

Hochwasserchronik

KALS UND DAS HOCHWASSER

Der Entstehung von Hochwasser werden recht verschiedene Ursachen zugesprochen. Tatsächlich gibt es aber nur einen Hauptauslöser: Regen, möglicherweise mit Hagel durchsetzt.

Die hochwasserauslösenden **Niederschläge** können konvektiven Charakter haben (z.B. Gewitterregen, von kurzer Dauer aber hohen Niederschlagsraten) oder großräumige Hebungsniederschläge sein („Landregen“ mit langer Dauer aber niedrigen Intensitäten).

Der Kalsbach mit seinen Zubringern hat eine derartige Flächenerstreckung, dass beide Niederschlagstypen Hochwasser und Muren auslösen können.

1882: 4 Bäche haben zur Hochwasserkatastrophe beigetragen:

- der Dorferbach hat mehrere Hausmühlen fortgetragen
- der Wurger Bach (= Burger Bach) machte größere Verwüstungen
- der Raseggbach gefährdete das Glocknerwirthaus durch Aufstau des Kals Baches
- der Lesachbach hat Brücken und Archenbauten fortgeschwemmt und den Gemeindegang stark beschädigt

Juli 1895: Ein schweres Gewitter mit wolkenbruchartigen Niederschlägen, begleitet von Hagel, ging über dem Hohen Tor nieder, verwandelte den „Rumpelbach“ beim Spöttling in eine reißende Mure, die den Kals Bach aufstaut. Wie die aufgestauten Wassermassen ausgebrochen sind, haben sie gemeinsam mit dem Teischnitz- und dem Wurger Bach alles mit sich fortgerissen. Der noch Tage anhaltende Regen ließ das Wasser nicht sinken und behinderte die Aufräumarbeiten, die erst im Folgejahr abgeschlossen werden konnten.

August 1920: Das Hochwasser hat das Einlaufwehr des Elektrizitätswerkes weggerissen, in der Dorfer Alm die Hütte weggeschwemmt und hat den Weg und Brücken beschädigt.

Frühjahr 1925: Mehrere Lawinen lagen noch im Wurger Graben, die den angeschwollenen Wurger Bach aufgestaut haben, bis dieser sich mit Schnee und Geröll als schwere Mure in den Kals Bach wälzte. Nach einem Bericht von Rogl Alois (Taurer Lois) zogen schwere, wolkenbruchartige Gewitter vom Hochtor zum Wurger Berg und in das Teischnitztal. Es kam zu schweren Schäden im „Tschadinepfohl“, der bis dahin im Sommer als Weide für das Galtvieh genutzt wurde. Ab diesem Ereignis war dies nicht mehr möglich. Gewaltige Muren gingen ab, viel Material wurde in den Teischnitzbach geschwemmt. Am Ausgang der Klamm stand damals die Taurermühle, welche von dem reißenden Bach weggerissen wurde. Die Spöttlingmühle, die unterhalb der Brücke stand, wurde bis obenhin eingesandet. Auch der Taurer- und Spöttlinganger wurden überschwemmt. Diese Flurschäden konnten nur mit großem Aufwand wieder behoben werden. Archenbauten, Wasserleitungen bei vielen Hausmühlen wurden fortgerissen und Brücken zerstört.

25. September 1927: Ein länger anhaltender Regen ließ alle Bäche sehr hoch gehen. Der Teischnitzbach führte große Wassermengen, nicht durch Unwetter, sondern durch „Gletscherregen auf dem Kees“. Er verursachte aber keine Schäden. Besonders die stark angeschwollene Isel zerstörte die Kals Straße bei der Iselbrücke und gefährdete das Mauthaus.

1928: gefährdete ein größeres Hochwasser das neu erbaute Wasserschloss des E-Werkes; die Wasserleitungen zu den Hausmühlen wurden zerstört, ebenso die 1896 neu errichtete Steinbrücke.

9. August 1945: Wieder ereignete sich eine sehr große Hochwasserkatastrophe, bei welcher der Bergerbach besonders stark wütete. Die Straßenbrücke bei Kals und ein großes Stück Straße wurden fortgerissen sowie die Knopfbrücke und mehrere kleine Brücken über verschiedene Bäche. Das Häusl vom „Kerer Schneider“ draußen bei der Huben-Brücke riss es fort, weil von allen Tälern Hochwasser kam. Aller Verkehr stockte. Es war auch die Lichtleitung für Huben von der Kals Straße bis zum Transformator vollständig zerstört, und Huben war mehrere Tage ohne Licht, da von Kals niemand hinüber kam und auch kein Material zubringen war. Dies war auch von Lienz aus nicht möglich, da auch die Schlossbrücke bis Lienz fortgerissen war und es längere Zeit brauchte, bis von den Engländern eine Eisenbrücke erstellt wurde. Auch die Brücke bei Seblas in Matri

wurde fortgerissen, und so war auch von Matri aus jeglicher Verkehr unterbunden, bis auch dort von den englischen Besatzungstruppen eine Eisenbrücke erstellt wurde.

2. bis 4. September 1965: Auch Kals blieb vom osttiroler Daueregen nicht verschont. Durch den rechtzeitigen Einsatz aller arbeitsfähigen Männer konnte jedoch großes Unheil abgewendet werden.

