

# Fließgewässer

## Hochwasser

Im Juni 2010 gab es gleich zwei Mal Hochwasser mit Überschwemmungen. Beim Hochwasser vom **2. - 6. Juni** (Fronleichnamshochwasser) waren in Bayern fast alle südlichen Donau-Zuflüsse, der Regen und die Donau selbst von zum Teil großen Ausuferungen und Überflutungen betroffen. Das Hochwasser vom **19. -20. Juni** führte vor allem an den Bodensee- Zuflüssen im Südwesten Bayerns zu sehr hohen Abflussspitzen.

### Fronleichnamshochwasser, 2.-6. Juni

#### Verlauf des Hochwassers

Am 2. Juni fiel im Süden Bayerns in dem relativ kurzen Zeitraum bis zum Morgen des 3. Juni starker und ergiebiger Regen. Am Alpenrand wurden Niederschlagsmengen von 80-100 mm in 24 h gemessen. Der Regen traf auf Böden mit bereits hoher Wassersättigung. Hierdurch stiegen zunächst die Wasserstände der Pegel am östlichen Alpenrand und im bayerischen Wald.

Schon in der Nacht traten am Regen, an der Mangfall, am Inn, an der Tiroler Achen und an der Salzach Überschwemmungen auf. Entsprechend der Verschiebung der Extremniederschläge von Ost nach West gab es bis zum Morgen des 3. Juni Ausuferungen auch im Gebiet der Iller, des Lech, der Amper, der Loisach und der Isar sowie an einigen der kleineren südlichen Donau-Zuflüssen.

Die Zuflüsse zum Sylvensteinsee erreichten um 6 Uhr die höchsten Werte von 550 m<sup>3</sup>/s, abgegeben wurden an diesem Vormittag nur 50 m<sup>3</sup>/s um durch den Rückhalt im See den Hochwasserscheitel an der Isar unterhalb zu reduzieren (Abbildung 1). Der Inn erreicht am Pegel Wasserburg um 7 Uhr den höchsten Stand.

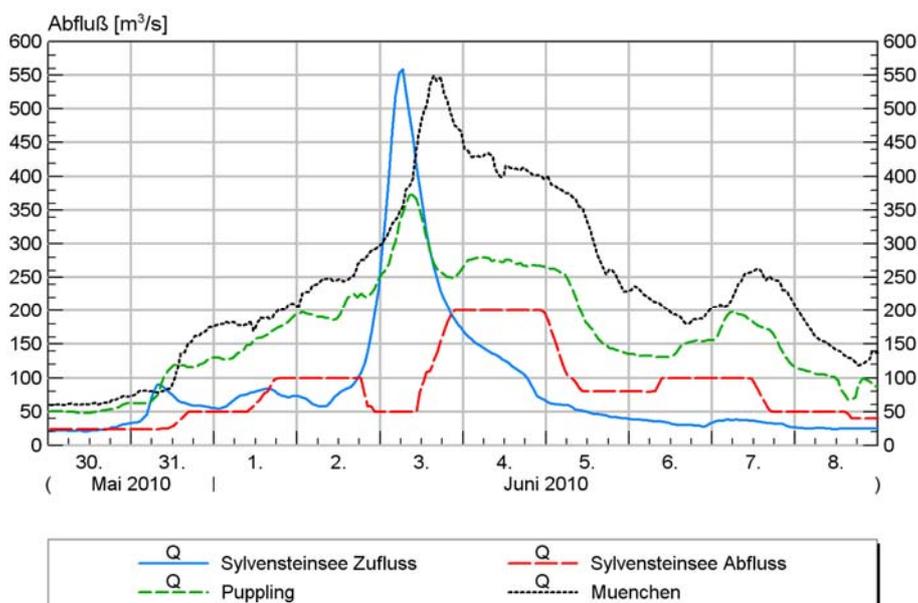


Abb. 1: Zufluss und Abgabe aus dem Sylvensteinsee beim Hochwasser 2.- 6.6. zusammen mit dem Abfluss am Pegel Puppling/ Isar vor Einmündung der Loisach und weiter unterhalb am Pegel München/ Isar.

