65 mm	21 mm	86 mm	189 mm	
Kufstein	35 mm	63 mm	98 mm	280 mm	
Kaunertal	50 mm	4 mm	54 mm	155 mm	zwischen Alpenhauptkamm und Inn
Flirsch	120 mm	10 mm	130 mm	261 mm	
Kappl-Oberhaus	117 mm	5 mm	122 mm	218 mm	
Plangeroß	64 mm	7 mm	71 mm	193 mm	
Längenfeld-Gries	85 mm	24 mm	109 mm	224 mm	
Oetz	62 mm	5 mm	67 mm	161 mm	
Obernberg a.Br.	27 mm	2 mm	29 mm	137 mm	
Navis	68 mm	23 mm	91 mm	218 mm	
Telfes im Stubaital	54 mm	8 mm	62 mm	166 mm	
Kleinvolderberg	53 mm	14 mm	67 mm	163 mm	
Klaushof	68 mm	19 mm	87 mm	252 mm	
Lanersbach	46 mm	12 mm	58 mm	196 mm	

Messstelle	Niederschlagszuwachs				Region
	am 22.8.	am 23.8.	in Summe	im August	
Gerlos	38 mm	27 mm	65 mm	217 mm	Kitzbüheler Alpen
Ried i.Z.	43 mm	20 mm	63 mm	189 mm	
Wildschönau Mühlthal	29 mm	40 mm	69 mm	196 mm	
Kelchsau	28 mm	42 mm	70 mm	254 mm	
Jochberg	28 mm	40 mm	68 mm	232 mm	
Aschau im Spertental	26 mm	46 mm	72 mm	257 mm	
Hochfilzen	33 mm	48 mm	81 mm	312 mm	
St. Johann i.T.	11 mm	48 mm	59 mm	280 mm	
Sillian	4 mm	0 mm	4 mm	104 mm	Osttirol
Felbertauerntunnel-Süd	30 mm	41 mm	71 mm	244 mm	
Matrei i.O.	12 mm	8 mm	20 mm	117 mm	
Hopfgarten i.Def.	12 mm	3 mm	15 mm	112 mm	
Lienz-ZAMG	10 mm	0 mm	10 mm	109 mm	

*Ein Niederschlagsereignis und seine besonderen abflussfördernden Begleiterscheinungen*

Der Berichtsmonat steht unter dem Eindruck des Starkregens am 22. und 23. August. Von diesem Ereignis war ganz Nordtirol betroffen, besonders jedoch der Bereich Nördliche Kalkalpen, Arlberg und Silvretta-Paznaun.

- In diesen vom Starkniederschlag betroffenen Gebieten war nicht die Intensität außergewöhnlich sondern die Dauer des zusammenhängenden Ereignisses vom Morgen/Vormittag des 22. August bis zum Mittag des 23. August (~ 30 Stunden).
- Außergewöhnlich war auch die lückenlose Überregnung ganzer Talschaften und Einzugsgebiete.
- Die relativ hochliegende Null-Grad-Grenze (zu Beginn um 2800 m) verhinderte zudem eine vorübergehende Niederschlagsbindung in Form von Schnee.
- Ein eventueller Speicherrückhalt durch Altschneereste aus dem vergangenen Winter ist am Ende des Sommers (22. August!) grundsätzlich recht unwahrscheinlich, zumal sich der Niederschlagsschwerpunkt in einer praktisch unvergletscherten Region ereignete bzw. die Gletscher (Silvretta!) in einem hohen Maße ausgeapert waren.
- Auch die im laufenden Monat bereits vorangegangenen Niederschläge, besonders vom 14.-16. August, und der feuchte Juli sollten nicht unerwähnt bleiben, da auch sie das Speichervermögen des Bodens geschwächt haben.

## Lufttemperatur

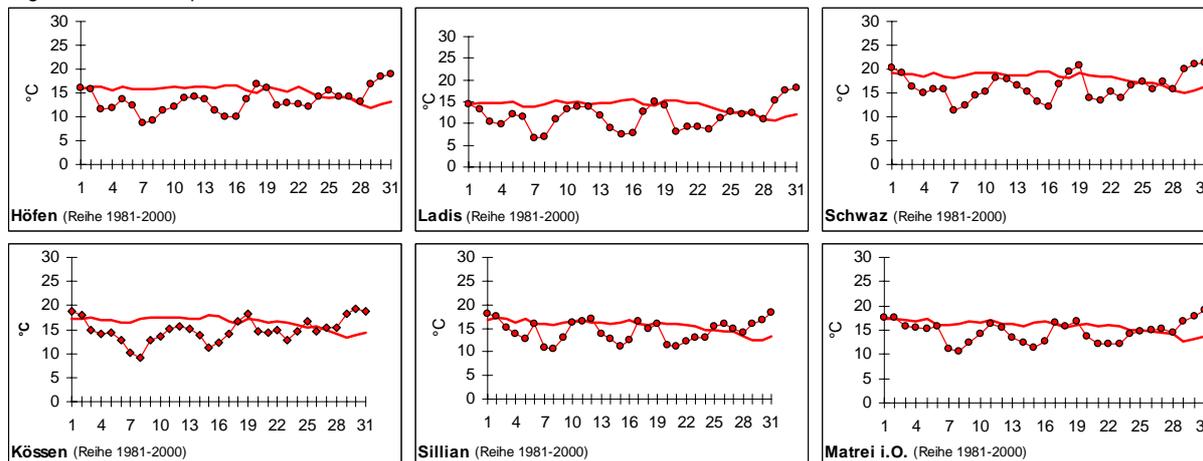
Der Berichtsmonat war verbreitet um 1° bis 2°, örtlich noch mehr, zu kalt.

Die Ganglinie der Tagesmitteltemperaturen erhebt sich erst nach dem 28. August deutlich über den Mittelwert.

Zu Monatsanfang, vom 11. bis 13., am 18./19. und vom 24. bis 28.d.M. wird das langjährige Temperaturmittel annähernd erreicht oder kurz – aber nur geringfügig – überschritten.

In der übrigen Zeit verläuft die August-Temperaturkurve zum Teil um mehr als 5° unter dem langjährigen Mittel.

Tagesmittel Lufttemperatur



## Die Entwicklung im laufenden Jahr

### Niederschlag

Unter Einbeziehung der August-Messwerte konnte westlich der Linie Achenal-Zillertal das seit dem Frühjahr aufgebaute Niederschlagsdefizit weitgehend ausgeglichen werden.

Lediglich die inneralpinen Bereiche vom Oberinntal bis zum Stubaital haben noch etwas Nachholbedarf (verbreitet -10 %, Obernberg a.Br.: -30%!).

Auch in Osttirol fehlen noch 10 bis >20% abseits vom Tauernhauptkamm.

Das Tiroler Unterland hat seinen Niederschlagsüberschuss noch weiter ausbauen können; er liegt verbreitet zwischen 10 und 20 %, vereinzelt auch etwas darüber.

### Lufttemperatur

Das im Winter 2005, Schwerpunkt Februar, angelegte Wärmedefizit konnte – trotz übernormaler Temperaturen im Frühjahr – noch nicht ausgeglichen werden. Der deutlich zu kühle August hat sogar den Abstand zur mittleren Temperatursummenkurve vergrößert.

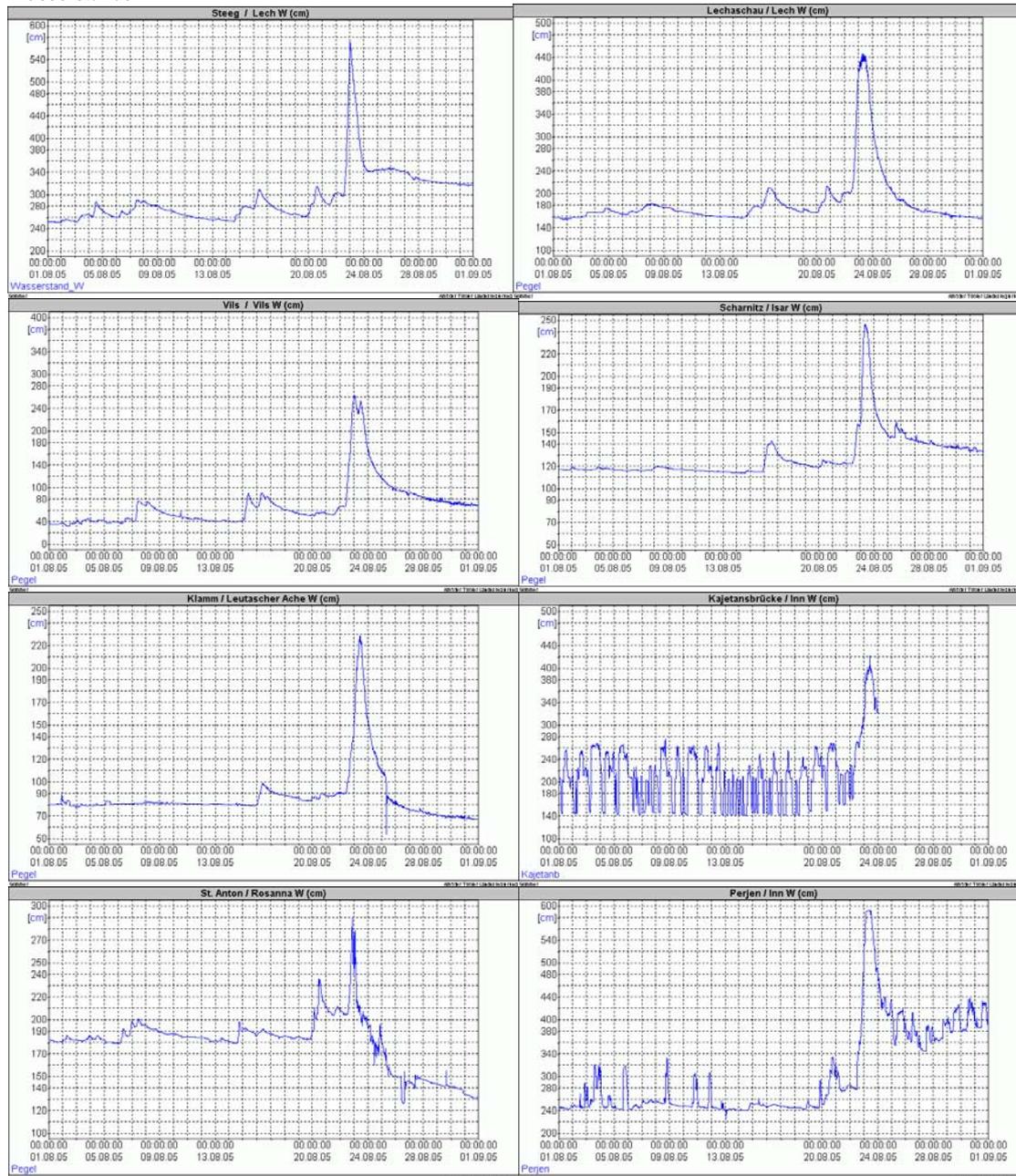
Im Temperaturverlauf des Jahres 2005 ist somit der Treibhauseffekt nicht zu erkennen.