Zuerst bedrohte der Burger Bach den Ortsteil Unterburg mit dem Sägewerk der Waldgenossenschaft. Die Großdorfer haben mit Traktoren und Lastwagen Raubbäume geschleppt und eingehängt und sich so gegen die Naturgewalt gewehrt. Fast zur selben Zeit gab es Alarm am Ködnitzbach, der die Objekte Oberlohr (Luckner), Oberhauser, Grißmann (Schmiede), die Tischlerwerkstätte des Siegfried Groder mit Wohnhaus und auch das neue Gemeindehaus bedrohte. Zum Glück haben sich der Raseggbach vom Kals Törl herunter, der Dorfer- und der Teischnitzbach verhältnismäßig ruhig verhalten, sonst wäre Unterködnitz ein Opfer der Wassermassen geworden.

In Unterlesach tobte der Lesachbach mit viel Holz aus dem Tal heraus. In diesem Tal sind ganze Waldflächen abgesessen und nach Meinung der Einheimischen rund 2000 fm zu Schaden gekommen. Die Geröllmassen füllten das Bachbett um 5 m auf, weiteten es auf 80 bis 100 m Breite auf und übermuren auch die Straße von Lesach bis zur Knopfbrücke. Nahezu 1 ha Feld und 3 Hausmühlen wurden von diesem wilden Bach mitgerissen.

15. bis 18. August 1966: Die Hochwasserschäden in Kals übertreffen jene des Vorjahres bei Weitem. „Gissen“ (= Muren) brachen los, wo sie überhaupt nicht vermutet worden waren; Straßen wurden zerstört, wo man sie noch einigermaßen sicher glaubte.

In Kals wurden folgende Niederschlagsmengen gemessen:

Montag, 15. August:	59,0 mm
Dienstag, 16. August:	48,8 mm
Mittwoch, 17. August:	73,6 mm
Donnerstag, 18. August:	29,0 mm
in Summe	210,4 mm = 210,4 l/m ²

Im Vergleich dazu beträgt die mittlere Niederschlagssumme von Kals für den Monat August 122 l/m² (Beobachtungszeitraum 1961-1990).

Diese Information relativiert die Niederschlagsmenge zum August-Hochwasser 1966, wo es in der Zeit vom 15. bis 18. August, also in nur 4 Tagen, insgesamt 210 l/m² geregnet hat (in nur 4 Tagen fast die doppelte durchschnittliche Monatssumme an Regen.)

Wie im Vorjahr brachte der Ködnitzbach das Gemeindehaus, die Tischlerei Groder, das Schmiedehaus (Grißmann) und Oberhauser in große Gefahr und verursachte furchtbare Schäden.

In der Unteren Ködnitz brachte der Dorferbach Not und Verwüstung. Beim „Holau“ und beim „Glocknerwirt“ musste vieles dem allzu schnell eilenden Unheil überlassen werden, Gaststuben und Küche wurden vom tobenden Dorferbach zur Kegelbude gemacht. Ähnliches widerfuhr auch dem Haus des Anton Gieber.

Sehr bedenklich war auch die Lage im Ködnitztal in Richtung Lucknerhaus. Zufluchtsort für die Bewohner war das Gasthaus „Groderhof“.

In Großdorf herrschte Murbuchgefahr, beim „Meilinger“ drohten Straße und Haus in den Kals Bach abzubrechen. Schwer getroffen wurde der Bauer Lorenz Patterer, „Arzl“. 200 m talauswärts steht, an drei Seiten vom Geröll umgeben, der „Muchinger“ (Groder Michael).

Bis zur Knopfbrücke bietet der Bach das Bild eines breiten Geröllfeldes, auf welchem Wurzeln, Stauden, Baumstämme und Hausreste herumliegen.

In Lesach blieben die Häuser weitgehend unbeschädigt, auch wenn der Lesachbach Felder und Straßen übermurete und damit großen Schaden verursachte.

Zwischen dem „Knopf“ und Haslach blieben von der 2 km langen neugebauten Straße vielleicht noch 250 m – auf drei Reste verteilt – übrig.

In Haslach haben zwei Muren Unheil gebracht, zwischen Staniska und Oberpeischlach war die Straße durch mehrere Muren unterbrochen oder zum Teil abgebrochen. Wohl das traurigste Bild bot sich in Unterpeischlach an der Mündung des Kals Baches in die Isel, obwohl nach der Katastrophe im Vorjahr für den Kals Bach ein sehr geräumiges

Bachbett ausgeschoben wurde. Denkmögliche hat sich ereignet, ganz Unterpeischlach wurde zum See, zum Wildbach und zum Geröllfeld. Und dennoch war kein einziges Todesopfer zu beklagen.



Hochwasser 1966 - ein Tal im Bann der Naturgefahren!

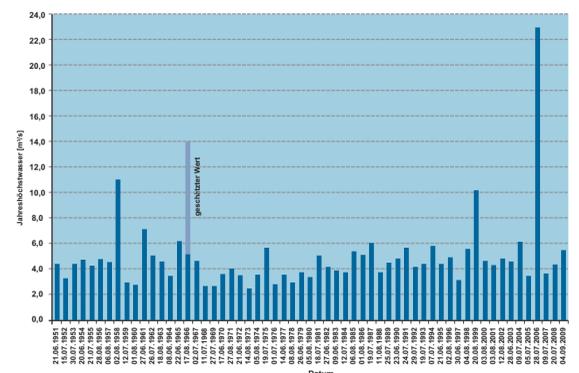


Der Kals Bach bei der Knopfbrücke, 1966.

3. bis 4. November 1966: Osttirol wird erneut von ergiebigen Niederschlägen heimgesucht. Von Donnerstag, 3. November, auf Freitag, 4. November, fielen in Kals ca. 60 cm Neuschnee, danach fiel wieder Regen – in Summe neuerdings 130 l/m². Lawinen und Erdbeben verlegten in der Nacht auf den 4. November die Straße nach Kals. Stromversorgung und Telefon wurden ebenfalls unterbrochen. Abgesehen von ein paar Hangrutschungen waren aber dank dem Neuschnee keine Schäden zu beklagen.

