

Die Naturgewalten des Lesachtals

• Gefahren des Wetters und der Gewässer*)

Von Hans Steinhäuser,
Hydrographische Landesabteilung Klagenfurt.

Das Lesachtal, das ist das obere Gailtal vom Kartitscher Sattel bis zur Gailstufe bei Wetzmann oberhalb Mauthen, hat unter hohen Schneemassen, Lawinen und Hochwässern viel zu leiden.

Hochwässer treten dort vor allem aus zwei Gründen leicht auf:

1. weil die Niederschläge, auch für alpine Verhältnisse, oft sehr ausgiebig sind;
2. weil die Seehöhe des Gailgebietes, das Lesachtal miteinbegriffen, im Verhältnis zu den hohen Niederschlägen nicht sehr groß und die mittlere Lufttemperatur ziemlich hoch ist. Während im Hochgebirge große Niederschlagsmengen während eines beträchtlichen Teiles des Jahres als Schnee und Eis zurückgehalten werden, kommen sie im Gailtal häufiger unmittelbar zum Abfluß.



Blick vom Südhang des Griffitzbühels ober Mattling auf das östliche Lesachtal mit seinen Terrassen und der tief eingeschnittenen, gewundenen Gailschlucht. Im Hintergrund das tiefer liegende Gailtal.

*) Nach einem Gutachten und einem Vortrag in der Wissenschaftlichen Runde des Naturwissenschaftlichen Vereines am 8. Januar 1952.

Auf jeder Niederschlagskarte der Alpen fallen die hohen Jahreswerte der Niederschlagshöhe zwischen den venezianischen Alpen und den dalmatinischen Küstengebirgen ins Auge. An ihnen haben die hohen Feuchtigkeitsmengen Anteil, die vom warmen Mittelmeer mit Winden aus südlicher Richtung den Gebirgen zuströmen und hier kondensieren. Allerdings speist das Mittelmeer nicht etwa alle starken Niederschläge der Südalpen, wie im folgenden unter den maßgebenden Wetterlagen dargestellt wird.

1. Wetterlagen

Es sind vor allem folgende Wetterlagen, die starke Niederschläge im Gebiet der Karnischen und Gailtaler Alpen hervorrufen:

1. Die „Südföhnwetterlage“, auf die vor allem von R. Billwiler und H. v. Ficker hingewiesen worden ist.¹⁾ Für sie ist charakteristisch: hoher Luftdruck über Südosteuropa und dem östlichen Mittelmeer, tiefer Luftdruck im Gebiet des Ärmelkanals; also vorwiegend südliche Winde in den Alpen. Die Niederschläge sind meist an eine Frontalzone gebunden und werden über den Alpen durch Stau verstärkt. Die Luftmassen steigen am Alpensüdrand auf, und, wenn Kondensation eintritt, können ergiebige Geländeniederschläge einsetzen; und zwar nicht nur an den Südhängen. Vielmehr kommt es infolge der hohen Feuchtigkeitsmengen und der hochreichenden niederschlagführenden Bewölkung auch in den leeseitig angrenzenden Tälern, wie dem Gailtal, noch zu starken Niederschlägen. Es treten dann infolge der frontalen Aufgleitvorgänge in den leeseitigen Tälern keine Föhnerscheinungen auf, wie sie der Name Südföhnwetterlage erwarten läßt, sondern im Gegenteil Niederschläge.²⁾ Für Innsbruck sind ja als typische Föhnerscheinungen bekannt: Erwärmung und Abtrocknung der Luft, bis sie völlig klar wird und der Himmel wolkenlos oder nur noch geringe Föhnbewölkung über dem Gebirge steht. Wenn aber in Südkärnten vom Herannahen des Föhns gesprochen wird, der oft mit dem „Jauk“ identifiziert wird, so meint der Einheimische damit einen Einbruch feuchter Warmluftmassen bei südlichen bis westlichen Winden mit tiefer, dichter Bewölkung und anhaltenden Niederschlägen. Die Südföhnerscheinungen, wonach die Wetterlage ihren Namen hat, kommen meist erst in nördlicheren Alpengebieten zur Geltung, teilweise erst in Tirol oder im Salz-

¹⁾ K. Knoch und E. Reichel: Verteilung und jährlicher Gang der Niederschläge in den Alpen. Veröff. d. Preuß. Meteor. Inst., Nr. 375, Abhandl. Bd. IX, Nr. 6, Springer, Berlin 1930.