## Abflussgeschehen

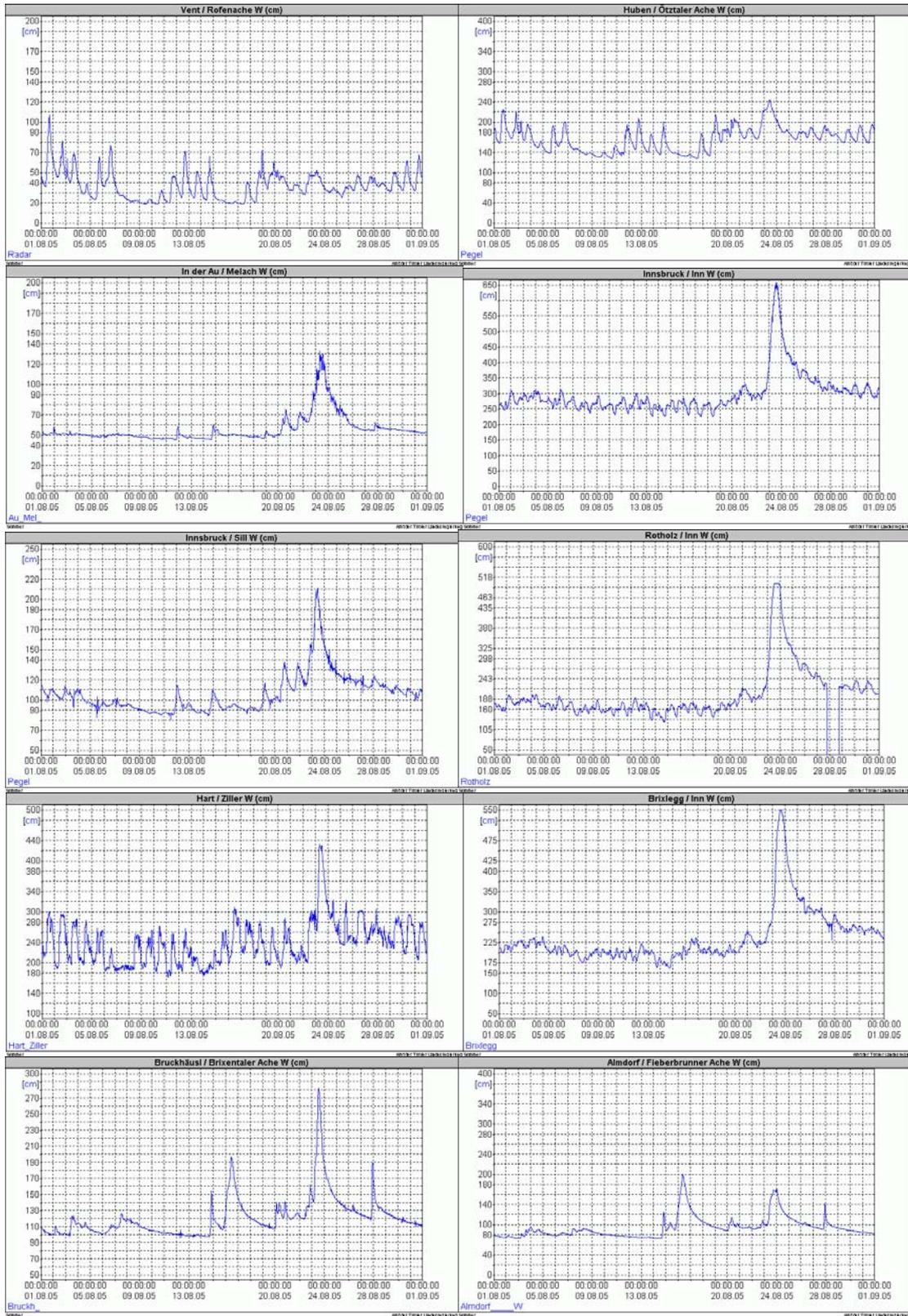
Monatsübersicht Oberflächengewässer					August		2005
Durchfluss m³/s					Summe Fracht [hm³] bis		August
Station	Gewässer	August	1981-2000	%	aktuell	Reihe	%
Steeg	Lech	23,8	15,9	149,7%	328,4	350,9	93,6%
Huben	Öztaler A.	37,1	52,9	70,1%	434,9	524,9	82,8%
Innsbruck	Inn	235,0	265,7	88,4%	3105,7	4061,2	76,5%
Innsbruck	Sill	34,1	38,6	88,3%	470,6	586,9	80,2%
Bruckhäusl	Brixentaler A.	22,6	13,6	166,2%	304,0	284,2	107,0%
St Johann i.T.	Kitzbüheler A.	20,2	13,0	155,4%	295,6	282,5	104,6%
Rabland	Drau	7,0	9,2	76,1%	123,3	182,5	67,6%
Lienz	Isel	55,1	70,8	77,8%	765,9	932,4	82,1%

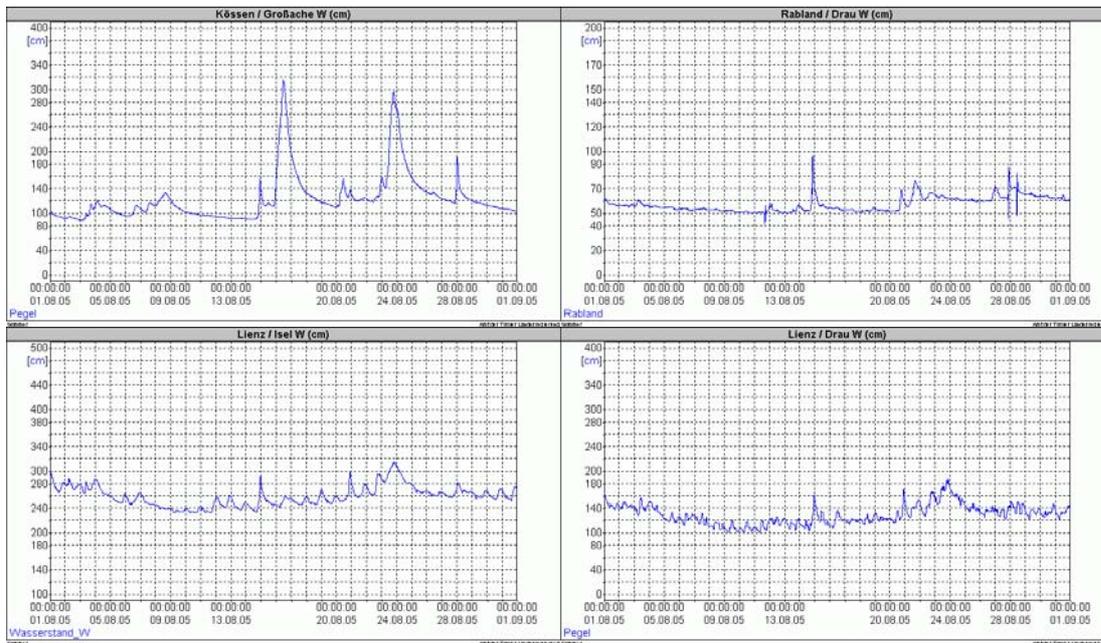
Im Nordalpenbereich und im Bereich der Kitzbüheler Alpen liegen die Durchschnittswerte des Abflusses deutlich über den langjährigen Vergleichswerten. Inneralpin und in Osttirol erreichen die mittleren Monatsdurchflüsse 70 bis 90% des Mittelwertes. Das extreme Niederschlagsgeschehen hat in den Einzugsgebieten Nordtirols regional Abflussspitzen der Jährlichkeiten jenseits von 1000 produziert. Osttirol ist vom Hochwassergeschehen unberührt geblieben.

### Wasserstände



Hydrologische Übersicht – August 2005





Zu den Wasserstandsganmlinien:

Nach dem Abflauen des Hochwassers kehrt in den meisten Fällen die Wasserstandsganlinie auf das Niveau der Trockenwetterganlinie zurück, wie sie vor dem Hochwasserereignis war. Je nach Beschaffenheit des Bodenspeichers (z.B. Geologie des Einzugsgebietes) kann dies langsamer oder rascher erfolgen. Wie die obigen Ganmlinien zeigen, dürften an manchen Pegelstellen erhebliche Veränderungen an der Flusssohle erfolgt sein, so z.B. in Steeg/Lech und Perjen/Inn (Landeck), wo eine Auflandung vermutet werden kann. Am Pegel St. Anton a.A./Rosanna könnte eine massive Erosion der Bachsohle zum nachhaltigen Absinken des Wasserstandes geführt haben. Es sind aber auch pegelspezifische Störungen denkbar, die noch abzuklären sind (siehe Pegel Klamm/Leutascher Ache).

Erst wenn die Sohlagen der Pegelprofile nach dem Hochwasser neu vermessen sind, kann die Gültigkeit der früheren Wasserstands-Durchflussbeziehung eines Pegels entweder bestätigt oder die Neuerstellung einer Schlüsselkurve in Angriff genommen werden. Das bedingt aber jedenfalls eine Durchflussermittlung vor Ort.