28. Juli 2006: Eine Gewitterzone erreicht Westösterreich und überquert am Abend Tirol. Vom Karwendel über die Kitzbüheler Alpen zieht sie mit heftigen Gewittern und intensiven Niederschlägen über den Tauernhauptkamm. Mit Hochwasser und Muren reagieren in Osttirol u.a. die obere Isel, die Iselitz und der Teischnitzbach. Der Pegel hier registriert das größte Hochwasser seit Beobachtungsbeginn 1951. Wildholz und Geschiebe führen am Pegel zur Verklüftung, der Bach tritt über die Ufer und führt zu Überschwemmung und Uferanrissen unterhalb der Straßenbrücke. Am benachbarten Dorferbach entwickelte sich nur eine harmlose Hochwasserspitze, aber doch die höchste des Jahres 2006.

Pegel Spöttling / Teischnitzbach
Größte jährliche Abflüsse zwischen 1951 und 2009



Konzeption: Dr. W. Gattermayr, Abt. Wasserwirtschaft beim Amt der Tiroler Landesregierung;
Gestaltung: Grafik Dapra, Lienz; Fotos: Abteilung Wasserwirtschaft, K. Dapra, Gemeindechronik Kals.
Finanziert aus Mitteln des BMLFUW und des Landes Tirol. Stand: August 2010

Die Pegelgeschichte

VOM AUF UND AB DURCH DIE ZEIT

DER PEGELBETRIEB AN EINEM WILDBACH

Die ausführliche Dokumentation der „Pegelgeschichte“ sollte beispielhaft darlegen, wie aufwändig der Betrieb eines Pegels ist, wenn er nicht nur der Wasserstandsmessung dient, sondern vor allem der Ermittlung des Durchflusses. Der Teischnitzbach ist einer von vielen Wildbächen im alpinen Raum mit einem hochalpinen Einzugsgebiet. Dieses hat mit dem Gipfel des Großglockner (3.798 m) den höchsten Punkt Österreichs in seinem Einzugsgebiet.

Typisch für Einzugsgebiete dieser Art sind

- das Vorhandensein von Gletschern
- hohe Sommerabflüsse
- sehr niedrige Winterabflüsse
- hohe Feststoffführung im Sommer, d.h. viel Schwebstoff und Geschiebe in der fließenden Welle
- Hochwassergefahr durch konvektive Starkregen
- stark unterschiedliche Fließgeschwindigkeit des Wassers aufgrund des großen Sohlgefälles.

Damit besitzt der Teischnitzbach die typischen Merkmale eines Wildbaches.

Für die Hydrographie war die Ermittlung der Wasserführung dieses Baches seit jeher eine besondere messtechnische Herausforderung, nicht zuletzt wegen der schwer zu beherrschenden hydraulischen Zustände im Pegelbereich. Im Jahre 2008 wurde schließlich vor dem Neubau dieser

Pegelstelle ein Modell im Maßstab 1:12 im Wasserbaulabor an der Universität Innsbruck erstellt. Damit konnten viele Fragen der Dimensionierung und des Fließverhaltens des Baches vom Niedrig- bis zum Hochwasser beantwortet werden, bevor nennenswerte finanzielle Aufwendungen für den Neubau getätigt werden mussten. Mit dieser neuen



Pegelmodell an der Uni Innsbruck

Pegelstelle ist der Betrieb der Messstelle mit viel geringerem Aufwand und viel höherer Ausfallsicherheit möglich als in den vorangegangenen Jahrzehnten.

Der folgende ausführliche Rückblick soll erkennen lassen, mit welchen Schwierigkeiten der Betrieb eines Pegels verbunden sein kann, wenn dieser an einem Wildbach eingerichtet ist, allen natürlichen Einflüssen standhalten muss und die Auswirkungen auf die stark wechselnden Wasserstände korrekt und nachvollziehbar registrieren soll.

PEGELGESCHICHTE



Der Pegel am Teischnitzbach im Jahre 1953

1. Oktober 1930 bis 30. September 1933:

Lattenpegelbeobachtungen durch die AEG; Pegelnullpunkt (PNP): 1498,32 m ü.A.

23. April 1938-1949: Lattenpegelbeobachtungen durch die Alpelektrowerke AG

31. Mai 1945: Infolge der Kriegereignisse hat der Beobachter seine Tätigkeit eingestellt

8. August 1945: Wiedereinrichtung der Beobachtungen

5. Februar 1946: Profiländerung! Starke Wasserspiegel-schwankungen durch fallweise verlegten „Tumpf“ oberhalb

einer undicht gewordenen Felsbarriere. Abflussermittlungen aus den Wasserstandsangaben zeitweise unmöglich. Vorübergehende Senkung des PNP um 2 m auf 1496,32 m ü.A.

11. Oktober 1946: Wegen starker Profiländerungen Verlegung des Lattenpegels vom Standort bei der Teischnitzbachklamm zur Teischnitzbachbrücke, ca. 150 m bachabwärts, PNP: 1489,32 m ü.A.

