

HOCHWASSERMANAGEMENT IN SALZBURG

Hans Wiesenegger

1. Hydrologische Kurz-Charakteristik

Das Bundesland Salzburg ist Quellgebiet einiger bedeutender österreichischer Flüsse wie zum Beispiel Enns, Mur und Salzach. Nahezu 75 % der Landesfläche entwässern zur Salzach, 13 % fließen zur Mur, 6 % zur Enns, 4 % zur Traun, 2% zum Inn nach Tirol sowie ca. 2 km² aus dem Lungau zur Drau. Die jährliche Gesamtwasserfracht, die aufgrund der geographischen Gegebenheiten aus Salzburg abfließt, beträgt ca. 11 Milliarden m³. Dies entspricht dem ca. 10 fachen des Gesamthaltendes der großen Salzburger Seen (Zellersee, Fuschlsee, Wallersee, Trumerseen, Wolfgangsee).

Die Salzach ist mit einem Gesamteinzugsgebiet von 6728 km² der größte Fluss Salzburgs. Sie entspringt nördlich von Krimml in 2300 m Höhe am Salzachgeier, fließt im Oberlauf (bis Schwarzach) in einer Längstalfurche in west-östlicher Richtung, schwenkt dann im Mittellauf nach Norden und durchbricht bei den „Salzachöfen“ die Nördlichen Kalkhochalpen. Im Unterlauf durchfließt sie das „Salzburger Becken“, anschließend das Alpenvorland und mündet nach rund 225 km im „Becken von Überacker“ auf einer Seehöhe von 390 m in den Inn.

Hydrologisch gesehen zählt die Salzach zu den Gebirgsflüssen mit Gletschereinfluss. Die zahlreichen Zuflüsse aus den Hohen Tauern, „Tauernachen“ genannt, deren Teileinzugsgebiete durchwegs bis in die Gletscherregion des Alpenhauptkammes reichen, prägen sie maßgeblich. Mehrere hochalpine Speicherkraftwerke an den Tauernachen und Laufkraftwerke im Mittel- und Unterlauf beeinflussen den natürlichen Abfluss im Jahresverlauf.

Aufgrund der geographischen Gegebenheiten, der unterschiedlichen Wetterlagen und Überregnung des Einzugsgebietes sind an der Salzach vielfältige Hochwasserentwicklungen möglich. Größere Hochwässer treten vor allem bei Nordweststaulagen und meist im Zeitraum Juli bis September, seltener aber auch im November und Dezember (verbunden mit Schneeschmelze) auf. Nach mehrtägiger (2 – 3 Tage) Überregnung des gesamten Salzacheinzugsgebietes bewirken dann die Tauernachen mit ihren kurzen Reaktionszeiten rasch ansteigende Abflüsse im Oberlauf der Salzach. Lammer, Königseeache, Taugl, Alm, sowie Saalach, mit 1157 km² größter Zubringer der Salzach, liefern im Unterlauf beträchtliche Beiträge zur Hochwasserentwicklung.

In den Sommermonaten Juli und August führen räumlich eng begrenzte Niederschläge (Gewitter) vor allem in den kleinen, meist sehr steilen Einzugsgebieten (Wildbäche) zu Hochwässern.

Die Wasserführung der Salzach aber auch ihrer großen Zubringer schwankt beträchtlich. So beträgt zum Beispiel die Mittelwasserführung (MQ) am Pegel Salzburg (Einzugsgebiet 4426 km²) rund 178 m³/s, das Verhältnis MQ zu Hochwasser HHQ (Reihe 1951 bis 1996) liegt bei 1:12, jenes von Niederwasser NNQ zu HHQ im gleichen Zeitraum bei 1:168.

2. Historische Entwicklung

Die Salzach stand seit jeher in einem Spannungsfeld zwischen ihrer Bedeutung als wichtige Lebensader und der ständigen Bedrohung, die von ihr für den Siedlungsraum der Menschen, die an ihren Ufern wohnten, ausging. Die frühere Residenz- und nunmehrige Landeshauptstadt Salzburg wurde immer wieder von mehr oder minder großen Hochwässern heimgesucht. Von derartigen Katastrophen in früheren Jahrhunderten, beispielsweise 964, 1386, 1572, 1661, 1786 und 1899 (Abb. 1) zeugen alte schriftliche Aufzeichnungen („Salzburger Chronica“ und Hübner's „Beschreibung der hochfürstlich-erzbischöflichen Haupt- und Residenzstadt Salzburg und ihrer Gegenden, verbunden mit ihrer ältesten Geschichte“) sowie zahlreiche, heute noch sichtbare Hochwassermarken an Gebäuden, Brücken oder sonstigen markanten Punkten.



Abb. 1: Hochwasser 14. September 1899, Blick vom Kapuzinerberg auf Salzach und Festung.

Bereits im Jahre 1820 wurden in Oberndorf regelmäßige Beobachtungen von Salzachhochwässern durchgeführt, ab 1850 in der Stadt Salzburg. Immer wiederkehrende Hochwässer erforderten jedoch auch entsprechende Vorbeugemaßnahmen zur Warnung der Bevölkerung, sowie zum Schutz von öffentlichem und privatem Gut.

Bereits 1899, vier Jahre nach Gründung des Hydrographischen Dienstes und unter dem Eindruck des großen Hochwassers von 1897, wurde von der k.k. Landesregierung in Salzburg am 23. Februar ein „*Provisorisches Regulativ für den Hochwasser-*

nachrichtendienst im Herzogthume Salzburg “ eingeführt (Gesetze und Verordnungen für das Herzogthum Salzburg (1899)).

Die rasche Nachrichtenübermittlung war Ende des 19. Jahrhunderts mit großen Problemen verbunden. Der „Staatstelegraph“, das einzige zur Verfügung stehende Kommunikationsmittel, war oft heillos überlastet, sodass die Hochwasserwelle in den flussabwärts gelegenen Orten des öfteren vor der telegraphischen Nachricht eintraf.