## Unterirdisches Wasser

Grundwasserstand - Monatsmittel [ m ü.A.]

Station	GW-Gebiet	August-Mittel		Differenz [m]	
		2005	Reihe	2005 - Reihe	
Weissenbach BL 1	Unteres Lechtal	884.75	1990-2004	885.07	-0.32
Scharnitz BL 3	Scharnitzer Becken	959.74	1987-2004	956.69	3.05
Telfs BL 3	Oberinntal	615.18	1990-2004	615.36	-0.18
Hall BL 1	Unterinntal	558.51	1982-2004	558.62	-0.11
Distelberg BL2(GP20)	Zillertal	559.90	1986-2004	559.70	0.20
Münster BL 1	Unterinntal	517.35	1982-2004	517.52	-0.17
Kössen BL 2	Großachengebiet	587.21	1986-2004	586.97	0.24
Lienz BL 2	Lienzer Becken	657.84	1986-2004	659.81	-1.97

### Nordtirol

Das Hochwasser vom 23.08.2005 führte im Außerfern, Paznaun und Inntal zu extrem hohen Grundwasserständen. Vor allem im Unteren Lechtal wurden die höchsten Grundwasserstände seit Beginn der regelmäßigen Beobachtungen (1988) registriert. Desweiteren wurden Grundwassermessstellen in Bach, Elbigenalp und Höfen (Lechtal) durch den ausufernden Lech überflutet.

Der Grundwasserstand im Leutascher und Scharnitzer Becken erreichte etwa das Niveau von 1999. In Scharnitz war der Grundwasseranstieg zum Zeitpunkt der Berichterstattung jedoch noch nicht abgeschlossen.

Ebenso wurden im Paznauntal Quell- und Grundwassermessstellen überflutet, wobei die Datenaufzeichnung lückenlos weiter funktionierte.

Im Inntal führte das Hochwasser aufgrund des niedrigen Ausgangsniveaus ab Jahresbeginn nur bei wenigen Messstellen zu neuen Grundwasserhöchstständen. Der ausufernde Inn überflutete jedoch in Zams, Terfens, Kramsach, Kundl und Wörgl mehrere GW-Messstellen.

Die Monatsmittelwerte des Grundwasserstandes sind trotz des Hochwassers im Außerfern und Inntal unterdurchschnittlich; das Defizit hat sich aber gravierend vermindert. Das Leutascher und Scharnitzer Becken, Zillertal und Großachengebiet liegen mittlerweile über dem Durchschnitt.

Überflutete Grundwassermessstellen nach dem Hochwasser am 23.08.2005



Höfen (Lechtal/Außerfern)



Terfens (Unterinntal)



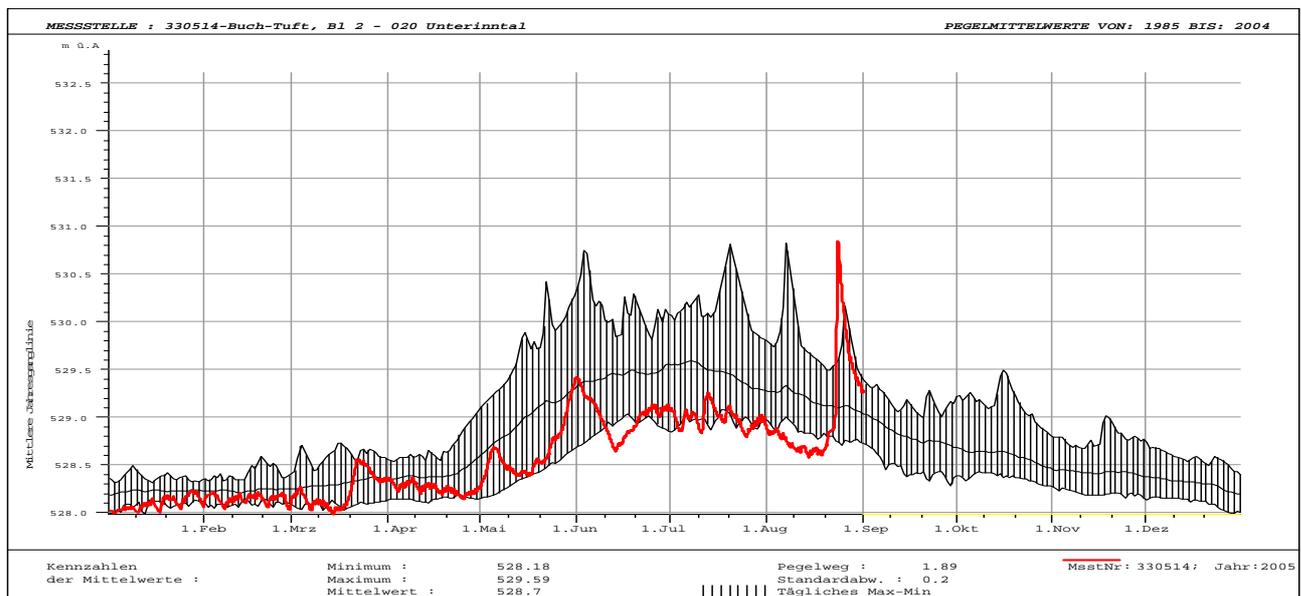
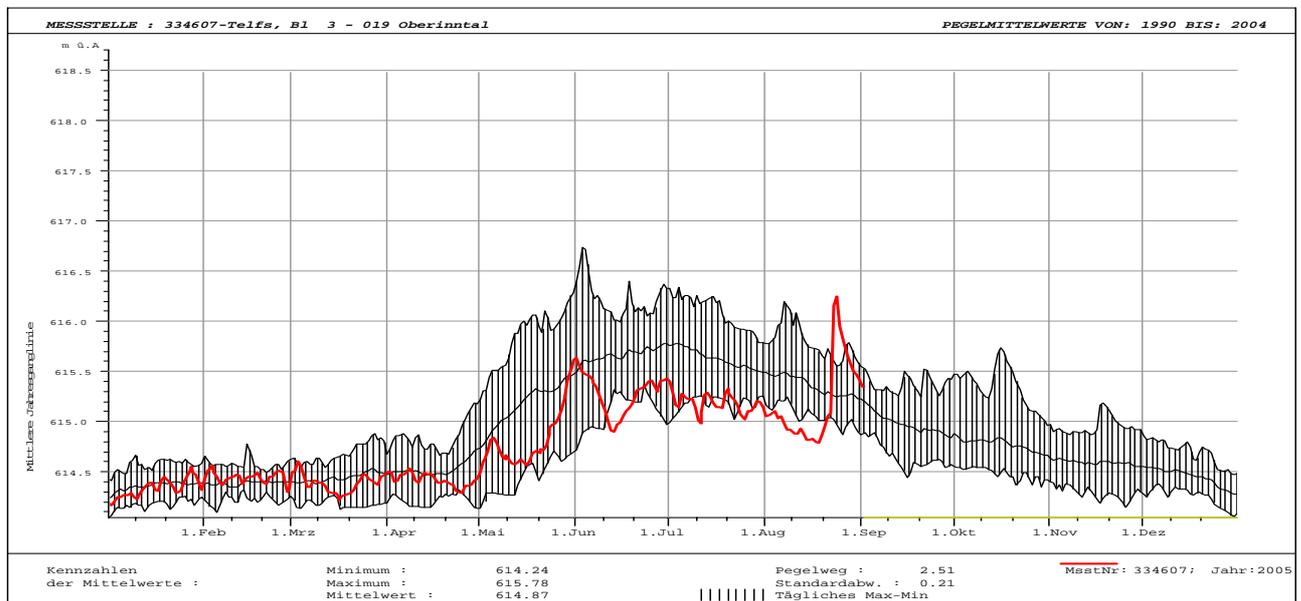
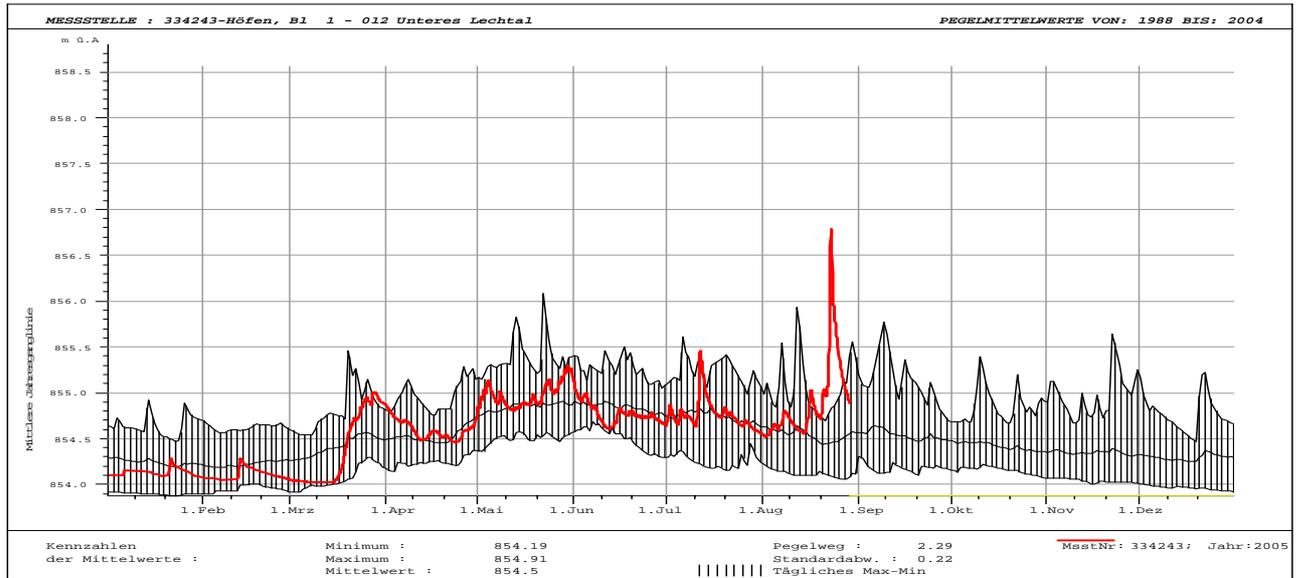
Ischgl-Mathon (Paznauntal)