29. März 1950: Befestigung der Bachsohle unter der Brücke

5. Juli 1950: Versuchsweise Aufstellung eines Schreibpegels

7. Oktober 1950: Verlegung des Schreibpegels nach Staniska

17. Juni 1954: Aufstellung eines neuen Schreibpegels

13. Mai 1959: Übernahme der Pegelstelle der Studiengesellschaft Osttirol, Projektierungsbüro Lienz, durch die Tauern-Kraftwerke AG, Unterabteilung Hydrologie

20. Juli 1962: Die Tauernkraftwerke AG, Unterabteilung Hydrologie, gibt das Beobachtungs- und Auswertematerial wieder an die Studiengesellschaft zurück

3. Mai 1965: Schreibpegel wieder in Betrieb gesetzt

1. November 1965: Schreibpegel außer Betrieb genommen

6. Juni 1966: Einbau eines Pegelschreibers, Modell BOVENSIEPEN (Leihgabe Verbundgesellschaft)

16.-20. August 1966: Vom Hochwasser wurde die Pegellatte weggerissen, ansonsten keine Schäden

30. August 1966: Neue Pegellatte angebracht und Profilräumung

11. November 1966: Profilräumung

16. Mai 1967: Inbetriebnahme des Schreibpegels

16. Oktober 1967: Schwimmer sitzt auf, Schreibpegel außer Betrieb genommen.

Herbst 1967: Neubau einer Ersatzpegelanlage mit Messsteg oberhalb des alten Standortes, neuer PNP: 1491,03 m ü.A.

5. April 1968: Beginn der Schreibpegelaufzeichnungen (Maßstab 1:10)

19. Juli 1968: Umstellung der Wasserstandsregistrierung auf Maßstab 1:5, Lattenpegelablesungen am alten und neuen Standort erfolgen parallel

29. Juli 1968: Einmessung der neuen Pegellatte durch den Messtrupp des Hydrographischen Dienstes Tirol/ Standort Innsbruck

4. November 1968 bis 12. Mai 1969: Schreibpegelaufzeichnungen waren ausgesetzt

10. April 1969 Beseitigung der Absperrung für das Wintergerinne

23. Mai 1969 Pegelhäuschen mit Xylamon gestrichen

19. September 1969: Profilräumung

30. September 1969: die Studiengesellschaft Osttirol beantragt die nachträgliche wasserrechtliche Bewilligung der Pegel Spöttling/Teischnitzbach und Spöttling/Dorferbach

24. November 1969: Schreibpegelaufzeichnungen wurden ausgesetzt

ab 1. Jänner 1976: Infolge Nivellementänderung Neueinmessung des PNP: 1490,96 m ü.A.

mit 1. Jänner 1977: Pegelnullpunktsenkung um 1 m auf 1489,96 m ü.A.

5. September 1985: Pegelschacht durch Osttiroler Kraftwerke Gesellschaft (OKG) entsandet

1. Juli 1993: Übernahme des OKG-Pegels Spöttling/Teischnitzbach durch den Hydrographischen Dienst Tirol, nachdem das Kraftwerksprojekt Kals-Matrei mit dem geplanten Jahresspeicher im Dorfertal seitens der Verbundgesellschaft aufgegeben worden war. Neben diesem Pegel wurden auch die OKG-Pegel Hinterbichl/Isnitz, Innerschlöß/Gschlößbach und Spöttling/Dorferbach zum Preis von je ATS 5.000,-- zuzüglich 20 % MWSt. vom Land Tirol übernommen.

23. November 1994: Inbetriebnahme der neugebauten Pegelanlage mit holzverkleidetem Gerinne mit Betonsohle und Schachtpegel (Schwimmer-Schreibpegel), Schwelle und Messsteg, Pegelnullpunkt: 1490,98 m ü.A.

24. Mai 1995: Regulierungsarbeiten im Pegelbereich

21.-30. August 1996: Pegelhaus gestrichen, Tür repariert

27. März 1997: Absturzschwelle um 10 cm erhöht

24. Juli 1997: Pegelprofil geräumt

22.-23. April 1998: Bachaufweitung unmittelbar ober-

halb des Pegelgerinnes zwecks Reduktion der Strömungsgeschwindigkeit des Teischnitzbaches bei sommerlicher Wasserführung. Seit der Gerinnesanierung im Jahre 1994 kommt es bei höherer Wasserführung zu einem Fließwechsel im Abflussgerinne. Der Übergang von strömendem zu schießendem Abfluss bewirkt einen spontanen Wasserstandsrückgang bei gleichzeitig sprunghaftem Anstieg der Fließgeschwindigkeit.

Ab diesem Zeitpunkt verliert die sog. Schlüsselkurve ihre Gültigkeit, wodurch die Durchflussermittlung aus den aufgezeichneten Wasserständen unmöglich wird. Aufgrund der laufenden Geschiebeablagerungen bei sommerlicher Wasserführung brachte die Bachaufweitung jedoch keinen nachhaltigen Effekt. Durch Einlegen von Holzbalken am unteren Gerinneauslauf oberhalb des Absturzes konnte zwar der oben beschriebene Fließwechsel verzögert, aber bei entsprechend erhöhter Wasserführung nicht nachhaltig verhindert werden.

15. September 1999: oberwasserseitiges Pegelprofil maschinell geräumt

17. Oktober 2000: oberwasserseitiges Pegelprofil geräumt

21. März 2003: Schwelle am unteren Gerinneauslauf um 15 cm erhöht (Gesamthöhe = 20 cm)

3. Juni 2005: Ergänzend zum analogen Schreibpegel werden nun die Wasserstände auch digital mittels Datenlogger aufgezeichnet

28. Juli 2006: Der Durchzug einer Gewitterfront, die von NW her den Alpenhauptkamm überquerte, führte zum größten Hochwasserdurchfluss seit Bestehen der Pegelstelle (1951). Dabei verursachte das mitgeführte Wildholz eine Verklausung am Messsteg, in deren Folge der Teischnitzbach hier ausgebrochen war und zu Überschwemmung mit Uferanrissen bachabwärts führte.