²⁾ Im Jahrbuch 1950 der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien wurde in der Untersuchung von M. Schalko und F. Steinhäuser über Groß-Schneefälle in Österreich ebenfalls darauf hingewiesen, daß die Groß-Schneefälle u. a. in Osttirol und Westkärnten sich in den meisten Fällen nicht auf bestimmte Gebirgsseiten beschränken, sondern ausgedehnte geschlossene Gebiete betreffen.

kammergut; dort erst, wo die von Süden zugeströmten Luftmassen durch wiederholten Anstau an Alpenketten einen großen Teil ihres Feuchtigkeitsgehaltes verloren haben. Es gibt freilich auch Fälle, wo an der Nordseite der Karnischen Alpen und Karawanken typische Föhnerscheinungen auftreten, wie sie für Innsbruck beschrieben wurden, aber diese Fälle sind relativ selten. Zahlenmäßige Unterlagen über ihre Häufigkeit liegen noch nicht vor.

2. Tiefdruckgebiete der Zugstraße V (nach van Bebbler) bringen den Südalpen häufig Niederschläge. Besonders an der Vorderseite von V-b-Zyklonen, wenn ihr Kern noch über der nördlichen Adria liegt oder sich gegen Ungarn zu verlagern beginnt, wehen aus ihrem Nordostquadranten warmfeuchte Luftmassen gegen die Südalpen, gleiten an keilförmig vorgelagerten kälteren Luftmassen auf und bringen verbreitete Regen- und Schneefälle; im Winter vereinzelt bis zu 1 m Neuschneehöhe an einem Tag. Auch bei diesen Wetterlagen tritt keine ausgesprochene Föhn- oder Lee-wirkung der Täler auf. Da vom Boden bis in Gipfelhöhen der Alpen südöstliche Winde dabei vorherrschen, wirkt sich die Ostkomponente dieser Winde teilweise noch dahingehend aus, daß die feuchten Luftmassen in manchen west-östlichen Längstälern, oft auch im Gailtal, mit dem Ansteigen der Täler gegen Westen gehoben werden; dabei werden die Kondensationserscheinungen und Stauniederschläge über den Tälern verstärkt.

Bei den bisher behandelten Wetterlagen erfolgt der Zustrom der Luftmassen aus südlichen Richtungen. Dies führt mitunter zu der Auffassung, als ob die Niederschläge aus dem Mittelmeer durch Verdunstung geliefert würden. Meist erstreckt sich aber der Kreislauf des Wassers über viel größere Land- und Meergebiete. Nur in dem Falle, wenn nachgewiesen ist, daß eine zunächst trockene, kontinentale Luftmasse viele Tage über dem Mittelmeer lag, durch Meeresverdunstung ihren Wasserdampfgehalt anreicherte und über dem Südalpengebiet zur Kondensation gelangt, trifft es zu, daß die Niederschläge überwiegend aus dem Feuchtigkeitsgehalt des Mittelmeeres gespeist wurden; nicht geliefert wurden z. B. die absoluten Feuchtigkeitsmengen, die in der gedachten Luftmasse, als sie „trocken“ in das Mittelmeergebiet gelangte, bereits vorhanden waren.

Aber auch bei folgenden Wetterlagen können im Gailgebiet starke Niederschläge fallen:

3. Bei Südwest- bis Westwetterlagen, Jaukwetterlagen. Die Wetterlagen werden oft nach der vorherrschenden Windströmung benannt, allerdings ist diese Definition nicht streng. Je stärker auch bei diesen Lagen die südliche Komponente in den feuchten aufgleitenden Luftmassen ist, umso stärker wird sich der Staueinfluß über den Karnischen und Gailtaler Alpen auf die Niederschläge auswirken. Aber auch reine Westlagen, ja noch Nordwestwetterlagen, können mit starken Niederschlägen im Gailtal auftreten, ohne daß die wirksamen Luftmassen an vorgelagerten höheren Alpenketten,

etwa der westlichen Alpen oder der Hohen Tauern völlig ihren Feuchtigkeitsvorrat abgegeben haben. Nach noch unveröffentlichten Untersuchungen von H. Mothes über Schlechtwetterfronten, die während der Jahre 1942–1944 im Klagenfurter Becken wetterwirksam wurden, kommen Südwest- bis Nordwestwetterlagen relativ häufig vor. Im Wetterbericht ist dann die Rede von Störungsfronten, die im Zusammenhang mit einem Tiefdruckgebiet stehen, das über Nordeuropa oder über der Nord- oder Ostsee liegt, wobei in ganz Kärnten und Osttirol starke Niederschläge auftreten können.