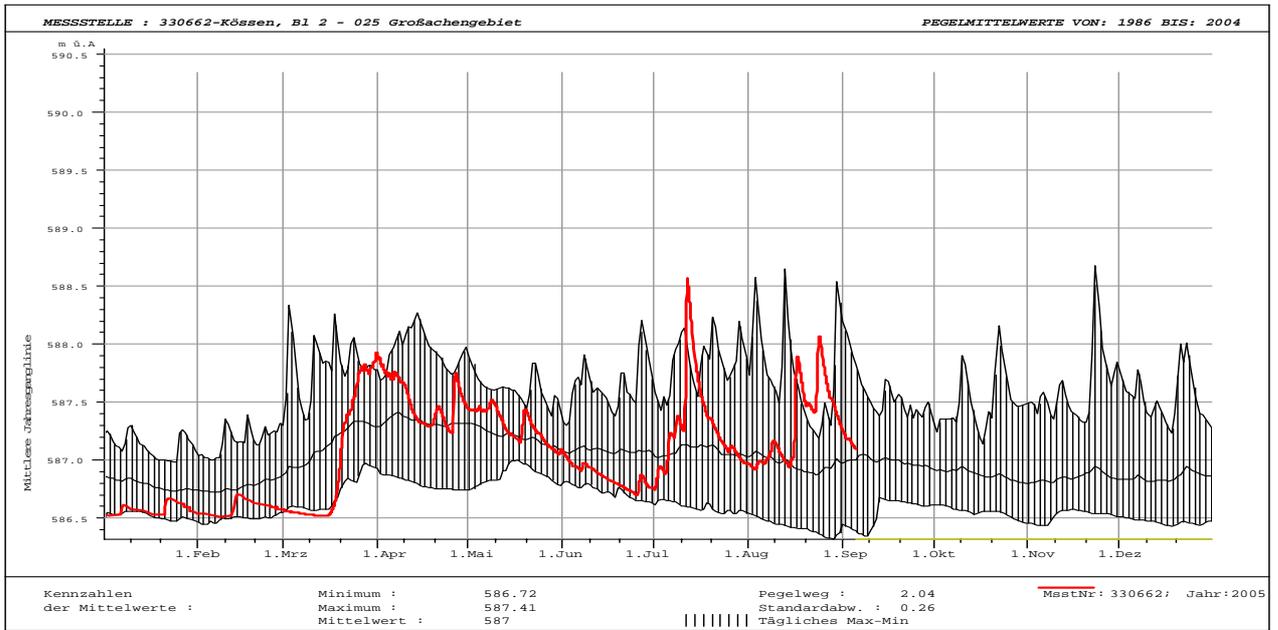


Wörgl (Unterinntal)

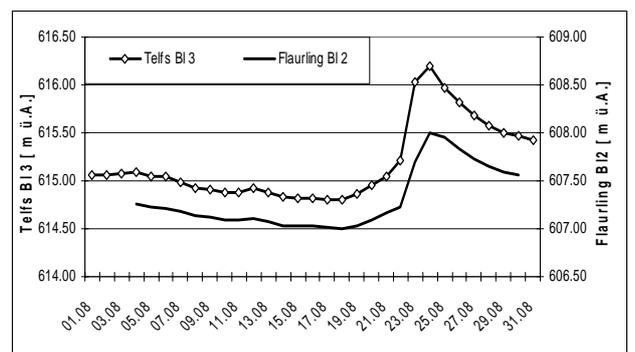
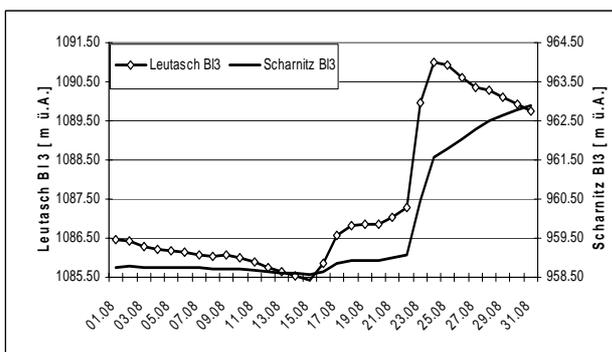
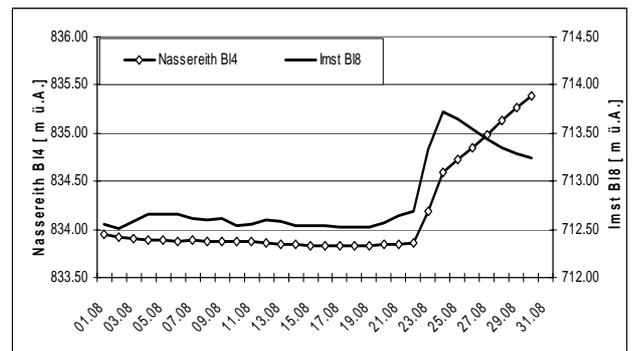
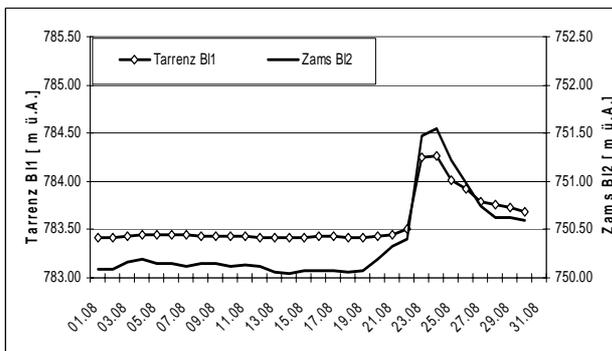
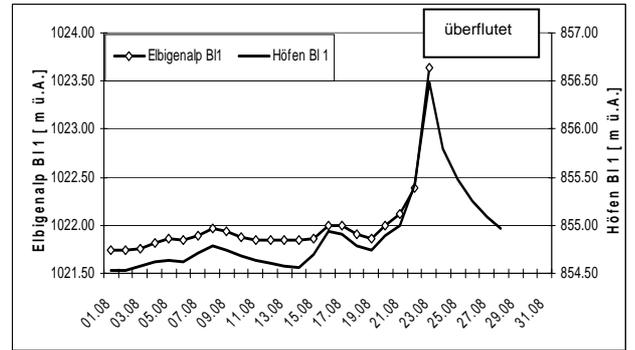
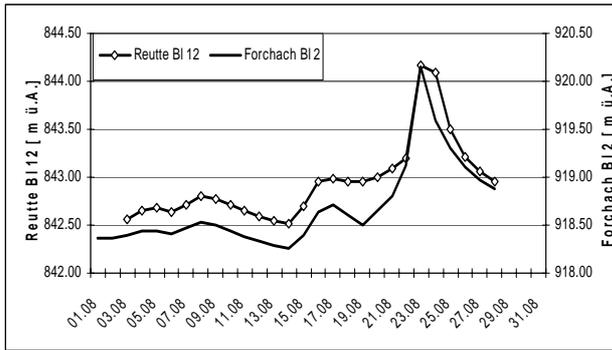
## Hydrologische Übersicht – August 2005

Grundwasserjahresganglinien 2005 (rot) mit mittleren Jahresganglinien und Hüllkurven (obere und untere Extreme) der längsten Reihe (schwarz)

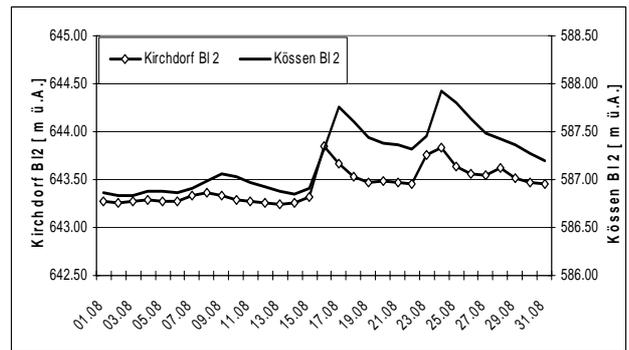
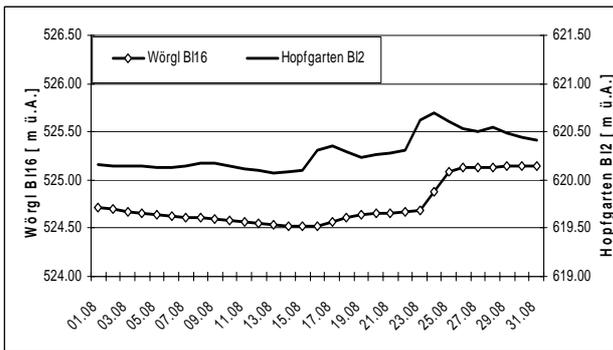
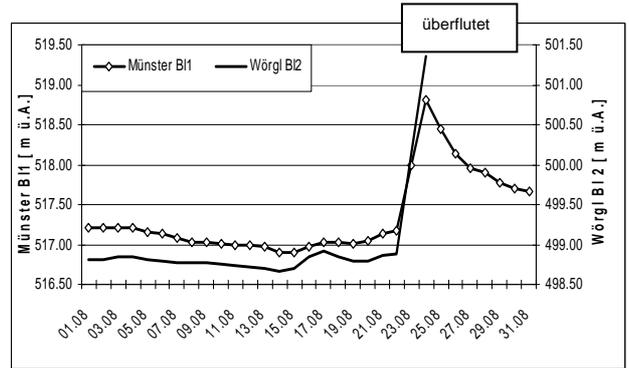
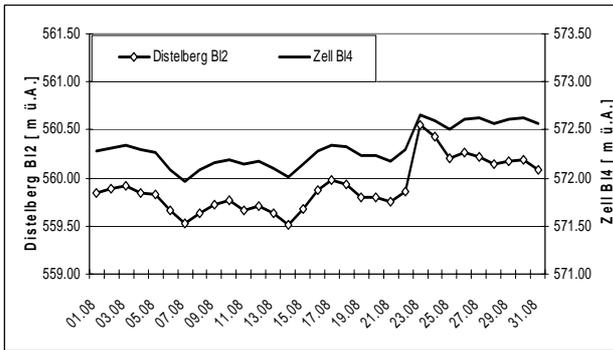
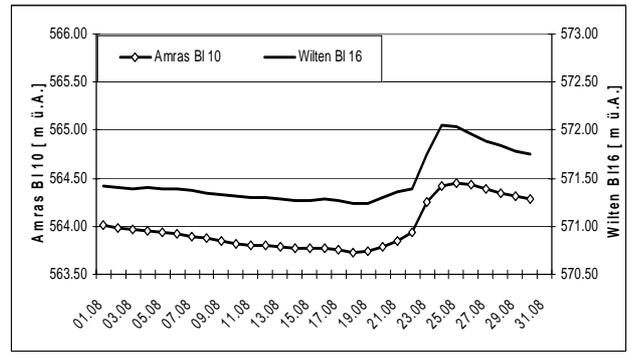
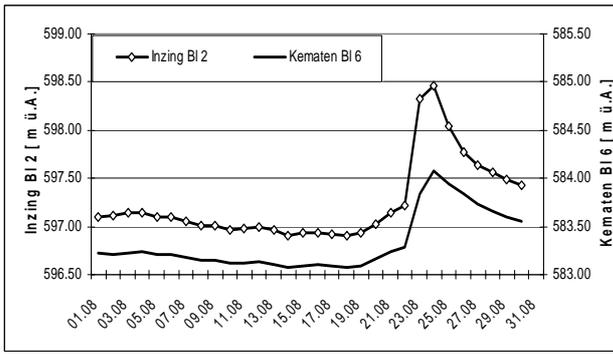