Gegen Mittag des 3. Juni waren die Scheitelstände an den kleineren Flüssen am Alpenrand bereits erreicht und die Wasserstände fielen wieder. Auch am bayerischen Inn gingen die Wasserstände an

den Pegeln oberhalb der Salzach-Mündung wieder zurück. Am Abend erreichte die Hochwasserwelle des Inn Passau (Abbildung 2).

Im Laufe des 4. und 5. Juni stiegen die Wasserstände an den Mittel- und Unterläufen vor allem an den Flüssen Lech, Isar und Vils. Auch an der Donau führte die ablaufende Hochwasserwelle zu Ausuferungen und Überschwemmungen. Durch die Entlastung des Sylvensteinsees mit einer Abgabe von 200 m<sup>3</sup>/s am 4. Juni wurde der Rückgang der Hochwasserwelle an der Isar unterhalb verzögert.

In der Nacht zum 6. Juni erreichte der Scheitel der Donau Passau. Die Donau traf dort auf die rückläufigen Zuflüsse des Inn, so dass der Wasserstand nicht weiter anstieg sondern sich lediglich der Rückgang des Hochwassers verzögerte (Abbildung 2).

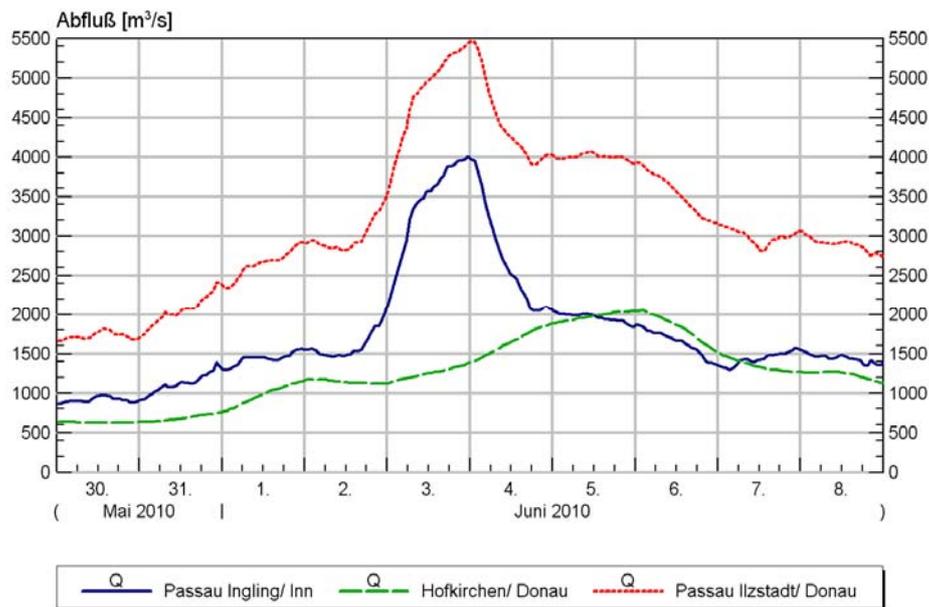


Abb. 2: Abflussganglinien am Pegel Passau Ingling /Inn, Hofkirchen/ Donau vor der Einmündung des Inn und Passau Ilzstadt an der Donau nach Einmündung des Inn

### Überschwemmungen nach Meldestufen

An fast allen Pegeln der südlichen Donau-Zuflüsse, des Regen sowie der Donau wurden vom 2. bis 6. Juni Meldestufen erreicht (Abbildung 3). Die Flüsse und Seen im Main- und Regnitzgebiet sowie die nördlichen Donau-Zuflüsse mit Ausnahme des Regen waren hingegen kaum betroffen.