9. August 2006 Schacht entsandet nach dem Hochwasser
17. August 2006: Baggerarbeiten, Schachtreinigung und Schreibfeder neu eingestellt

29. August 2006: Lattenpegel montiert

2007: Beginn der Planungsarbeiten für den Umbau der Pegelstelle. Mit dem Pegelneubau sollte sowohl die Überflutungs- und Verklausungsgefahr beseitigt als auch das Fließverhalten im Pegelgerinne hydraulisch stabilisiert werden.

23. Oktober 2007: Absturzschwelle wieder um 15 cm erhöht (Gesamthöhe = 20 cm), nachdem das Hochwasser am 28. Juli 2006 die im März 2003 eingebaute Holzschwelle weggerissen hatte.

Winter 2007/2008: Das Institut für Infrastruktur an der Universität Innsbruck wurde beauftragt, an Hand eines Modellversuches die Auslegung des neuen Pegelgerinnes zu konzipieren und die Wasserstands-Durchflussbeziehung (Schlüsselkurve) bis zum Ausuferungspunkt zu skizzieren.

19. November 2009: Abbau der Wasserstandsmessgeräte wegen bevorstehendem Pegelneubau.

30. November 2009: Beginn des Pegelneubaues durch den Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung, Gebietsbauleitung Osttirol, und sofortige Einstellung der Bautätigkeit wegen befürchteter Beeinträchtigung der gleichzeitig laufenden Pistenbeschneigung.

7. April 2010: Beginn des Pegelneubaues durch die Wildbach- und Lawinenverbauung

Mai 2010: Montage von Messsteg, Lattenpegel, Wasserstands-RADAR und Sensoren für Luft- und Wassertemperatur.

25. Mai 2010: Provisorische Inbetriebnahme des Pegels

Anfang September 2010: Fertigstellung der Pegelanlage mit Fernanzeige und Info-Tafeln.

Bis zum Pegel entwässert der Teischnitzbach ein Einzugsgebiet von 13,9 km².

Der Hydrographische Dienst

LEGT DEM WASSER MASS AN

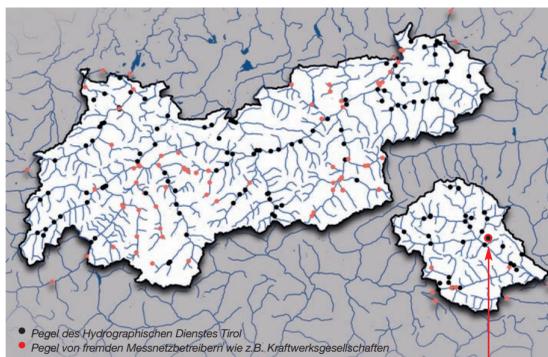
DER HYDROGRAPHISCHE DIENST IN ÖSTERREICH

wurde 1893/94 mit der Einrichtung des Hydrographischen Zentralbüros gegründet. In der Abteilung Wasserhaushalt im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wird auch heute noch die Tätigkeit der hydrographischen Landesdienste und der „via donau“ koordiniert.

DER HYDROGRAPHISCHE DIENST TIROL

ist im Sachgebiet Hydrographie und Hydrologie beheimatet und ist Teil der Abteilung Wasserwirtschaft beim Amt der Tiroler Landesregierung. Die Aufgaben des Hydrographischen Dienstes sind im Wasserrechtsgesetz geregelt und umfassen u.a. auch die Erhebung des Wasserkreislaufes und die ihn beeinflussenden oder durch ihn ausgelösten Nebenerscheinungen.

DAS TIROLER PEGELMESSNETZ AN OBERFLÄCHENGEWÄSSERN



Eine von vielen Messstellen in Tirol: Der Pegel „Spöttling/Teischnitzbach“.

Die in Tirol eingerichteten und betriebenen Messstellen beziehen sich auf den

Atmosphärischen Bereich

- Niederschlag (mit Schnee und Schneewasserwert der Schneedecke)
- Verdunstung
- Eis im Gebirge (= Gletscher)
- Lufttemperatur

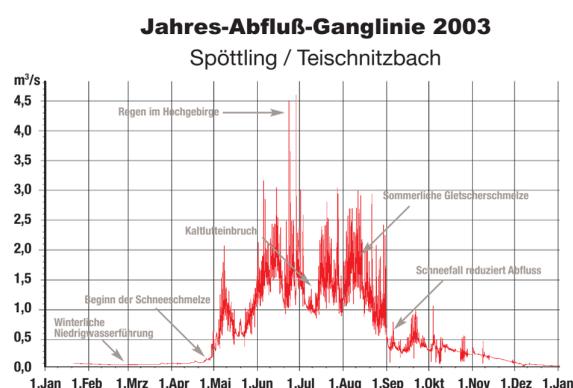
Bereich Oberflächenwasser und Feststoffe

- Wasserstand
- Abfluss
- Wassertemperatur
- Schwebstoff und Geschiebe in Fließgewässern

Bereich Unterirdisches Wasser einschließlich

Quellen

- Grundwasser
- Quellen
- Bodenwasser
- Wassertemperatur
- elektrische Leitfähigkeit



Die Abflussganglinie des Teischnitzbaches wird ausschließlich vom Wetterablauf gesteuert.

WOZU PEGELMESSUNGEN?

Mit Hilfe eines Pegels können Wasserstände gemessen werden. An Fließgewässern interessiert neben dem Pegelstand aber ganz besonders der Durchfluss. Da die kontinuierliche Durchflussmessung häufig mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, wird der Durchfluss meist indirekt über den Wasserstand ermittelt.