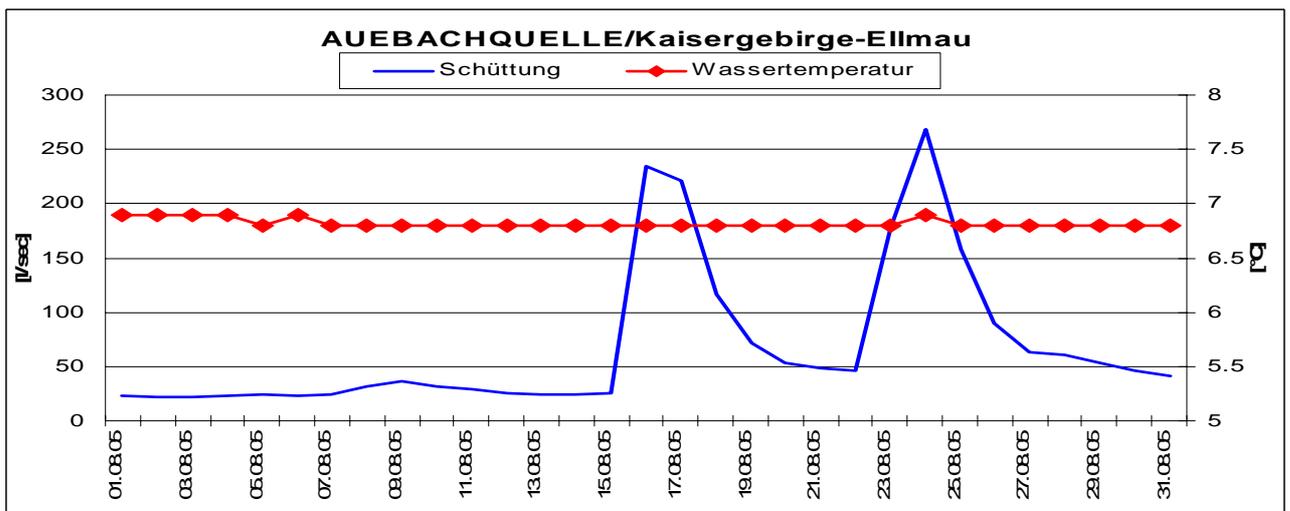
Grundwasserspiegelganglinien in m ü.A. resultierend aus Tagesmitteln



Hydrologische Übersicht – August 2005



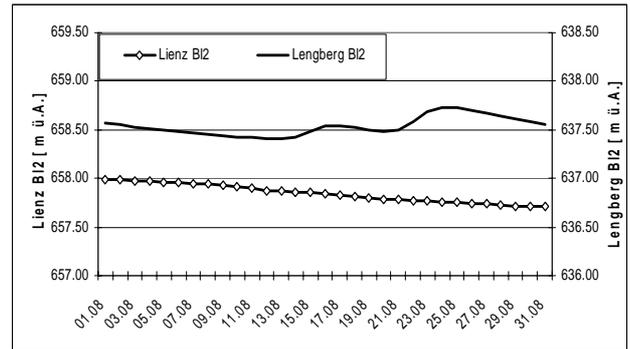
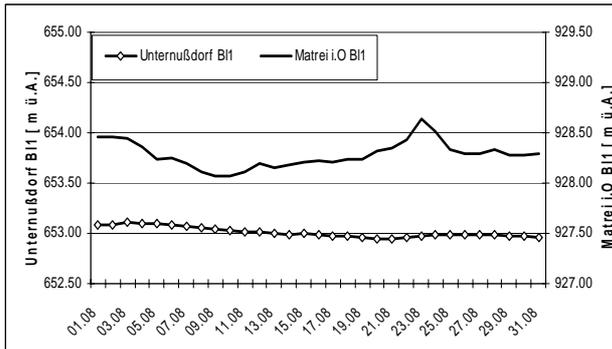
Quellschüttung und Wassertemperaturganglinie resultierend aus Tagesmittelwerten



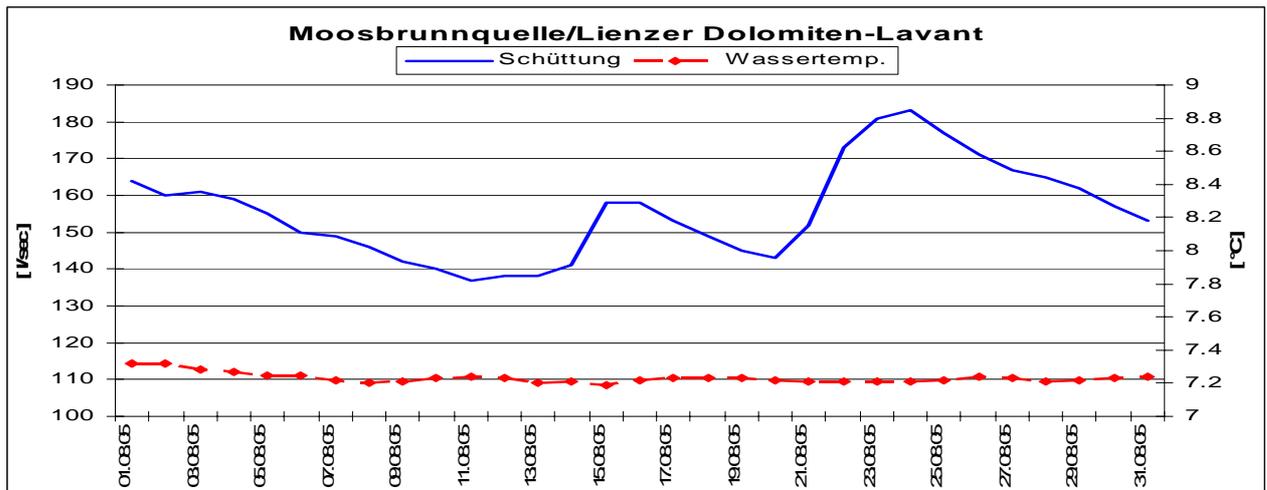
Osttirol

Nach dem Anstieg im Juli sank der Grundwasserspiegel im Lienzer Becken wieder ab. Im Oberen Drautal und Matreier Becken hingegen stieg das Grundwasser ab der zweiten Dekade an. Die unterdurchschnittlichen GW-Verhältnisse dauern an.

Grundwasserspiegelganglinien in m ü.A. resultierend aus Tagesmitteln



Quellschüttung und Wassertemperaturganglinie resultierend aus Tagesmittelwerten



## Hochwassereignis am 22. und 23. August 2005

### Niederschlagswarnung durch ZAMG-Innsbruck

Am Morgen des 22. August 2005 ist beim HD-Tirol die Fax-Mitteilung der ZAMG eingelangt, welche die hochwasserträchtige Wetterlage folgendermaßen beschreibt:

*„Das Höhentief hat seinen Kern über Slowenien verlagert, das Bodentief liegt noch über der Adria. Die herumgeführte Okklusion sorgt zunächst im Westen Tirols in Kombination mit zunehmendem Nordstau für intensive Niederschläge, vor allem im Zeitraum von Montagabend bis Dienstagnachmittag. Morgen Dienstag verlagert sich die Niederschlagsintensität Richtung Osten.“*

Die prognostizierten Niederschlagsmengen schwankten zwischen 70 und 150 mm; im Detail:

„ECMWF:                    24stündig 60 bis 70 mm (Mo 12 bis Di 12)  
DWD und ALADIN:        24stündig 90 bis 100 mm  
DWD-LM:                    sogar noch mehr (150 mm? – nicht unmöglich !)“

Die Schneefallgrenze wurde mit 2800 m angegeben, bei Intensivierung des Niederschlags lokal kurzzeitig um 2500 m oder darunter:

*„Hauptgebiet des Niederschlags: Die intensivsten Niederschläge erwarten wir am Montagnachmittag bis Dienstagmorgen im Bereich Arlberg-Außerfern-Silvretta (70 bis 100 mm oder mehr). Mit Verlagerung der Niederschlagsintensität Richtung Osten sind dann bis Dienstagabend auch der Kufsteiner und Kitzbüheler Raum von den Hauptniederschlägen betroffen. Auch im übrigen Nordtirol zum Teil ergiebiger Niederschlag in etwas geringerer Intensität.“*

### Erste Veranlassungen

Nach Rücksprache mit der diensthabenden Meteorologin an der Wetterdienststelle Innsbruck wurde mit der Landeswarnzentrale Kontakt aufgenommen und diese gebeten, die „Starkregen-Fax-Mitteilung“ an die Baubezirksämter in Reutte, Imst, Innsbruck, Kufstein und Lienz weiterzuleiten und den Forsttechnischen Dienst der Wildbach- und Lawinenverbauung mit seinen Gebietsbauleitungen in Nordtirol sowie die Kraftwerksgesellschaften zu verständigen. Auch an das Landesfeuerwehrkommando und die Bezirkshauptmannschaften wurde die Niederschlagswarnung weitergeleitet.