Größere Ausuferungen mit Überflutungen einzelner bebauter Gebiete (Meldestufe 3) oder bebauter Gebiete in größerem Umfang (Meldestufe 4) wurden beim Fronleichnamshochwasser vor allem im Südosten Bayerns beobachtet.

Im bayerischen Inn-Gebiet erreichten die Abflussspitzen der Mangfall am Pegel Feldolling, der Tiroler Achen am Pegel Staudach und des Inn am Pegel Kraiburg Wasserstände der höchsten Meldestufe 4. An der Traun, der Saalach und der Salzach am Pegel Burghausen gab es Überflutungen ufernaher bebauter Flächen (Meldestufe 3).

Von den kleineren südlichen Donauzuflüssen waren die niederbayerischen Vils mit Meldestufe 3 und 4 sowie die Paar und die Abens, wo an jeweils 2 Pegeln Wasserstände der Meldestufe 3 gemessen wurden, am stärksten betroffen. Größere Überschwemmungen gab es auch an Ammer und der unteren Isar. Hier wurde an jeweils 2 Messstellen Meldestufe 3 erreicht.

Im Gebiet von Iller und Lech sowie den kleineren Zuflüssen zur Donau oberhalb der Lech-Mündung hingegen wurden nur Wasserstände der Meldestufen 1-2 beobachtet.

Im Einzugsgebiet des Regen erreichten die Abflussspitzen am Weißen Regen die Meldestufe 4 am Pegel Kötzing sowie die Meldestufe 3 am Pegel Lohberg.

Entlang der Donau gab es im Bereich der Pegel Neuburg, Kelheim, Deggendorf und Vilshofen Überflutungen der Meldestufe 3. In Passau erreichten die Pegel Passau Donau und Passau Ilzstadt mit Scheitelwasserständen von 8,80m bzw. 8,88m Meldestufe 4. Es waren die höchsten Wasserstände seit dem Augusthochwasser 2005.