In der Landeshauptstadt wusste man sich jedoch mit anderen, durchaus praktikablen Methoden zu helfen um die Nachricht von einem herannahenden Hochwasser rasch zu verbreiten. In der im Jahre 1900 erlassenen „*Vorschrift für die Hilfeleistung bei Hochwassergefahr in der Stadt Salzburg*“ (Abb. 3) ist folgendes nachzulesen (Scheibl 1900): §3 Abs 2 „Kommt die Hochwassergefahr so nahe, dass deren Eintritt etwa binnen zwei Stunden zu gewärtigen ist, so ist dies durch einen Kanonenschuss von der Festung Hohensalzburg und auch durch Hornsignale in Nonnthal, Mülln und Lehen von der Hauptleitung bekannt geben zu lassen.“

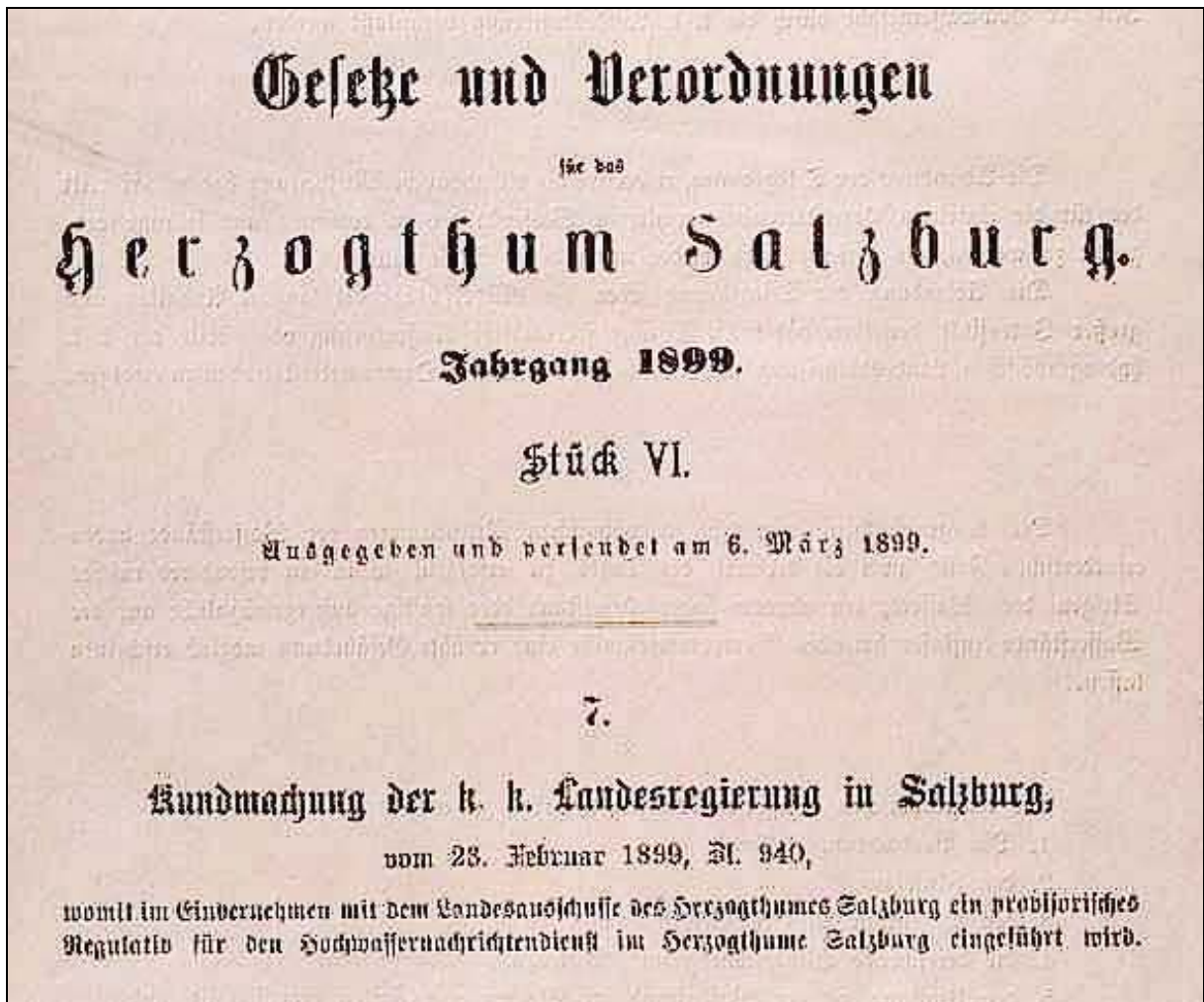


Abb. 2: Provisorisches Regulativ für den Hochwassernachrichtendienst im Herzogthume Salzburg.