Eine im Laufe des Vormittags vom 22. August einlangende allgemein gehaltene Hochwasserwarnung von Meteomedia GmbH, Wien, wurde ebenfalls an die Baubezirksämter weitergeleitet.

### Niederschlagsverlauf

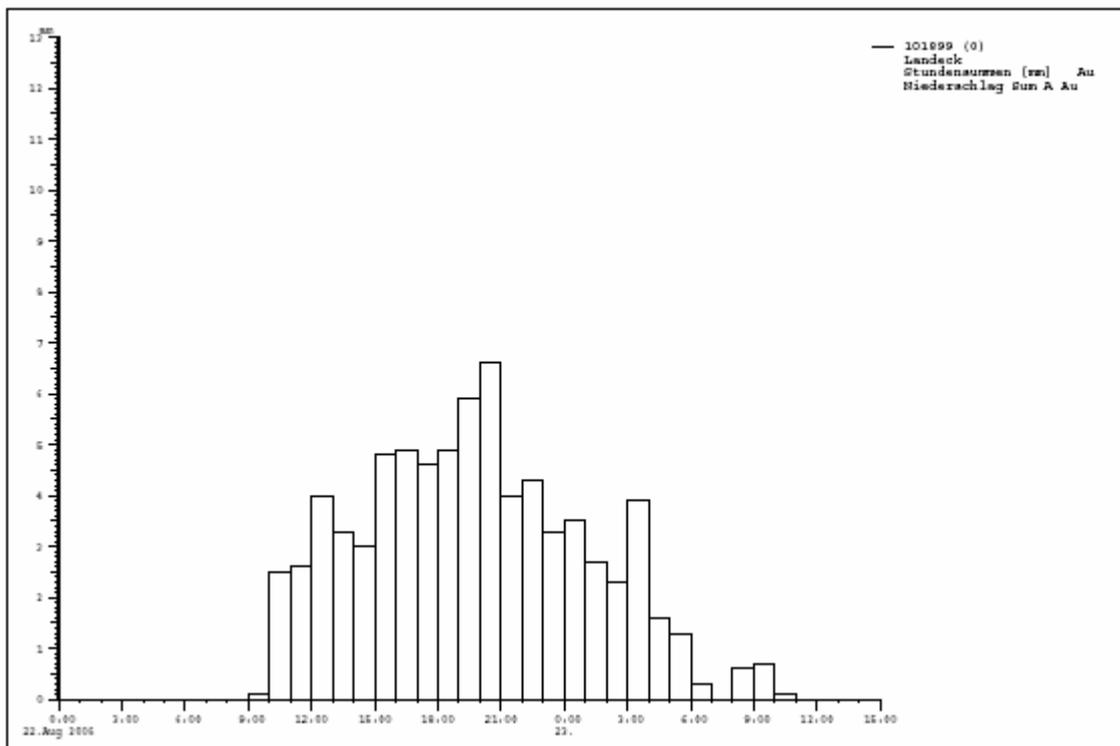
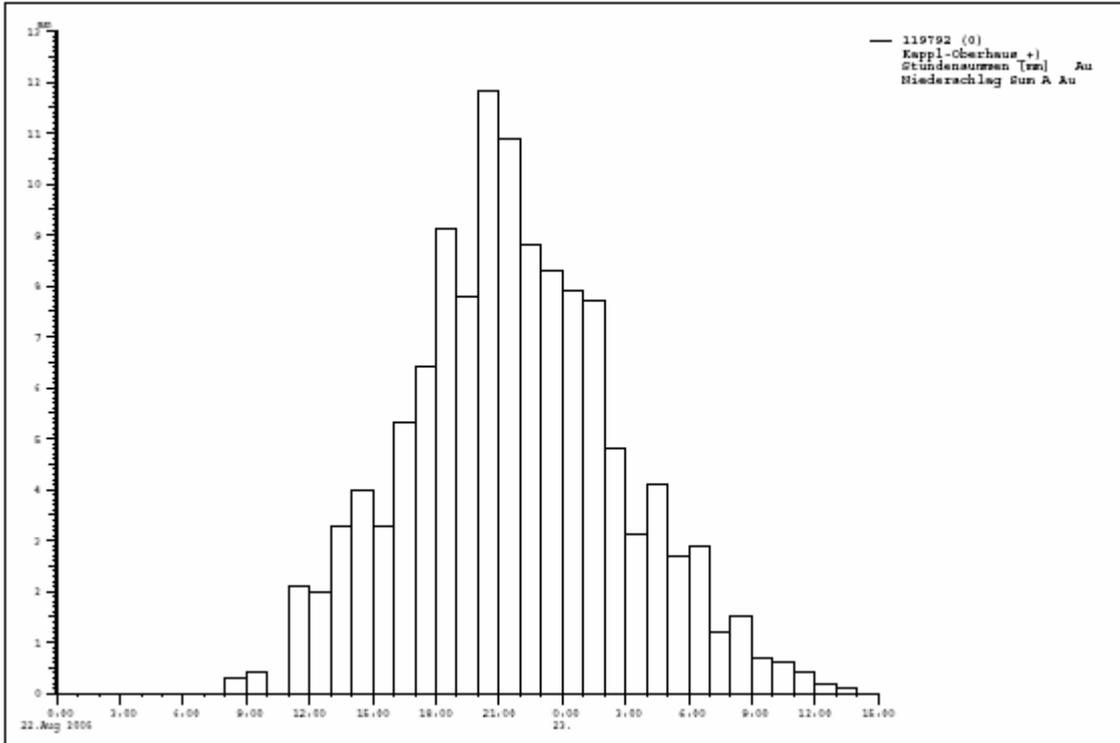
Nach Abklingen der Niederschläge am 21. August war die Nacht zum 22. August weitgehend niederschlagsfrei. Am Morgen des 22. August im Nordwesten (Außerfern) einsetzender Niederschlag greift im Laufe des Vormittags auch auf das Stanzer- und Paznauntal über. Bis Mittag sind die Niederschläge meist schwach (2 bis 3 mm pro Stunde).

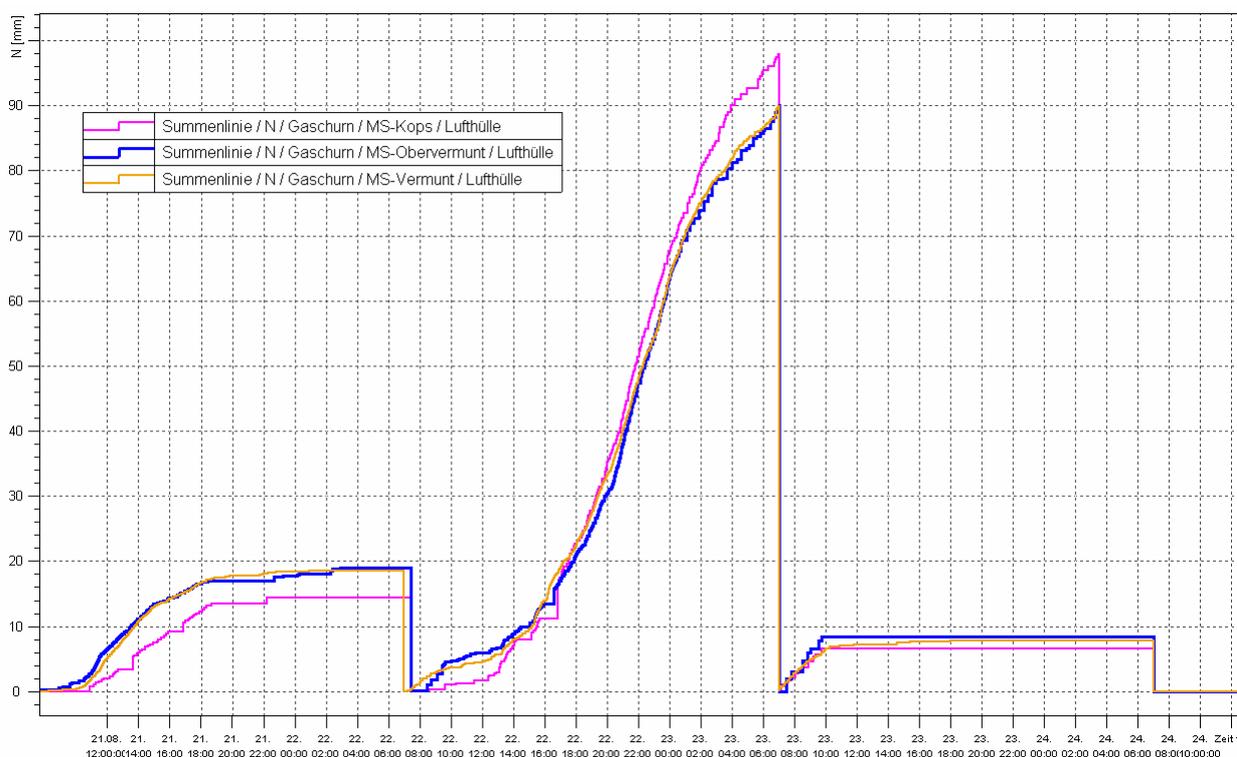
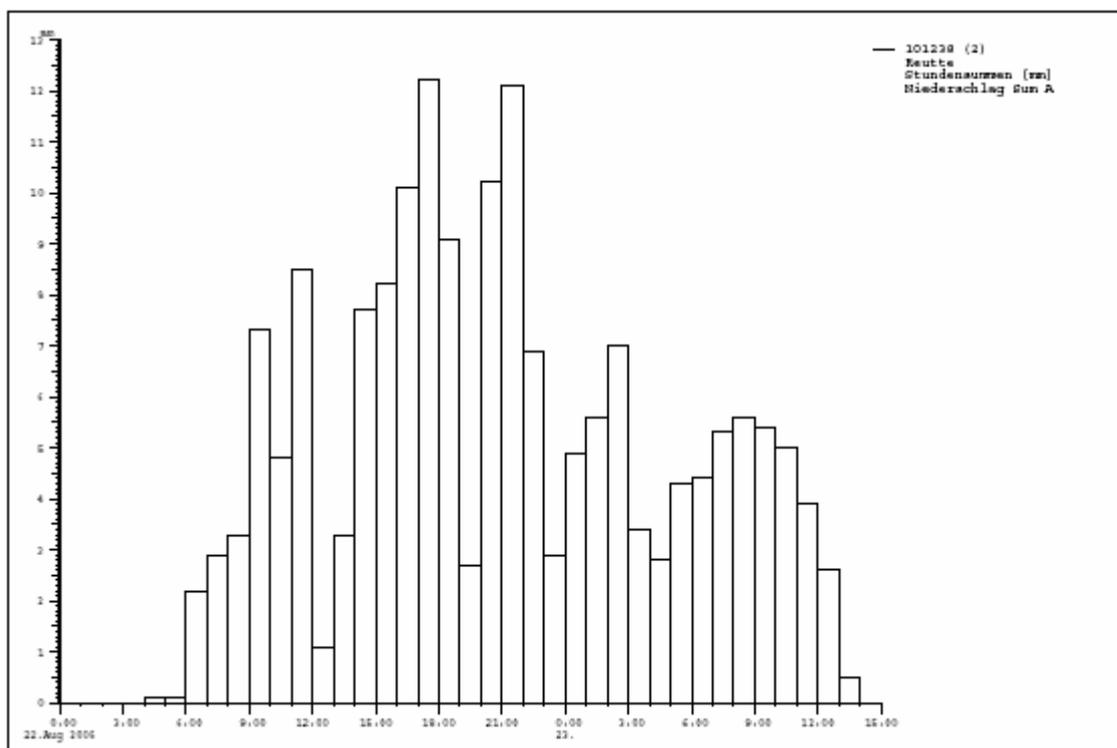
Ab Mittag (im Außerfern bereits in der 2. Vormittagshälfte) nehmen die Intensitäten stetig zu und dauern bis in die späten Abendstunden (~ 22 Uhr MEZ) mit 8 – 12 mm/h an. Erst ab etwa Mitternacht gehen die Intensitäten zurück auf  $\leq 6$  mm/h. Gegen Mittag des 23. August klingen die Niederschläge von Westen her ab.