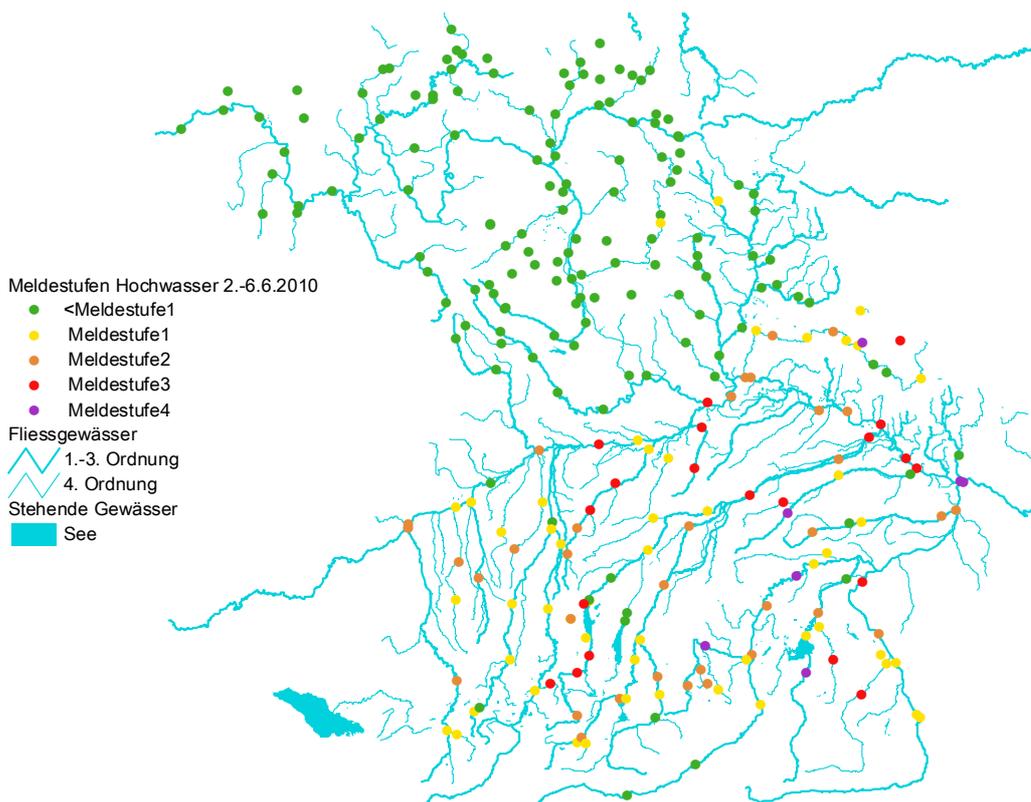


Abb. 3: Überschwemmungen nach Meldestufen beim Hochwasser 2.-6.6.2010

**Meldestufe 1:** Stellenweise kleinere Ausuferungen

**Meldestufe 2:** Flächen außerhalb bebauter Ortschaften überflutet oder leichte Verkehrsbehinderungen auf Hauptverkehrs- und Gemeindestraßen

**Meldestufe 3:** Einzelne bebauten Grundstücke oder Keller überflutet oder Sperrung überörtlicher Verkehrsverbindungen oder einzelner Einsatz der Wasser- oder Deichwehr erforderlich

**Meldestufe 4:** Bebaute Gebiete in größerem Umfang überflutet oder Einsatz der Wasser- oder Dammwehr in großem Umfang erforderlich.

### Einordnung der Scheitelabflüsse über Jährlichkeiten

An insgesamt 60 Pegeln wurden Abflusswerte erreicht, die im Durchschnitt nur alle 5 Jahre oder seltener auftreten ( $> HQ 5$ ), das entspricht im bayerischen Donauegebiet 23% aller Pegel für die die Wahrscheinlichkeits-Analysen vorliegen.

Die höchsten Jährlichkeiten erreichten der Rißbach und die Jachen (Zuflüsse zur Isar in den Alpen). Am Pegel Peternbrücke/ Jachen wurden Abflüsse einer Jährlichkeit von 50 bis 100 Jahren ( $HQ 50 - HQ 100$ ) und am Pegel und am Pegel Rißbachklamm/ Rißbach von etwa 50 Jahren gemessen.

Abflussspitzen der Klasse 20 - 50jährlich (HQ 20 – HQ 50) wurden an insgesamt 10 Pegeln gemessen. Sie traten im Mangfall-Gebiet, an der Tiroler Achen, der Traun, an der Salzach und an Salzach-Zuflüssen sowie am Kieferbach, einem kleinen Zufluss zum oberen Inn, auf.