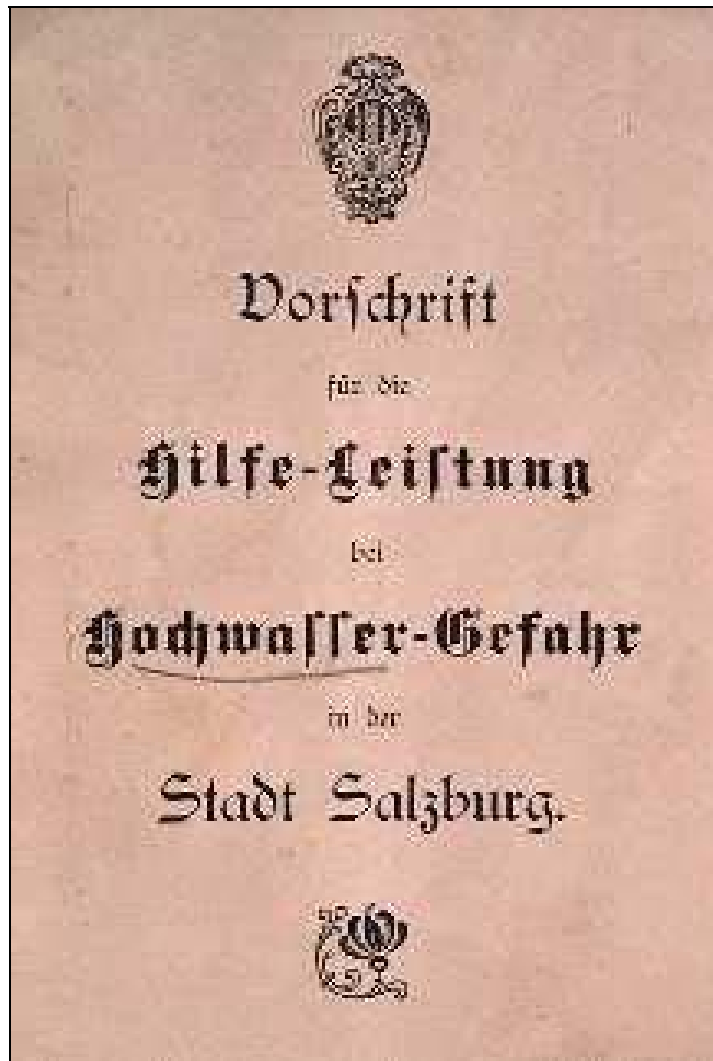


Abb. 3 Vorschrift für die Hilfeleistung bei Hochwassergefahr in der Stadt Salzburg.

Als Folge der verheerenden 100 jährlichen Hochwasserkatastrophe des Jahres 1899 erließ die Salzburger Landesregierung im Jahre 1902 eine „*Vorschrift für den Hochwassernachrichtendienst im Einzugsgebiet der Salzach und Saalach*“ (Vorschrift für den Hochwassernachrichten- und Warnungsdienst im Herzogthume Salzburg, 1902). Das in dieser Vorschrift vorgesehene Messnetz berücksichtigte die hydrologischen Eigenheiten des Einzugsgebietes der Salzach schon sehr gut. Im Meldesystem für Hochwassernachrichten wurden auch Unterlieger berücksichtigt und Meldegrenzen für Niederschlag und Wasserstand sowie entsprechende Meldewege festgelegt.

Die Nachrichtenübermittlung erfolgte auf telegraphischem oder telephonischem Weg, für Boten und deren Rekrutierung galten besondere Vorschriften (Vorschrift für den Hochwassernachrichten- und Warnungsdienst im Herzogthume Salzburg (1902)): §10 „In jenen Fällen, in denen die Weiterbeförderung der Hochwassernachrichten durch Boten erfolgt, haben die betreffenden k.k. Behörden oder Gemeinden rechtzeitig geeignete Individuen für die Besorgung dieses Botendienstes ins Auge zu fassen und denselben den mit Rücksicht auf etwa bestehende Inundationen geeignetsten Weg zur Erreichung ihres Zieles vorzuschreiben“.

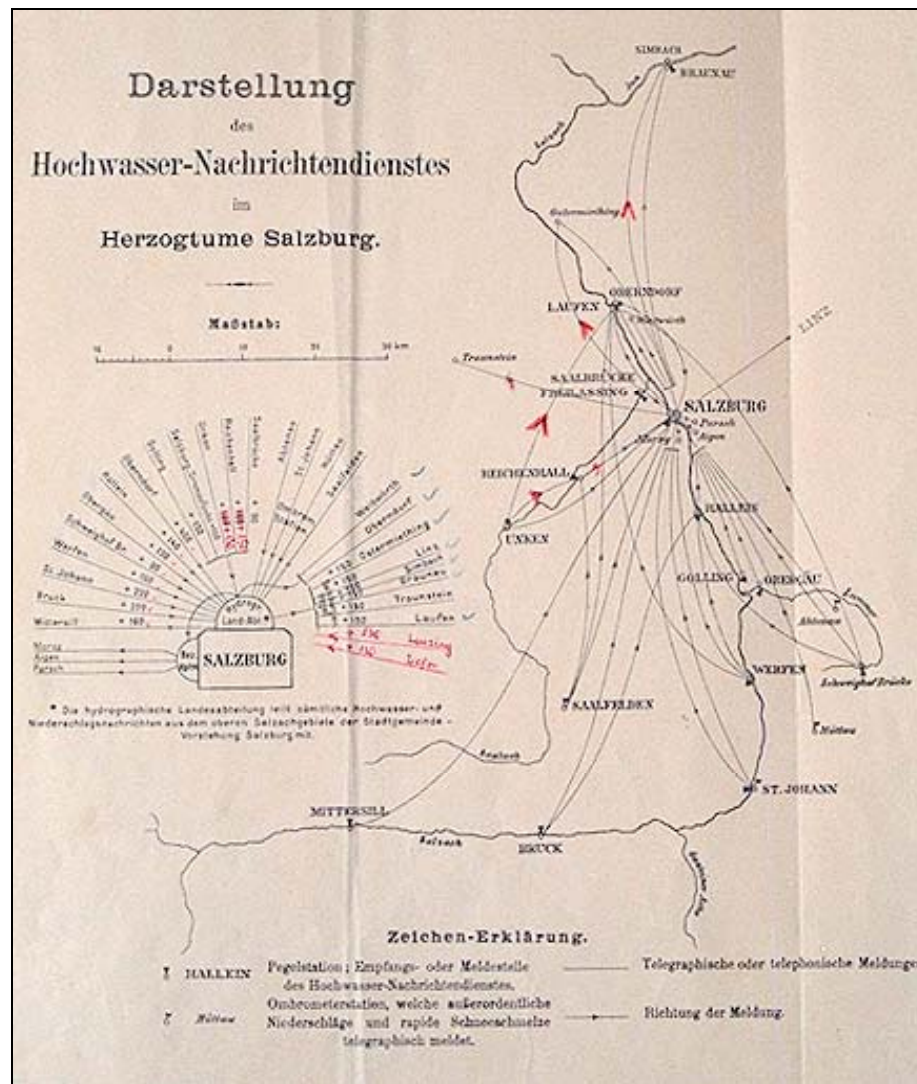


Abb. 4: Vorschrift für den Hochwassernachrichtendienst im Einzugsgebiet der Salzach und Saalach.