Ermittlung des Wasserdargebotes

Die Pegelmessungen hier wurden – wie auch an anderen benachbarten Bächen – von der Elektrizitätswirtschaft eingeleitet. Es interessierte die zeitliche und mengenmäßige Schwankung des Wasserdargebotes. Die Kaiser Bäche sollten für die Erzeugung von elektrischer Energie herangezogen werden.

Charakteristik der Wasserführung

Die Kenntnis über die Durchflüsse und ihre Schwankungen sind für die Hydrologie und für das praktische Leben von großem Interesse.

Hochwasserfähigkeit

- Wie verhält es sich mit den Hochwasserabflüssen?
- Wie häufig oder wie selten treten Hochwasserdurchflüsse von einem bestimmten Schwellenwert auf?
- Wie schnell reagiert das Einzugsgebiet auf Regen mit Abflusssteigerung?

Hochwasserwarnung

Die kontinuierliche Erfassung des Wasserstandes lässt eine Hochwasserentwicklung erkennen und ist für die Hochwasserwarnung unentbehrlich. Mit Hilfe von Niederschlag-Abflussmodellen können bevorstehende Hochwasserentwicklungen viele Stunden im Voraus rechnerisch ermittelt werden. Der Zeitgewinn kann für Hilfsmaßnahmen und Schadensbegrenzung genutzt werden.

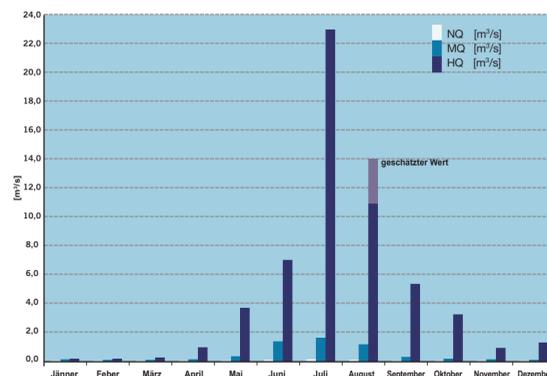
Mustereinzugsgebiete und hydrologische Regionalisierung

Die Abflusscharakteristik eines „Mustereinzugsgebietes“ erlaubt mitunter Rückschlüsse auf das Abflussverhalten von Einzugsgebieten ohne hydrographische Messungen. Einzugsgebiete sind dann hydrologisch vergleichbar, wenn ähnliche Gebietseigenschaften vorliegen wie:

- Größe und Höhenerstreckung des Einzugsgebietes
- Vergletscherung
- geologische und hydrogeologische Eigenschaften
- Oberflächenbeschaffenheit (Verteilung von Wald, Weide, Ackerbau, Schipisten, Ödland usw.)
- Form des Einzugsgebietes
- klimatische Bedingungen

Mittlere und extreme Wasserführung im Jahresverlauf am Pegel Spöttling / Teischnitzbach

Einzugsgebiet: 13,9 km², Reihe 1951 bis 2009



Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
NQ [m³/s]	0,040	0,040	0,040	0,040	0,045	0,105	0,270	0,180	0,040	0,020	0,030	0,030
MQ [m³/s]	0,090	0,076	0,080	0,141	0,551	1,30	1,47	1,18	0,641	0,341	0,184	0,120
HQ [m³/s]	0,193	0,160	0,360	1,02	3,62	7,10	23,0	14,0	5,36	3,22	1,02	1,31

NQ kleinster Abfluss im Beobachtungszeitraum
MQ mittlerer Abfluss im Beobachtungszeitraum
HQ größter Abfluss im Beobachtungszeitraum

NNQ kleinster bekannter Abfluss: 0,02 m³/s am 27.10.1969
HHQ größter bekannter Abfluss: 23,0 m³/s am 28.07.2006

DIE MESSGERÄTE AM PEGEL

Der Lattenpegel

Der Lattenpegel ist das Kernstück einer Pegelanlage. Er ist ortsfest und seine Skala ist stets vom Wasser umspült. Der Nullpunkt der Skala heißt „Pegelnulppunkt“ (PNP).

In Österreich ist jeder PNP auf das Mittelwasser (= mittlerer Wasserstand) der Adria bezogen, daher die Bezeichnung: Meter über Adria, abgekürzt: m ü.A. Achtung: Pegelstand (= Wasserstand) und Wassertiefe sind meist nicht ident!

Die Wahl des PNP erfolgt nach hydrographischen Gesichtspunkten. Der PNP wird meist durch drei Höhenbolzen stabilisiert.

Der Registrierpegel (früher: Schreibpegel)

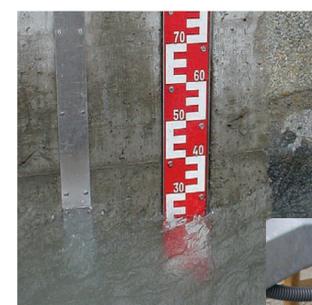
Da der Wasserstand in der eisfreien Zeit fast ständig schwankt, ist die kontinuierliche Aufzeichnung des Wasserstandes unabdingbar. War früher die Wasserstandsregistrierung auf einer Papierrolle (= Diagramm) üblich, so erfolgt die Registrierung der Wasserstände nun digital. Die früheren Pegelschreiber funktionierten nach dem Schwimmerprinzip. Der technische Fortschritt hat die Entwicklung von Druckluftpegeln, Drucksonden und Messgebern nach dem Laufzeitverfahren (Ultraschall, RADAR) gebracht.

An dieser Pegelstelle erfolgt die automatisierte Wasserstandserfassung mittels RADAR (berührungsfrei!) und (redundant) mittels Drucksonde.