Pegelname	Fluss	Max. Abfluss	Jährlichkeits-Klasse	Max.Wasserstand	Erreichte Meldestufe
<b>Donau</b>					
Donauwörth	Donau	744 m <sup>3</sup> /s	HQ 1-HQ 2	461 cm	Meldestufe 2
Schwabelweis	Donau	1460 m <sup>3</sup> /s	HQ 1-HQ 2	500 cm	Meldestufe 2
Hofkirchen	Donau	2040 m <sup>3</sup> /s	HQ 2-HQ 5	554 cm	Meldestufe 3
Passau Ilzstadt	Donau	5480 m <sup>3</sup> /s	HQ 5-HQ 10 <sup>1)3)</sup>	888 cm	Meldestufe 4
<b>Isar-Einzugsgebiet</b>					
Sylvensteinsee Zufl.	Sylvensteinsee	561.6 m <sup>3</sup> /s	HQ 5-HQ 10		2)
München	Isar	550 m <sup>3</sup> /s	ca. HQ 5	344 cm	Meldestufe 2
Landau	Isar o. Mühlb.	833 m <sup>3</sup> /s	HQ 10-HQ 20	383 cm	Meldestufe 2
Plattling	Isar	843 m <sup>3</sup> /s	HQ 10-HQ 20	349 cm	Meldestufe 3
Rißbachklamm	Rißbach	156 m <sup>3</sup> /s	ca. HQ 50	255 cm	2)
Peternerbrücke	Jachen	106 m <sup>3</sup> /s	HQ 50-HQ 100	315 cm	2)
Farchant	Loisach	153 m <sup>3</sup> /s	ca. HQ 5	210 cm	2)
Oberammergau	Ammer	93 m <sup>3</sup> /s	HQ 10-HQ 20	220 cm	Meldestufe 2
Peißenberg	Ammer	191 m <sup>3</sup> /s	HQ 10-HQ 20	274 cm	Meldestufe 3
Weilheim	Ammer	239 m <sup>3</sup> /s	HQ 5-HQ 10	344 cm	Meldestufe 3
<b>Inn und kleine Zuflüsse im Inn-Einzugsgebiet</b>					
Oberaudorf	Inn	1280 m <sup>3</sup> /s	HQ 1-HQ 2	282 cm	Meldestufe 1
Wasserburg	Inn	1710 m <sup>3</sup> /s	HQ 2-HQ 5	542 cm	Meldestufe 2
Kraiburg	Inn	1470 m <sup>3</sup> /s	1)	594 cm	Meldestufe 4
Eschelbach	Inn	1830 m <sup>3</sup> /s	HQ 5-HQ 10	631 cm	2)
Passau Ingling	Inn	4030 m <sup>3</sup> /s	HQ 5-HQ 10	800 cm	2)
Bleyerbrücke	Kieferbach	107 m <sup>3</sup> /s	ca. HQ 20	249 cm	2)
<b>Mangfall-Einzugsgebiet</b>					
Feldolling	Mangfall	222 m <sup>3</sup> /s	ca. HQ 20	275 cm	Meldestufe 4
Oberach	Weißbach	105 m <sup>3</sup> /s	ca. HQ 20	324 cm	2)
Bad Kreuth	Sagenbach	11.9 m <sup>3</sup> /s	HQ 20-HQ 50	122 cm	2)
Rottach	Rottach	42.5 m <sup>3</sup> /s	ca. HQ 20	254 cm	2)
Erb	Leitzach	101 m <sup>3</sup> /s	HQ 20-HQ 50	225 cm	2)
<b>Alz-Einzugsgebiet</b>					
Sebruck	Alz	164 m <sup>3</sup> /s	HQ 2-HQ 5	173 cm	Meldestufe 1
Staudach	Tiroler Achen	640 m <sup>3</sup> /s	ca HQ 20	568 cm	Meldestufe 4
Hochberg	Traun	333 m <sup>3</sup> /s	HQ 20-HQ 50	293 cm	Meldestufe 3
Stein bei Altenm.	Traun	283 m <sup>3</sup> /s	HQ 10-HQ 20	296 cm	Meldestufe 1
<b>Salzach-Einzugsgebiet</b>					
Laufen	Salzach	2350 m <sup>3</sup> /s	ca. HQ 20	710 cm	Meldestufe 2
Burghausen	Salzach	2440 m <sup>3</sup> /s	HQ 10-HQ 20	704 cm	Meldestufe 3
Ilsank	Rams. Ache	64.3 m <sup>3</sup> /s	HQ 20-HQ 50	132 cm	2)
Unterjettenberg	Saalach	655 m <sup>3</sup> /s	1)	332 cm	Meldestufe 3

Tab. 1: Maximale Abflüsse mit Jährlichkeiten und Wasserstände mit Meldestufen im Zeitraum vom 2.-6.6.2010. Ausgewählt wurden die Pegel mit den höchsten Jährlichkeitswerten sowie weitere bedeutende Pegel in den betroffenen Gebieten  
Anmerkungen: 1) Pegel ohne Jährlichkeits-Werte 2) Pegel ohne Meldestufen 3) Jährlichkeitswerte übernommen vom Pegel Achleiten