Weitere Vorschriften zum Hochwassernachrichtendienst wurden im Jahre 1928 von der Salzburger Landesregierung (Vorschrift für den Hochwassernachrichten- und Warnungsdienst im Bundeslande Salzburg, 1928) erlassen. Dabei dachte man auch schon an die Dokumentation und Erfassung der abgelaufenen Hochwässer: §16 Abs 4 „Sogleich nach Ablauf jeden Hochwassers ist in den überschwemmt gewesenen Gebieten der jeweilig eingetretene Höchstwasserstand möglichst genau zu erheben und diese Höhe an mehreren örtlich getrennten, geeigneten Objekten wie Brücken, Bauten usw. in dauerhafter und leicht auffindbarer Weise unter gleichzeitiger Fixierung des Datums und der Stunde zu markieren.“

Eine wesentliche Rolle im Hochwassernachrichtendienst spielten die Beobachter vor Ort, die bei Überschreiten festgelegter Meldegrenzen für Niederschlag und Wasserstand zu bestimmten festgesetzten Zeiten und bei raschem Anstieg der Hochwasserwelle alle zwei Stunden ihre Werte an die Hydrographische Landesabteilung meldeten. Die gemeldeten Wasserstände wurden per Hand entsprechend graphisch dargestellt und dienten als Basis für die Warnungen der „Unterlieger“.



Abb. 5: Fernübertragener Wasserstandsschreiber.



Abb. 6: Fernübertragene Digitalanzeige.

Später übernahm ein fernübertragener Wasserstandsschreiber (Abb. 5) diese Arbeit und ab 1970 stand eine „moderne Anlage“ mit Fernübertragung und digitaler Wasserstandsübermittlung (Abb. 6) zur Verfügung und leistete gute Dienste bis Ende der Achtzigerjahre.

3. Rechtlicher Rahmen und Aufgabenstellung

Laut § 7 *Hydrographiegesetz* (Bundesgesetzblatt Nr.58 /1979) hat der Landeshauptmann von Salzburg für die Verbreitung von hydrographischen Nachrichten zu sorgen, als dies unter anderem auch für die Abwehr von Gefahren für Leben und Eigentum notwendig ist. Um diesem Auftrag nachkommen zu können, ist die genaue und möglichst weit vorausblickende Kenntnis der Niederschlags- und Abflussentwicklung im Einzugsgebiet der Salzach erforderlich. Diese Aufgabe wird vom Hochwassernachrichten- und Warndienst des Landes Salzburg erledigt. Der Hydrographische Dienst, für die Beobachtung des Wasserkreislaufes im Land Salzburg zuständig, betreibt im Zeitraum Mai bis September sowie November und Dezember einen ständigen Bereitschaftsdienst. Aufgabe dieses Bereitschaftsdienstes ist es, die Gefahr eines drohenden Hochwassers möglichst früh zu erkennen, rechtzeitig Katastrophenhilfsdienste und Betroffene nach vorgegebenem Alarmplan zu informieren, um damit Schäden durch Hochwässer zu vermeiden oder zumindest zu vermindern.

Im Einzugsgebiet der Salzach befinden sich aber auch einige Laufkraftwerke. Diese Kraftwerke müssen laut Wehrbetriebsordnung aufgrund wasserrechtlicher Bescheidauflagen so gesteuert werden, dass keine Verschärfung des Hochwasserabflusses unterhalb der Kraftwerke hervorgerufen wird. Die Wasserspiegel in den Stauräumen müssen daher rechtzeitig vor Erreichen der Abflussspitze entsprechend abgesenkt werden.

4. Hydrologisches Informationssystem (HYDRIS)

Über Jahrzehnte hinweg wurde der Hochwassernachrichtendienst hauptsächlich aufgrund von Erfahrungswerten aus abgelaufenen Hochwässern unter Einbeziehung der Beobachter vor Ort durchgeführt. Veränderungen im Abflussregime der Salzach, welche die bisherigen Erfahrungswerte in Frage stellten, höhere Ansprüche an den Hochwassernachrichtendienst sowie Sachverständigenvorschreibungen im wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren für die Kraftwerkskette „Mittlere Salzach“ erforderten die Verwendung neuer Methoden und führten zur Entwicklung und Einführung des *Hydrologischen Informationssystems* HYDRIS (Wiesenegger, 1997; Wiesenegger und Kirchlechner, 1998). HYDRIS wurde an der Technischen Universität Wien Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft als Flussgebietsmodell (Gutknecht, 1994) mit modularem Aufbau entwickelt und für die Praxis als Echtzeit-Vorhersagemodell auf Ereignis- und Flussgebietsbasis (Abb. 8) konzipiert.

Die Abflussvorgänge im Einzugsgebiet wurden durch Bausteine in Form von Niederschlag / Abfluss-, Wellenablauf- und Überlagerungsmodellen nachgebildet, die je nach vorliegender Charakteristik des Flussgebietes und vorliegender Messstellenstruktur zusammengesetzt werden können.

Die Verbund-Tochter Drauconsult, die ein ähnliches Modell bereits mit Erfolg (Kugi, 1990; Schnatter, 1988) verwendet, führte unter Einbeziehung der Erfahrung der künftigen Anwender (HD, TKW und SAFE) die Anpassung an das Einzugsgebiet der

Salzach und Saalach durch (Bachhiesl, 1996). Wesentliche Erweiterung gegenüber dem „Draumodell“ war die Entwicklung eines Modellbausteines zur Nachbildung der behördlich vorgeschriebenen Abstauvorgänge in der Kraftwerkskette „Mittlere Salzach“ (Gutknecht und Sengschmitt, 1995).