Die Überprüfung der Registriergeräte erfolgt mit dem Lattenpegel.

Der Wasserthermograph

Wurde früher die Wassertemperatur 1x täglich von einem ortsansässigen Beobachter mit einem Flüssigkeitsthermometer (Quecksilber oder Alkohol) gemessen, erfolgt nun die Registrierung digital mittels elektronischem Sensor. Die Messwerte werden – wie der Wasserstand – von einem Datenlogger digital aufgezeichnet. Die fallweise Überprüfung des Sensors erfolgt mit einem Flüssigkeitsthermometer.



Lattenpegel mit „E-Teilung“

Wasserstands-RADAR



Schöpftthermometer für Wassertemperaturmessung



Konzeption: Dr. W. Gattermayr, Abt. Wasserwirtschaft beim Amt der Tiroler Landesregierung.
Gestaltung: Grafik Dapra, Lienz. Fotos: Abteilung Wasserwirtschaft, tris, Abt. Geoinformation.
Finanziert aus Mitteln des BMLFUW und des Landes Tirol. Stand: August 2010

Kals und seine Gletscher

VOM BERG INS TAL

DER KALSER BACH UND DIE VERGLETSCHERUNG

Die Wasserführung der Bäche in Kals ist geprägt von ihren Einzugsgebieten mit Gletschern und hochgelegenen Wasserscheiden. Teischnitzkees und Ködnitzkees speisen die gleichnamigen Bäche und haben den Großglocknergipfel als höchsten Punkt Österreichs in ihrem Einzugsgebiet.

Die vergletscherten Einzugsgebiete:

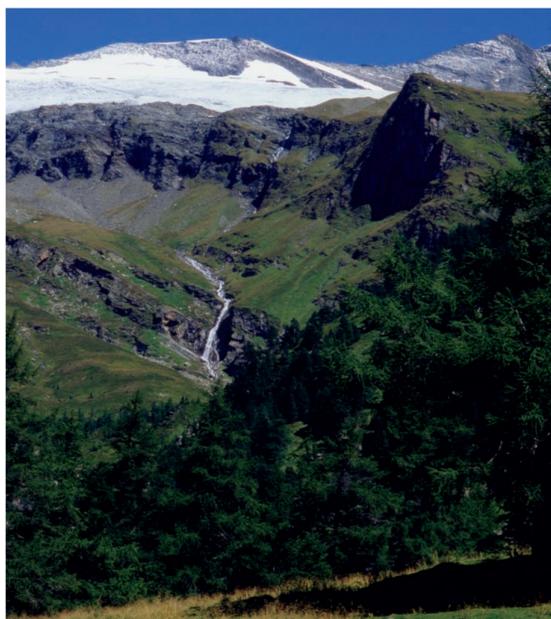
Gewässer	Fläche [km ²] Einzugsgebiet	Anzahl Gletscher	Fläche [km ²] Gletscher	Jahr der Befliegung
Dorferbach	47,03	10	6,4888	1998
Teischnitzbach	14,01	3	2,0453	1998
Ködnitzbach	29,39	4	1,5905	1998
Lesachbach	25,68	7	0,9799	1998
Resteinzugsgebiet	50,18			
Kalser Bach (ges.)	166,29	24	11,1046	1998

DAS VERHALTEN DER GLETSCHER

am Beispiel des Kalser Bärenkopfes

Die größte nacheiszeitliche Ausdehnung der Gletscher im Alpenraum hat um das Jahr 1850 ihren Höhepunkt erreicht. Seither ziehen sich die Gletscherzungen zurück und verlieren die Gletscher an Eismasse. Am Beispiel des Kalser Bärenkopfes (Granatspitzgruppe) ist aus dem jährlichen Zungenstand (siehe Diagramm unten) das erbitterte Rückzugsgefecht des Gletschers nachvollziehbar. Lufttemperatur, Anzahl und Ergiebigkeit der sommerlichen Neuschneefälle und der winterliche Schneenachschub sind für das Gletscherwachstum die bestimmenden Faktoren. Die Zungenstände des Bärenkopfes (Kalser Tauernkees-Süd) werden seit 1962 gemessen und vom Österreichischen Alpenverein dem Hydrographischen Dienst zur Verfügung gestellt.

Kalser Bärenkopfes (Kalser Tauernkees-Süd) Zungenstände seit 1962 bezogen auf 2009



Typische Situation im Einzugsgebiet der Isel: Über der Almregion thronen die Gletscher, die im Sommer für Wassernachschub in den Bächen sorgen (Dorfertal, Kals).

ZU DEN GLETSCHERMESSUNGEN

Abgesehen von wenigen Ausnahmen setzte die systematische Beobachtung über das Verhalten von Gletschern erst um 1880 und im vermehrten Umfang ab 1894 nach der Begründung der Internationalen Gletscherkommission ein. Vor allem die großen Bergsteigerverbände, der Schweizer Alpenclub sowie der Österreichische und Deutsche Alpenverein, haben sich um diese Aufgabe große Verdienste erworben.

Von über 900 österreichischen Gletschern werden vom Österreichischen Alpenverein auch heute noch an rd. 100 Gletschern jährlich die Längenmessungen koordiniert und ausgewertet. Die Methode ist einfach und erfordert keine aufwändigen Instrumente.

Von Marken im festen Gelände wird in jedem Sommer die Entfernung zum Eisrand in einer bestimmten Richtung mit dem Maßband festgestellt.