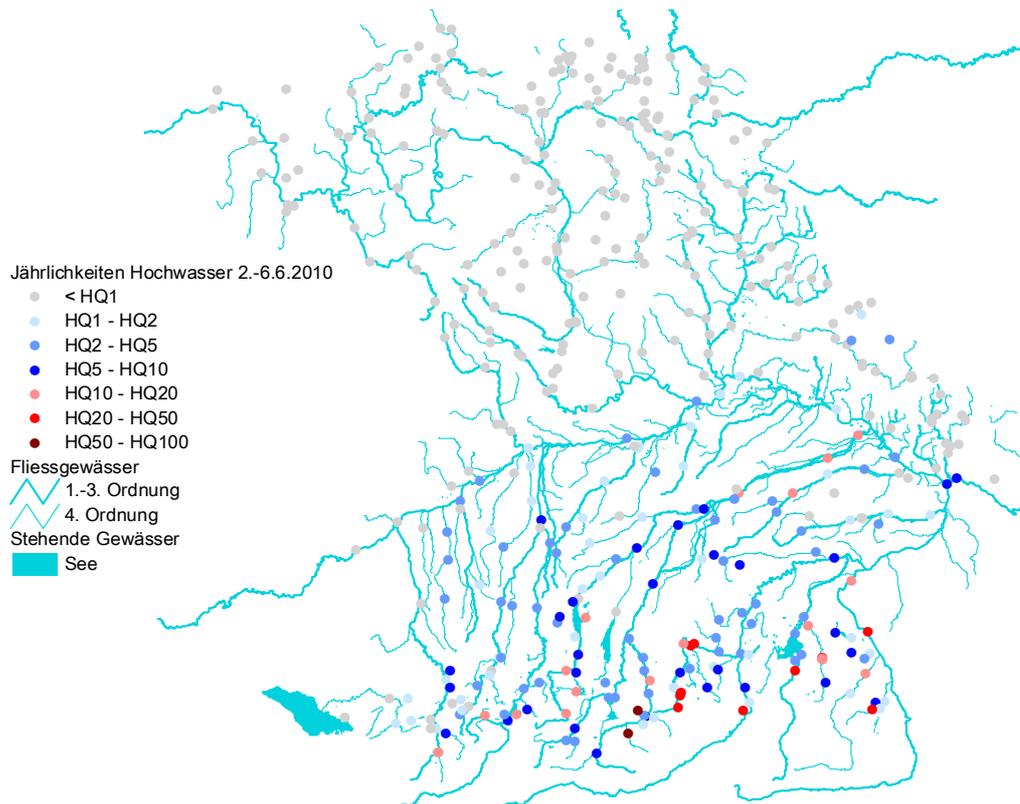


Abb. 4: Klassifizierung des Hochwassers nach Jährlichkeiten. Dabei steht z.B. HQ10 für einen Abflussscheitel, der im Mittel alle 10 Jahre erreicht oder überschritten wird.

### Einsatz des Hochwassernachrichtendienstes (HND)

Die Niederschlagsvorhersagen des COSMO-EU-Modells (DWD) waren ab Dienstag, 01.06. morgens relativ zutreffend bezüglich Lagen und Höhe des Starkniederschlagsereignisses vom 2. auf 3.06. Entsprechend konnten auch mit den Hochwasservorhersagemodellen überwiegend zutreffende Vorhersagen erstellt werden. Die Wasserwirtschaftsämter informierten am Nachmittag des 01.06. die betroffenen Landkreise im Alpenvorland und am 02.06. gegen Mittag die Landkreise im Gebiet südlich der Donau und im Regengebiet. Der erste Hochwasserlagebericht der Hochwassernachrichtenzentrale am LfU wurde am 02. Juni um 11 Uhr herausgegeben. Bis zum Abend des 02.06. waren noch keine Pegel in den Meldestufen. Am 02. und 03.06. waren die Hochwasservorhersagezentralen Iller/Lech, Isar, Donau und Inn sowie die HNZ durchgehend im Einsatz. Am 06.06. wurde der letzte Hochwasserlagebericht erstellt und die Häufigkeit der Vorhersagen reduziert. Insgesamt wurden bis Sonntag den 06.06. 12 Lageberichte von der HNZ erstellt.