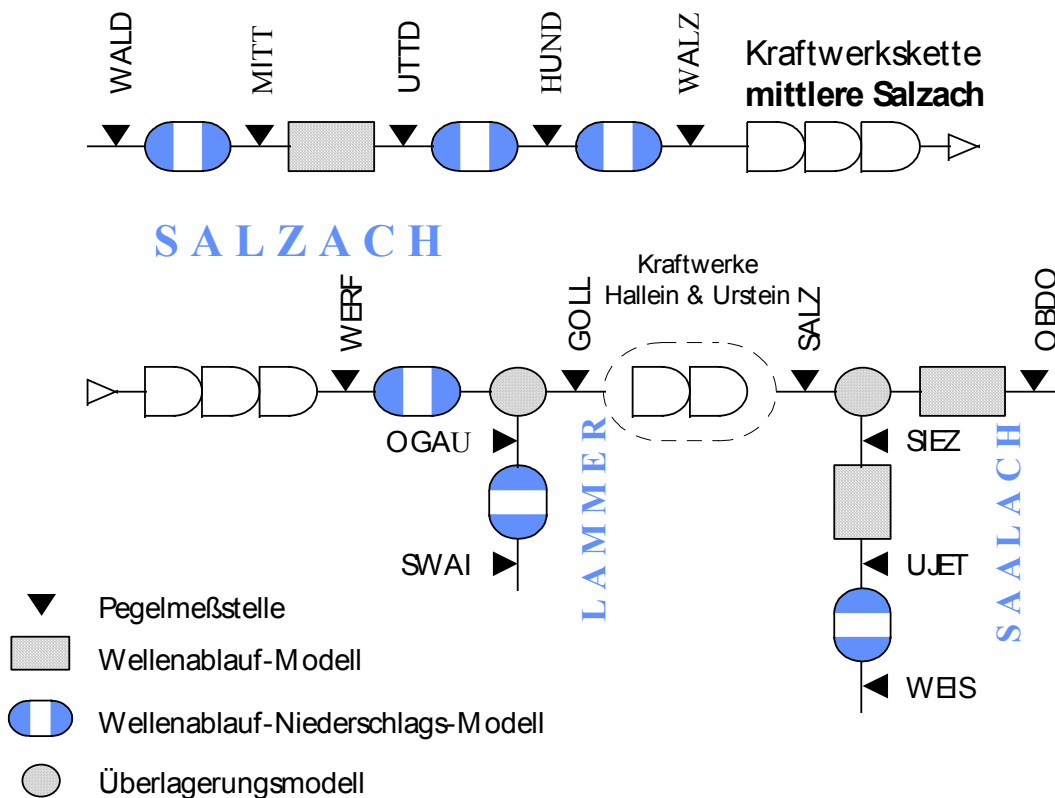


Abb. 7: Schema Flussgebietsmodell.

In das HYDRIS – Messnetz (Abb. 8) wurden aus Kostengründen zahlreiche bestehende meteorologische und hydrologische Messstellen des Hydrographischen Dienstes (HD), der Tauernkraft (TKW), nunmehr Austrian Hydro Power (AHP) und der Salzburger AG für Energiewirtschaft (SAFE), nunmehr Salzburg AG, eingebunden. Messwerte anderer Betreiber (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik ZAMG, Wasserwirtschaftsamt Traunstein) wurden ebenso mitverwendet.

In der I. Ausbaustufe werden aktuelle Messwerte von 24 hydrometeorologischen Stationen, 15 Durchflussmessstellen und 12 Kraftwerken im 15 min Zyklus aus dem gesamten Salzacheinzugsgebiet über Fernwirk- bzw. Funkeinrichtungen zu einem zentralen Hydrologieserver übertragen, auf Plausibilität geprüft und in einer Datenbank abgelegt. Dort stehen sie als Eingangsgrößen für das Hochwasservorhersagemodell sowie zur aktuellen hydrologischen Beurteilung und weiteren Auswertungen mehreren Anwendern zur Verfügung.