Die stündlichen Niederschlagszuwächse sind in den Grafiken von

- Reutte, Landeck (ZAMG)
- Kops, Obervermunt, Vermunt (Vorarlberger Illwerke)
- Kappl-Oberhaus (HD-Tirol)

ersichtlich.





Der Schwerpunkt der Niederschläge lag gemäß Prognose im Raum Außerfern, Raum Arlberg, Silvretta. Die größten Zuwächse werden im Luv der Nördlichen Kalkalpen im Westen Tirols mit bis zu 150 mm am 22. August und bis zu 40 mm am 23. August beobachtet. Das Niederschlagsereignis dauerte rd. 30 Stunden.

Inneralpin und in Richtung Tiroler Unterland verlagerte sich die Niederschlagstätigkeit zunehmend vom 22. auf den 23. August.

Im Tiroler Unterland füllen die Niederschlagssummen den Schwankungsbereich der prognostizierten Mengen weitgehend aus. Sie pendeln in Summe (22. und 23. August) zwischen 158 mm (Niederndorferberg) und

81 mm in Hochfilzen. Einzelne Ausreißer nach oben finden sich im Kühtai mit 90 mm + 20 mm (TIWAG-Messstelle) und im Zillergründl am Plattkopf mit 100 mm + 45 mm (Tauernkraftwerke).

Eine vorläufige Bewertung dieses Niederschlagsereignisses lässt Wiederkehrzeiten zwischen

- < 1 Jahr in St. Johann i.T. und Kössen
- ~ 20 Jahre in Kelchsau (Gemeinde Hopfgarten i.Br.)
- > 100 Jahre in Leutasch/Kirchplatzl und
- 50 – 100 Jahre in Reutte erkennen.

Die angeführten Wiederkehrzeiten betreffen hauptsächlich die Dauerstufen zwischen 12 und 24 Stunden. Im Bereich kurzer Dauerstufen  $\leq 9$  Stunden wurden meist Intensitäten ermittelt, die einmal pro Jahr oder öfter auftreten. Eine Zusammenstellung von Niederschlagsmessstellen mit charakteristischen Tagessummen erfolgt in der Hydrologischen Übersicht für August 2005.

### **Wasserstände-Durchflüsse**

Das anhaltende und flächendeckende Niederschlagsereignis hat besonders im Westen Tirols die Pegel der Talflüsse regional in ungeahnte Höhen steigen lassen.

Die registrierten Wasserstände deuten auf Spitzenabflüsse hin, die in den aufliegenden Hochwasserkollektiven im Bereich der Jährlichkeit 1000 bis 5000, teilweise jedoch sogar jenseits davon angesiedelt sind.

Die ersten Hochwasserspitzen wurden in Tirol noch am 22. August kurz vor Mitternacht registriert (Steeg/Lech, Vils/Vils), die letzte Hochwasserspitze durchlief am 23. August 2005 um 19:00 Uhr MEZ den Pegel Kössen-Hütte/Großsache.

Lech, Vils (Außerfern), Rosanna (Arlberg-Stanzertal) und Trisanna (Paznauntal), Sanna (Raum Landeck) und Inn (von Landeck bis Kufstein) haben zu erheblichen Überflutungen geführt und Talschaften teilweise verwüstet (Schwerpunkt Stanzertal und Paznauntal).

Der Inn selbst (ab der Schweizer Grenze bis zur Einmündung der Sanna), die Öztaler Ache, die Sill mit Ruetz und der Ziller haben die Hochwassermeldemarken (HW 1-2) nicht nennenswert überschritten und damit den hochwasserführenden Inn nur schwach beaufschlagt.

Die Jahresspeicher der Kraftwerke von VIW (Vorarlberger Illwerke), TIWAG (Tiroler Wasserkraft) und TKW (Tauernkraft) waren noch aufnahmefähig und haben Wasser zurückgehalten. Beileitungen sind teilweise wegen Übermürung ausgefallen, sodass die Seitenbäche der Talflüsse zunehmend in ihr natürliches Einzugsgebiet zurückgefallen sind.

Die Abflussangaben im Oberlauf von Trisanna und Rosanna sind noch mit großer Unsicherheit behaftet, da die aufgezeichneten Pegelstände infolge Geschiebeeinwirkung und/oder Überflutung beeinflusst sind. Die angegebenen Wiederkehrzeiten beziehen sich auf die auf Basis der fernübertragenen Wasserstände ermittelten adäquaten Durchflussmengen. Die plausibilisierten Daten werden im Hydrographischen Jahrbuch 2005 veröffentlicht. Interne Auswertungen werden vor Veröffentlichung des Hydrographischen Jahrbuchs beim Hydrographischen Dienst Tirol zu einem früheren Zeitpunkt aufliegen.

**Vorläufige Übersicht der aufgetretenen Hochwasserscheitel und ihre Wiederkehrzeit**

<b>Pegel/Gewässer</b>	<b>E (km<sup>2</sup>) natürlich</b>	<b>HW (cm ü. PNP)</b>	<b>HQ (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Zeitpunkt MEZ</b>	<b>T (Jahre)</b>
Steeg/Lech	247,9	572	361	22.8., 23:30 Uhr	> 5000
Vorderhornbach/Hornbach	64,0	288	71	23.8., 22:30 Uhr	~ 50
Stanzach/Namlosbach	66,4	154	56	23.8., 20:40 Uhr	
Lechaschau/Lech	1012,2	446	943	23.8., 07:00 Uhr	>> 500
Vils/Vils	198,1	263	233	22.8., 23:45 Uhr	≥ 100
Scharnitz/Isar	203,6	246	122	23.8., 08:15 Uhr	~ 100
Klamm/Leutascher Ache	45,0	229	54	23.8., 09:45 Uhr	≥ 100
Ehrwald/Loisach	88,4	321	48	23.8., 09:30 Uhr	30 – 50
St. Anton a.A./Rosanna	130,6	> 290	>> 54	22.8., ab 21:30 Uhr Pegel ausgefallen	>> 100 (?)
Galtür/Trisanna	97,6	> 212	> 141	22.8., nach 23:45 Uhr Pegel ausgefallen	> 5000
Landeck/Sanna	727,0	356	514	23.8., 03:30 Uhr	> 5000
Kajetansbrücke/Inn	2162,0	398	338	23.8., 10:00 Uhr	1
Perjen/Inn	3503,1	646	1019	23.8., 05:30 Uhr	≥ 100
Nassereith/Gurglbach	78,3	221	26	23.8., 01:15 Uhr	20 – 30
Huben/Ötztaler Ache	517,2	245	114	23.8., 10:45 Uhr	< 1
Tumpen/Ötztaler Ache	785,5	323	184	23.8., 11:05 Uhr	> 1
Telfs/Inn	5289,7	565	1517	23.8., 09:45 Uhr	> 100
Innsbruck/Inn	5792,0	658	1511	23.8., 13:35 Uhr	≥ 200
Innsbruck/Sill	854,4	212	154	23.8., 10:45 Uhr	> 1
Rotholz/Inn	7230,7	524	1664	23.8., 17:00 Uhr	~ 100
Zell am Ziller/Ziller	696,3	303	234	23.8., 05:30 Uhr	> 1
Rohr/Gerlosbach	196,8	207	78	23.8., 12:25 Uhr	> 10
Hart/Ziller	1094,7	435	409	23.8., 07:45 Uhr	> 5
Brixlegg/Inn	8503,6	551	1938	23.8., 15:00 Uhr	> 100
Mariathal/Brandenberger Ache	272,6	307	273	23.8., 14:15 Uhr	10 – 20
Unterwindau/Windauer Ache	82,1	303	97	23.8., 11:15 Uhr	~ 30
Hörbrunn/Kelchsauer Ache	134,5	142	52	23.8., 11:15 Uhr	< 5
Bruckhäusl/Brixentaler Ache	322,3	281	214	23.8., 13:00 Uhr	< 100
Söll/Stampfangerbach	20,9	139	16	23.8., 14:00 Uhr	~ 10
Kaiserwerk/Weißache	94,0	186	109	23.8., 13:50 Uhr	≤ 100
Retterschöß/Walchentaler Bach	3,9	86	6	23.8., 14:15 Uhr	5 – 10
<b>Pegel/Gewässer</b>	<b>E (km<sup>2</sup>)</b>	<b>HW (cm ü.)</b>	<b>HQ (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>Zeitpunkt MEZ</b>	<b>T (Jahre)</b>