Das Messergebnis gibt Aufschluss über die horizontale Längenänderung der Gletscherzunge. Die Längenänderungen der Gletscherzungen sind die Folge von mehrjährigen Witterungseinflüssen auf den Massenhaushalt der Gletscher. Sie sind Zeugen des vorherrschenden Klimas. Massenzuwächse im Nährgebiet (Akkumulationsgebiet) stehen Abschmelzprozessen im Zehrgebiet (Ablationsgebiet) gegenüber.

Die Grenze zwischen diesen beiden Zonen mit ausgeglichenem Massenhaushalt wird als Gleichgewichtslinie (Equilibriumlinie) bezeichnet. In Zeiten des Gletscherwachstums wandert die Gleichgewichtslinie nach unten, sodass das Nährgebiet auf Kosten des Zehrgebietes wächst.

Viel Niederschlag im Winter und wiederholte Neuschneefälle besonders im Sommer begünstigen das Gletscherwachstum in den Alpen.



Mit dem Dampfbohrer werden im Spätsommer mehrere Meter tiefe Löcher vertikal in das Eis gebohrt, in welche die Schneepiegel gesteckt werden. Im Zuge der Schmelzperiode des nachfolgenden Haushaltsjahres apert diese Schneepiegel aus und geben so Aufschluss über den Eisverlust des Gletschers an dieser Stelle. Wenn diese Pegel geodätisch eingemessen werden, so sind auch Aussagen über die Fließgeschwindigkeiten des Gletschers möglich.



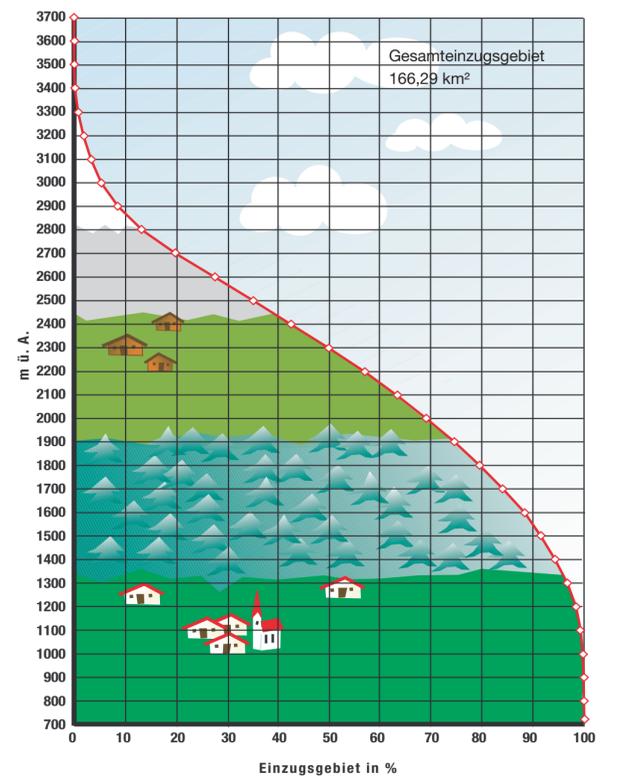
Am Ködnitzkees im Sommer 2003: Dieser heiße Sommer hat die stärksten Gletscherrückgänge seit Beginn der Aufzeichnungen bewirkt.

EINZUGSGEBIET KALSER BACH: DIE HYSOGRAPHISCHE KURVE

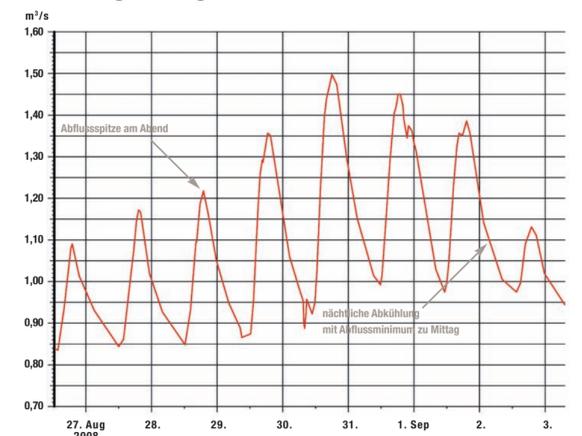
Die hypsographische Kurve stellt die Flächen-Höhen-Beziehung des Einzugsgebietes dar. Auf rund 700 m Seehöhe mündet der Kalser Bach in die Isel. An dieser Stelle entwässert der Kalser Bach das gesamte Einzugsgebiet (100 %) von 166,29 km². Die sogenannte Halbwertshöhe liegt auf 2300 m über dem Meer. Das bedeutet, dass 50 % des Einzugsgebietes (und damit der Gemeinde Kals) höher als 2300 m und 50 % tiefer als 2300 m liegen.

Der Verlauf der hypsographischen Kurve eines Einzugsgebietes steuert z.B. die Abflussbildung in einem Gewässer, wenn die Schneefallgrenze unterhalb des Gipfelniveaus liegt. Sinkt etwa die Schneefallgrenze im Zuge eines sommerlichen Kaltlufteinbruchs auf 2700 m ab, dann ergibt sich aus der untenstehenden Grafik, dass in den obersten 20 % der Einzugsgebietsfläche Schnee fällt, der zunächst nicht abflusswirksam ist. Die tiefer liegenden 80 % des Einzugsgebietes erhalten den Niederschlag als Regen und dieser kann zur Abflusssteigerung in den Bächen beitragen.

Flächen - Höhen - Verteilung von Kals



Am Pegel aufgezeichneter Gletscherabfluss



In einer hochsommerlichen Schönwetterphase steigert sich der Abfluss von Tag zu Tag - auch ohne Regen!