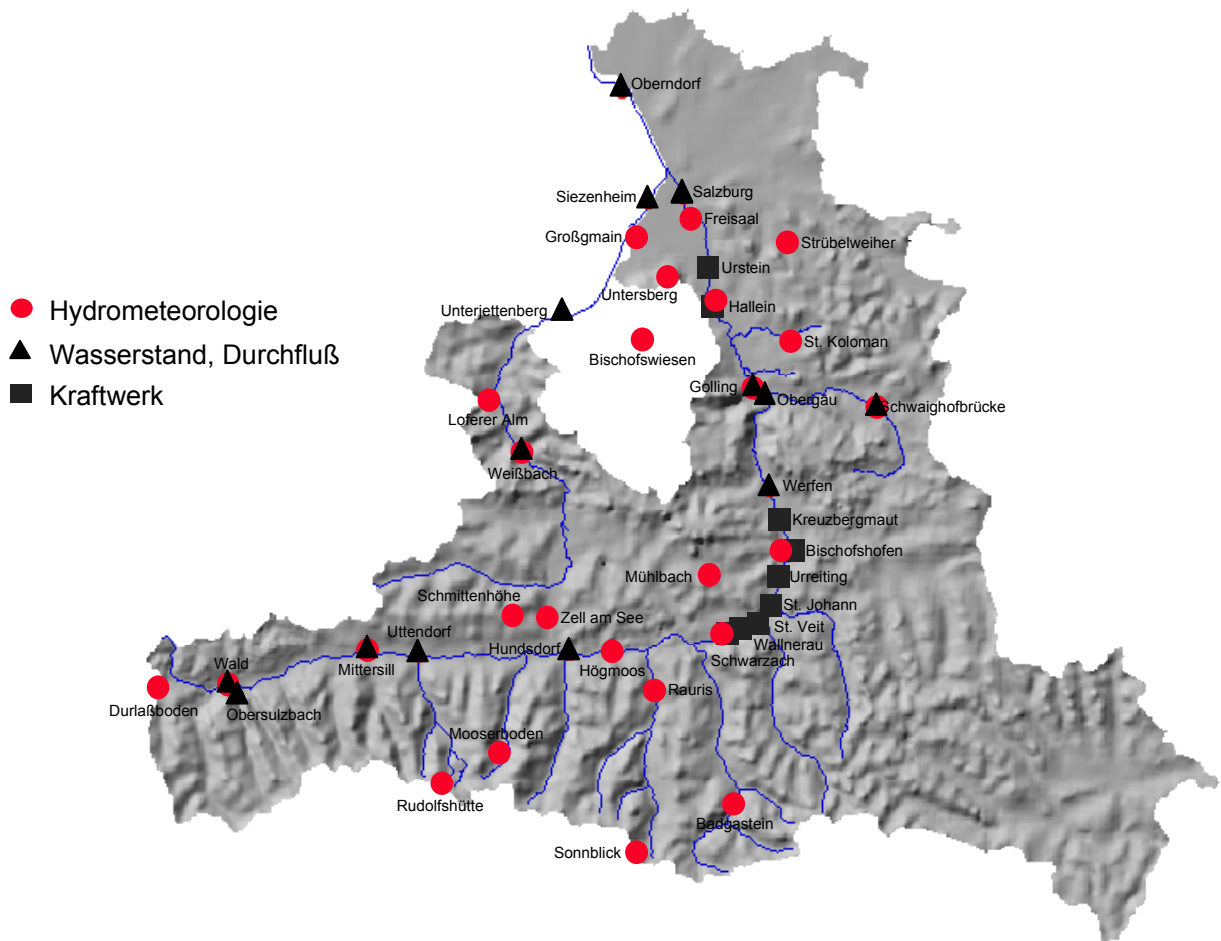


Abb. 8: HYDRIS Messnetz I. Ausbaustufe.

HYDRIS ist seit Frühjahr 1997 im Online-Betrieb und auf mehreren Arbeitsplätzen bei HD, TKW und SAFE installiert. Hochwässer (ab ca. HQ1) an der Salzach und an den Zubringern Lammer und Saalach sollen mit HYDRIS entsprechend berechnet und vorhergesagt werden und Hochwassermanagement im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten betrieben werden.

Die Gesamtkosten (Modellentwicklung, Errichtung und Adaptierung von Messstellen, Messwertübertragung, Hardware) betragen für die I. Ausbaustufe 21 Mio ATS (1,53 Mio €, ohne Personalaufwand von HD, TKW und SAFE). Für die II. Ausbaustufe, die vor allem deutliche Verbesserungen der Langzeitvorhersage durch Verwendung von Niederschlagsprognosen bringen soll, sind 8 Mio ATS (0,58 Mio €) vorgesehen. Die Projektkosten wurden ebenso wie die Kosten für Instandsetzung, Instandhaltung und laufender Betrieb zu je einem Drittel von den drei Vertragspartnern, Hydrographischer Dienst (HD), Salzburger AG für Energiewirtschaft (SAFE) und Tauernkraft (TKW) bzw. ihren Rechtsnachfolgern, getragen.

5. Praktisches Hochwassermanagement

5.1 Hochwassermanagement für den Bereich der Kraftwerkskette „Mittlere Salzach“

Im Selbstverständnis der Kraftwerksbetreiber soll gezieltes Hochwassermanagement, das im Spannungsfeld zwischen Nutz- und Schutzansprüchen des Menschen, Schutz der Kraftwerksanlagen und Aufrechterhaltung des Anlagenbetriebes steht, die möglichst schadlose Abfuhr von Hochwässern gewährleisten. Dies kann einerseits durch bauliche Maßnahmen, andererseits durch betriebliche Vorkehrungen erzielt werden.

Die Umsetzung der baulichen Konzepte bringt weitest gehenden Schutz für Siedlungsbereiche und landwirtschaftliche Nutzflächen entlang der Rückstauräume und Flussbereiche unterhalb der Wehranlagen. Die Uferverbauten wirken dabei auch bei großen Hochwässern als regionaler Hochwasserschutz.

Ziel des betrieblichen Hochwassermanagements an der „Mittleren Salzach“ ist es, in Übereinstimmung mit der behördlich vorgeschriebenen Abstauregelung Stauräume rechtzeitig abzusenken, damit keine Verschärfung des Hochwassers (durch etwaige ungünstige Überlagerungen) flussab der Kraftwerkskette eintreten kann.

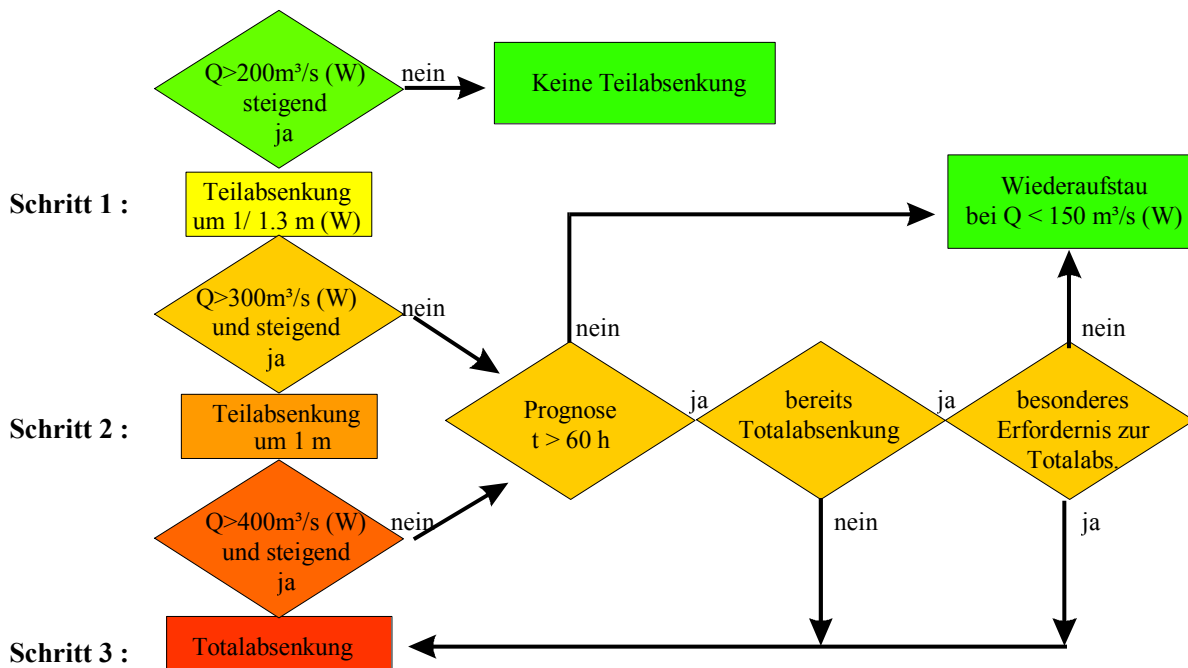


Abb. 9: Ablaufschema Koordinierte Staulegung Mittlere Salzach.