		<b>PNP)</b>			
Kitzbühel/Kitzbüheler Ache	153,0	182	82	23.8., 13:45 Uhr	10
St. Johann i.T./Kitzbüheler Ache	332,4	309	193	23.8., 14:00 Uhr	> 10
Kössen-Hütte/Großache	701,4	298	278	23.8., 19:00 Uhr	< 5

### **Zu den hochwasserfördernden Einflüssen**

- Lang andauerndes ununterbrochenes Niederschlagsereignis (~ 30 Stunden) mit Intensitäten von >10mm/h über mehrere Stunden.
- Flächendeckende Überregung ganzer Einzugsgebiete.
- Fehlender Niederschlagsrückhalt durch Schnee infolge hochliegender Null-Grad-Grenze.
- Fortgeschrittener Sommer weist keine Altschneedecke für Regenrückhalt auf (fehlender Schwammefekt).
- In den vergletscherten Einzugsgebieten ist um diese Jahreszeit die höchstmögliche Ausaperung erreicht bei gleichzeitig minimierter Rückhaltefähigkeit.
- Die dem Starkregenereignis vorangegangenen Niederschläge im laufenden Monat sowie im Vormonat haben die Bodenspeicher vorbelastet.
- Der Lech ist mit einer außergewöhnlich hohen Hochwasserspitze von Vorarlberg aus auf Tirol zugekommen.
- Im Paznaun sind infolge Übermuring Bachbeileitungen zu den Jahresspeichern der Vorarlberger Illwerke ins Muttereinzugsgebiet zurückgefallen und damit wieder in der Trisanna abflusswirksam geworden.

## Hochwasserschäden

Quelle: Tiroler Tageszeitung, Kronen Zeitung, Kurier, Online-Dienst der Tiroler Tageszeitung, ZAMG, etc.

23.08.: Lang anhaltende und ergiebige Regenfälle in der Nacht auf Dienstag, den 23.8., führten in Tirol zu Überschwemmungen und Muren.

Besonders schwer getroffen wurde das **Oberland** und das **Außerfern**. Straßen wurden ebenso zerstört wie Brücken und Tunnels. Im **Paznauntal** wurden 30 Prozent des Straßennetzes zerstört. Häuser, Tunnels und Brücken wurden weggespült. In Panik flüchteten viele Bewohner auf die Dächer der Gebäude und mussten von Hubschraubern geborgen werden.

Im **Ortsteil Nederle** von **Kappl** schwoll die Trisanna zum reißenden Fluss an und spülte Häuser weg.

Im **oberen Lechtal** eskalierte die Lage bereits Montagabend (22.8.). Der Lech trat großflächig über die Ufer, zeitgleich fiel der Strom aus, bis auf Funk brach jegliche Verbindung ab.

Die ersten hochwasserbedingten Stromausfälle gab es in der Nacht auf Dienstag gegen 2 Uhr Früh im oberen Lechtal. Eine Mure hatte im Ortsgebiet von **Elbigenalp** Strommasten abgeknickt und die Kabel abgerissen. In **Elmen** und **Stanzach** sorgten die Wassermassen in Trafostationen für Kurzschlüsse und damit für Stromausfälle. Über 3000 Menschen zwischen **Stanzach** und **Steeg** mussten seit den frühen Morgenstunden ohne Elektrizität auskommen. Im oberen Inntal waren seit Dienstagvormittag vor allem das **Paznauntal** und das **Stanzertal** von Stromausfällen betroffen.

Von **Steeg** flussabwärts mussten laufend Menschen aus den gefährdeten Häusern evakuiert werden. Auch im Tannheimer Tal, Wasser, wohin das Auge blickte.

Auch in **Pfunds** kam es zu schweren Schäden. Es mussten mehr als 50 Häuser verlassen und rd. 500 Personen evakuiert werden. Es wurden 80 – 100 Familienhäuser teilweise oder ganz zerstört.

Unablässig kletterte der Pegel des Lech während der Nacht vom 22. auf 23.8. in die Höhe. Im oberen Lechtal gab es die ersten weiträumigen Überschwemmungen. Schließlich geschah in **Pflach** gegen 7.30 Uhr das Unvorstellbare: Zum 2. Mal seit 1999 brach der Hochwasserdamm und zwar gleich an zwei Stellen. Rasch breitete sich das braune Wasser aus. Dutzende Gewerbebetriebe sind versunken, rd. 20 Wohnhäuser standen bis zum ersten Stock unter Wasser und das Innovationszentrum ist untergegangen.

Westlich von **Elmen** floss der Lech über die Felder. Die Brücke nach Martinau hielt den Fluten stand.

Zwischen **Huben** und **Aschbach** in **Längenfeld** brach in einer Felswand ein mächtiger Gesteinsbrocken los und krachte in die Werkstatt einer Zimmerei. Ein Arbeiter wurde vom rd. 60m<sup>3</sup> großen Felsblock direkt getroffen und starb.

In **Zirl** staute der austretende Inn den ebenfalls hochwasserführenden Ehnbach im Mündungsbereich zurück. Die Wassermassen näherten sich unaufhaltsam den fünf Wohnhäusern, welche jedoch noch rechtzeitig durch einen Damm geschützt wurden. In der Zirler Gewerbezone standen etliche Betriebe unter Wasser.

In **Völs** stand das Einkaufszentrum Cyta unter Wasser. Der Inn staute zurück und der benachbarte Giessenbach lief über. Die Folge war verheerend. Die Kellerbereiche im Cyta waren komplett geflutet, Betriebe und die Tiefgaragen füllten sich innerhalb kurzer Zeit mit Regen- und Schmutzwasser, Schäden in Millionenhöhe, Personen wurden keine verletzt.

In **Innsbruck** mussten mit steigendem Pegelstand im Laufe des Vormittags sukzessive Brücken und Stege über den Inn gesperrt werden. Holz verkeilte sich an den Pfeilern. Der hölzerne Innsteg drohte von den Fluten weggerissen zu werden. Kurz nach Mittag schwappt der Inn an einigen Stellen über die Mauern. Im Englischen Garten versinken die Parkbänke. In **Mariahilf**, **Mühlau** und **St. Nikolaus** traten Bäche über die Ufer, drangen in Keller ein und überschwemmten Gärten. Ungewöhnliche Szenen haben sich in der Innsbrucker Altstadt abgespielt. Ein großer Teil der Geschäfte hatte vorsorglich geschlossen und die Eingangstüren mit Holzbrettern und Sandsäcken abgesichert.

In der Klinik schoss das Grundwasser in die Keller, der OP-Betrieb wurde eingeschränkt aufrecht erhalten. Auch in der Universität drang das Wasser ein. Die Inskriptionsstelle sowie Teile der Bibliothek standen unter Wasser. Ebenso das Wiesele, Teile der Innpromenade und das Hafent

Areal. Der Höttinger Bach überflutete einige Häuser im Stadtteil Mariahilf. Tiefgaragen wurden vorsorglich evakuiert.

Gegen 13 Uhr musste die Autobahn von **Kufstein** bei **Wiesing** gesperrt werden. Bis auf die Wendlinger Brücke in Kufstein waren auch alle Verbindungen über den Inn gesperrt. Die Autobahnbrücke in Kufstein musste mit Mittwoch, 24.8., gesperrt werden. Auch die Inntalautobahn zwischen **Wörgl Ost** und **West** blieb für zwei Tage gesperrt, die Fahrbahn wurde in beiden Richtungen unterspült und schwer beschädigt.

Nachdem die Inntalautobahn und die Bundesstraße total gesperrt wurden, mussten an die 1000 Menschen die Nacht auf Mittwoch in Notquartieren verbringen. Betroffen waren neben Urlaubern auch Pendler, die nicht mehr nach Hause kamen.

Als am Inn ein Damm brach, ergossen sich geschätzte 1,4 Mio. m<sup>3</sup> Wasser über Teile der Stadt **Wörgl**. Die Wörgler Spar-Zentrale wurde zur einsamen Insel, 150 Mitarbeiter harrten eine ganze Nacht aus. Auch das Gewerbegebiet von Wörgl und die neu errichteten Wörgler Wasserwelten wurden von den Wassermassen schwer in Mitleidenschaft gezogen.

In **Jenbach** ergossen sich die Wassermassen des Kasbachs über zwei Brücken. Schäden gab es am Jenbacher Gießen, der die Wassermassen nicht mehr aufnehmen konnte. Östlich des Zentralagers der TIWAG breitete sich ein mächtiger See aus. Die Kasbachstraße war gesperrt.

- 29.08.: Wegen eines Felssturzes musste die Verbindung von **Landeck** nach **See** und **Kappl** wieder gesperrt werden. Der Felssturz war im Bereich der Gfällbrücke auf die B 180, Silvrettastraße, abgegangen.

Beiträge: W. Gattermayr (Niederschlag, Lufttemperatur), K. Niederscheider (Abflussgeschehen), G. Mair, W. Felderer (Unterirdisches Wasser), alle Hydrographischer Dienst  
Quellen: Daten des Hydrographischen Dienstes Tirol und privater Meßstellenbetreiber  
Monatsübersichten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG), Wien  
Redaktion: W. Gattermayr  
Alle Daten sind vorläufig. Die geprüften Werte erscheinen im Hydrographischen Jahrbuch von Österreich