Das Internetangebot des Hochwassernachrichtendienstes konnte am 3. vormittags durch hohe Zugriffszahlen auf den Web-Server zeitweise nur schwer erreicht werden. Beim Zugriff auf die Seiten des HND über das Behördennetz traten keine Probleme auf.

### Hochwasser vom 18. – 20. Juni

Das Hochwasser vom 18. – 20. Juni betraf Bayern nur am Rand, im Bereich von 12 Pegelmessstellen an der Donau bis Kelheim, der Iller am Pegel Wiblingen der Günz und der Vils in Niederbayern gab es stellenweise kleinere Ausuferungen (Meldestufe 1).

Die stärksten Niederschläge von bis zu 140 mm vom 17. – bis zum 20. Juni (siehe auch Kapitel Witterung - Niederschläge) fielen im Gebiet der Bodensee-Zuflüsse. Hier stiegen die Wasserstände und Abflüsse schnell an und erreichten hohe Abflussspitzen.

Am Pegel Aeschach an der Oberreitnauer Ach, ein Bodensee-Zufluss mit einem Einzugsgebiet von ca. 30 km<sup>2</sup> wurde der höchste Abfluss seit Beginn der Messungen 1987 registriert.

#### Abfluss [m<sup>3</sup>/s]

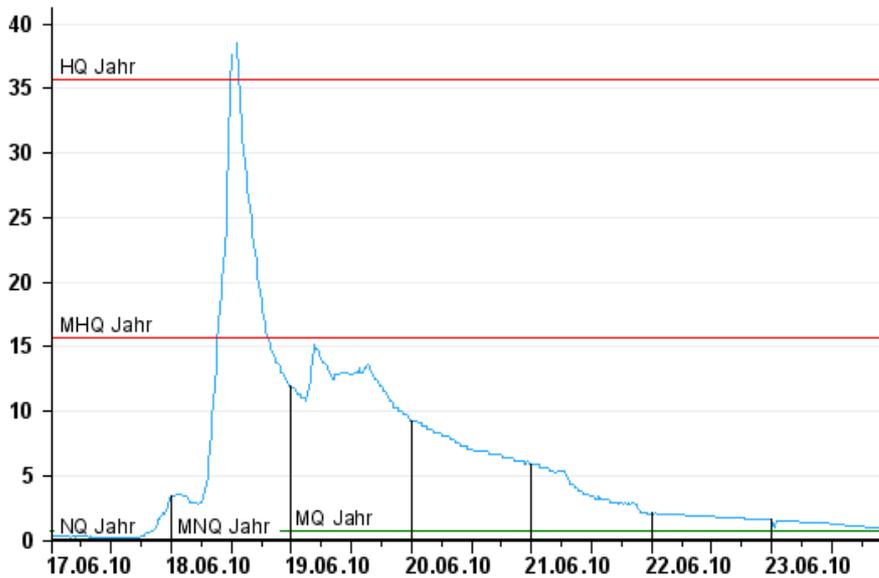


Abb. 5: Abflussganglinie am Pegel Aeschach an der Oberreitnauer Ach beim Hochwasser vom 18.-20.6.. Die Abflüsse überschreiten den bisher höchsten bisher gemessenen Wert.

Weitere Gewässerkundliche Hauptzahlen:

- HQ:** Höchster bisher gemessener Abfluss
- MHQ:** Mittlerer Hochwasserabfluss
- MQ:** Mittelwasserabfluss
- MNQ:** Mittlerer Niedrigwasserabfluss
- NQ:** Niedrigster bisher gemessener Abfluss

#### Literatur

- [1] LfU, 2010: Kurzbericht zum Fronleichnam-Hochwasser (03.-06. Juni 2010). Unveröffentlichtes Manuskript des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.