Zur optimalen Steuerung der Kraftwerkskette im Hochwasserfall ist daher die Kenntnis des zu erwartenden Zuflusses flussauf der Kraftwerkskette sowie die Kenntnis der Abflussentwicklung im Unterlauf und an den großen Zubringern erforderlich.

Mit Beginn der Schneeschmelze im Oberlauf der Salzach wird besonderes Augenmerk auf die Abflussentwicklung gelegt. Der diensthabende Mitarbeiter im sogenannten „Lastverteiler Kaprun“, der rund um die Uhr besetzt ist, beobachtet und kontrolliert laufend die Durchflusswerte der Salzachpegel. Die verantwortlichen Hydrologen von HD und TKW sind regelmäßig in Kontakt und erstellen mit HYDRIS laufend Prognosen für den maßgeblichen Pegel Wallnerau / Salzach am Beginn der Kraftwerkskette Mittlere Salzach. Bei Überschreiten eines bestimmten Grenzwertes und anderer definierter Bedingungen (Abb. 9) erfolgt einvernehmlich (Hydrographischer Dienst, Lastverteiler SAFE und Werksgruppenleitung TKW) die Festlegung des Abstaubeginns der Kraftwerkskette „Mittlere Salzach“ in mehreren Schritten. Die Zentralwarte in Kaprun sowie die Hochwasserkoordinatoren von SAFE und TKW werden davon informiert und der Beginn des Abstauvorganges in HYDRIS eingegeben.

HYDRIS berücksichtigt dabei diese zusätzlich abgegebenen Wassermengen bei den Vorhersagenpegeln flussab der Kraftwerkskette durch Verwendung des eigens entwickelten Kraftwerkmoduls. Zum Schutz der Unterlieger wurde dabei die zusätzliche Abgabe aus den Speicherräumen, die durch das Abstauen der Kraftwerkskette verursacht wird, auf maximal 100 m³/s begrenzt.

5.2 Hochwassermanagement im Bereich der Stadt Salzburg

Die Salzach ufert im Stadtgebiet von Salzburg in kleineren Teilbereichen bereits ab einem 30 jährlichen Hochwasser HQ₃₀ aus. Ab einem 60 jährlichen Ereignis HQ₆₀, vergleichbar mit dem Hochwasser 1959, bei dem auch die Autobahnbrücke in Salzburg einstürzte, kommt es zu größeren Überflutungen und bei HQ₁₀₀ (vergleichbar mit dem Ereignis 1899) sind weite Bereiche der Stadt (Lehen, Lieferung, Elisabeth-Vorstadt und Itzling sowie Kleingmain, Nonntal, Josefiaw und Aigen) vom Hochwasser betroffen, wie die Ergebnisse einer detaillierten hydraulischen Untersuchung zeigten. Neben Häusern und anderen Objekten werden auch Verkehrswege (Radwege, Strassen) entlang der Salzach und ältere Fußgängerbrücken über die Salzach bei Hochwasser stark beeinträchtigt und müssen daher rechtzeitig gesperrt werden.

Die rechtzeitige Alarmierung der erforderlichen Einsatzkräfte, Bereitschaftsdienste sowie der unmittelbar betroffenen Bevölkerung ist daher wesentlicher Teil des Hochwassermanagements im Bereich der Stadt Salzburg. Im Zeitraum Anfang Mai bis September bzw. Ende November bis Dezember ist beim Hydrographischen Dienst des Landes Salzburg ein Bereitschaftsdienst zur ständigen Beobachtung der Hochwassersituation eingerichtet, der engen Kontakt mit den Kollegen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) zur Beobachtung der Wetterentwicklung hält. Die Hochwasserwarnzentrale wird bei Erreichen bestimmter Grenzwerte, die unter dem jährlichen Hochwasser (HQ₁) liegen, dauernd, d.h. rund um die Uhr, mit 2 Mann besetzt und liefert Informationen über die zu erwartende Hochwasserentwicklung an die Kollegen des Katastrophenschutzes, die ihrerseits die Einsatzkräfte

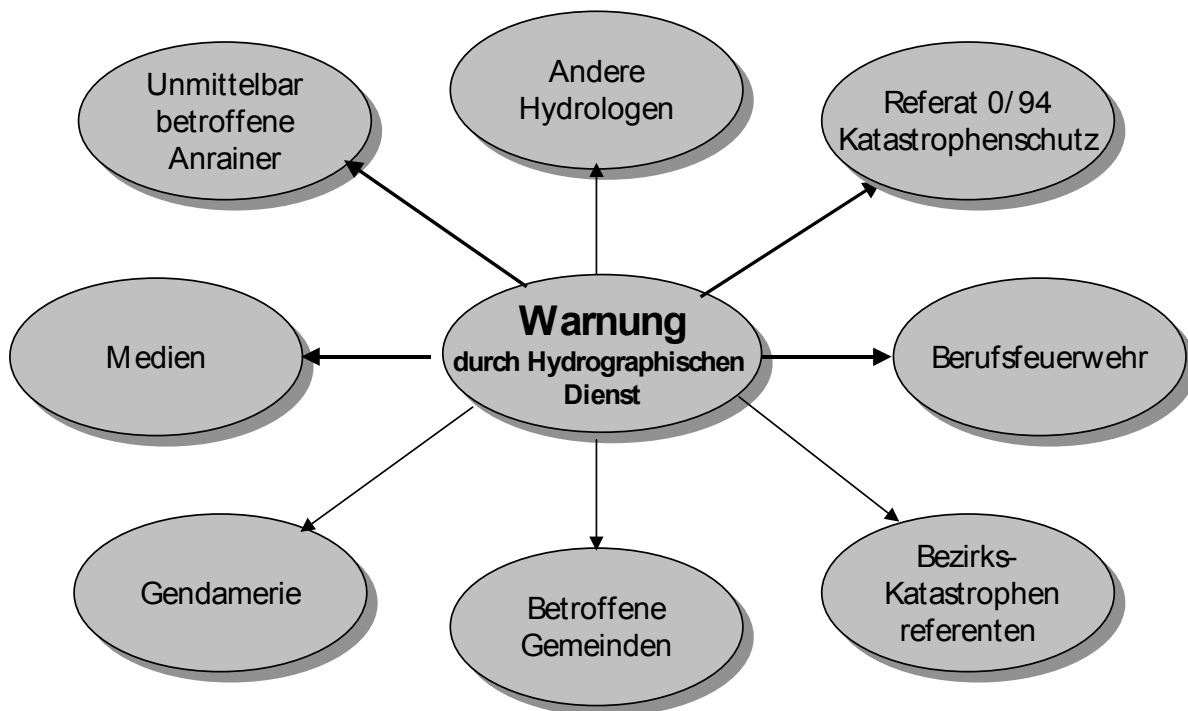


Abb. 10: Schema Informationsfluss Hochwasserwarnung.

(Berufsfeuerwehr, Gendamerie etc.) koordinieren. Unmittelbar gefährdete Personen, die im Alarmplan des Hydrographischen Dienstes aufgelistet sind, werden direkt informiert.

Unter Verwendung der Information aus HYDRIS werden laufend Vorhersagen über die Hochwasserentwicklung und den zu erwartenden Wasserstand der Salzach und ihrer Zubringer in den nächsten 3 – 4 Stunden erstellt. Diese dienen als Entscheidungsgrundlagen der verantwortlichen Katastrophenschutzreferenten zur Einleitung von Maßnahmen und Vorkehrungen im Bereich der Stadt Salzburg. Beispielhaft sind nachfolgend einige Maßnahmen im Rahmen des Hochwassermanagements genannt:

- Rechtzeitige Warnung und Entwarnung von Einsatzkräften (Berufsfeuerwehr, Katastrophenschutz, Magistrat Salzburg)
- Sperre von gefährdeten Brücken und überfluteten Fußgängerunterführungen
- Sperre von Radwegen und Abbau von Abflussbehinderungen (Geländer)
- Rechtzeitiges Schließen („Abschiebern“) von Regenüberläufen des Kanalsystems um den Eintrag von Sand und Schwebstoffen in die Zentralkläranlage von Salzburg zu vermeiden
- Aufbringen von Sandsäcken und anderen Maßnahmen zum mobilen Hochwasserschutz entlang von gefährdeten Uferbereichen
- Räumen von Kellern und Lagerräumen gefährdeter Objekte im Nahbereich der Salzach
- Rechtzeitige Warnung und Evakuierung unmittelbar Betroffener
- Maßnahmen zum Schutz von privatem und öffentlichem Eigentum

6. Literatur

Bachhiesl, M. (1996) Entwicklung eines Hochwasservorhersagemodells für das Einzugsgebiet der Salzach. Beitrag XVIII Konferenz der Donauländer über hydrologische Vorhersagen, Graz.

Gesetze und Verordnungen für das Herzogthum Salzburg (1899), Jahrgang 1899 Stück VI. 7. Kundmachung der k.k. Landesregierung in Salzburg vom 23. Februar 1899, Bl. 940 „Provisorisches Regulativ für den Hochwassernachrichtendienst im Herzogthume Salzburg“.

Gutknecht; D. (1994) HYFORS - Ein hydrologisches Vorhersage- und Simulationsmodell für Flussgebiete, Österreichische Ingenieur - und Architekten-Zeitschrift, 139 Jg., Heft 9.

Gutknecht; D. und D. Sengschmitt (1995) Mathematische Modelle offener Gerinne - Wehrbetrieb - Staulegung. Beitrag zum Seminar Konstruktiver Landschaftswasserbau, Band 17, Seiten 135-153, TU Wien.

Kugi; W. (1990) Erfahrungsbericht über den Einsatz des Zuflussvorhersagemodells an der Drau anhand praktischer Beispiele des Jahres 1989. Beitrag XV. Konferenz der Donauländer über hydrologische Vorhersagen, Varna.

Schnatter; S. (1988) Dynamische Bayes'sche Modelle und ihre Anwendung zur hydrologischen Kurzfristvorhersage. 180 Seiten. Dissertation TU Wien.

Vorschrift für den Hochwassernachrichten- und Warnungsdienst im Herzogthume Salzburg (1902), K.k. Landesregierung Salzburg.

Vorschrift für den Hochwassernachrichten- und Warnungsdienst im Bundeslande Salzburg (1928), Landesregierung Salzburg, Buch und Kunstdruckerei Funder und Müller, Salzburg.

Wiesenegger; H (1997) Möglichkeiten der Hochwasservorhersage am Beispiel eines Hochwasserprognosemodells für die Salzach. Beitrag zur 2. ÖWAV Tagung Alpine Schutzwasserwirtschaft, Bad Hofgastein.

Wiesenegger; H. und P. Kirchlechner (1998) HYDRIS Hydrologisches Informations System zur Vorhersage von Hochwässern im Land Salzburg. Beitrag XIX. Konferenz der Donauländer über hydrologische Vorhersagen, Osijek.

Scheibl; E (1900) Vorschrift für die Hilfe-Leistung bei Hochwassergefahr in der Stadt Salzburg, Hrsg.: Stadtgemeindevorsteherung Salzburg.

Anschrift des Verfassers:

Dipl. Ing. Hans Wiesenegger
Amt der Salzburger Landesregierung
Fachabteilung Wasserwirtschaft
Referat Hydrographischer Dienst
Michael Pacherstraße 36
5020 Salzburg
Tel. +43 1 662 / 8042 – 0
E-Mail: Hans.Wiesenegger@sbg-land.gv.at