2. Jahresniederschläge und Schneehöhen.

Über die Gefährdung eines Gebietes durch starke Niederschläge geben Jahres-Niederschlagshöhen allein wenig Aufschluß. Trotzdem sollen einige derartige Niederschlags- und Schneehöhen-Angaben in Tabelle 1 den Niederschlagsreichtum des Lesachtales gegenüber anderen Gebieten kennzeichnen. Da diese Größen unter anderen Faktoren von der Seehöhe abhängig sind, werden Stationen in zwei Gruppen: Seehöhe zwischen 1000 und 1200 m und zwischen 1200 und 1500 m gegenübergestellt. Tabelle 1 enthält von jeder Station der beiden Gruppen folgende Größen:

1. die Jahresniederschlagshöhe in mm;
2. die durchschnittliche Neuschnee-Wintersumme, das ist die Summe der an den einzelnen Tagen des Winterhalbjahres gemessenen Neuschneehöhen, in cm;
3. die mittlere größte Schneehöhe in cm für die Periode 1896 bis 1925.³⁾

Tabelle 1: Jahresniederschlagshöhe, Neuschnee-Wintersumme und mittlere größte Schneehöhe an verschiedenen Stationen des Draugebietes zweier Höhengruppen:

Beobachtungszeitraum 1896–1925.

Station	Seehöhe m	Jahres- niederschlags- höhe mm	Neuschnee- Winter- summe cm	Mittlere größte Schneehöhe cm
a) Stationen in 1000–1200 m Seehöhe:				
Iselsberg	1010	1065	305	92
Mallnitz	1185	862	252	82
Luggau	1142	1500	490	137
Kornat	1037	1476	462	131
Ebene Reichenau	1060	994	206	61
Preitenegg	1074	1000	183	47

³⁾ E. Kossinna: Die Schneedecke der Ostalpen. Wissensch. Veröff. d. Dtsch. Mus. f. Länderk. z. Leipzig, N. F. 7 (1939).

Station	Seehöhe	Jahresniederschlags- höhe	Neuschnee- Winter- summe	Mittlere größte Schneehöhe
	m	mm	cm	cm
b) Stationen in 1200–1500 m Seehöhe:				
Kals	1321	835	264	70
Heiligenblut	1278	800	303	87
Innerkrams	1467	989	371	107
Ober-Tilliach	1446	1420	546	133
Stelzing	1410	1084	217	79

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich, sind die Jahresniederschlagshöhen, Neuschneesummen und größten Schneehöhen an den Lesachtalstationen wesentlich größer als an Stationen anderer Gebiete der Südalpen, besonders der niederschlagsarmen inneren Alpen. Die Schneehöhen sind in großen Teilen Kärntens und Osttirols kleiner, als sie in Österreich in gleicher Seehöhe im Durchschnitt auftreten, weil die Niederschlagszufuhr in viele Gebiete, vor allem der Gurktaler und Lavanttaler Alpen, überhaupt der inneren Alpen, durch vorgelagerte höhere Gebirgsketten vermindert wird. Zum Ausgleich weisen manche dieser Gebiete eine Geländebeschaffenheit auf, die sie für den Wintersport besonders geeignet macht, wie die Innerkrams. Im Gailgebiet sind alle Schneehöhengrößen für die Seehöhe übernormal; aber diese Gegend ist für den Wintersport nur wenig ausgenutzt, zumal das Lesachtal im Winter verkehrsmäßig schwer erreichbar ist. Was oben über Wetterlagen mit starken Niederschlägen überhaupt gesagt wurde, gilt auch für starke Schneefälle. Vor allem bei Wetterlagen der Zugstraße V treten häufig Schneefälle mit großen Neuschneehöhen auf.

3. Starkniederschläge.

Einen gewissen Anhalt über die Hochwassergefährdung eines Gebietes geben die Starkniederschläge oder, was hier untersucht werden soll, die größten Tagesmengen des Niederschlages, die in den einzelnen Jahren gemessen wurden. Tabelle 2 enthält die an Lesachtalstationen aufzeichneten Höchstwerte der jährlich größten Tagesniederschlagsmengen.

Tabelle 2: Größte Tagesmengen des Niederschlages (mm), die an Lesachtalstationen beobachtet wurden.

Station	Anzahl der Beob.-		Datum		Datum		
	Jahre	mm	mm	mm	mm	mm	
Obertilliach	37	118	15.2.1925	105	31.10.1914	93	26.11.1949
Luggau	53	191	9.1.1917	140	13. 9.1903	118	26. 5.1914
Kornat	42	239	10.2.1915	194	9. 1.1917	144	23.11.1904

Solche hohe Tagesmengen treten in vielen Gegenden Österreichs, wenn überhaupt, nur säkular auf. Selbst im Gailtal ergaben diese Tagesmengen zwischen 7 und 17% des mittleren Niederschlages eines ganzen Jahres.

Je mehr Jahre die Beobachtungsreihe einer Niederschlagsstation umfaßt, umso größer wird auch die größte beobachtete Tagesmenge des Niederschlages sein. Um die größten Tagesmengen verschiedener Stationen miteinander vergleichen zu können, muß man gleich lange Beobachtungsreihen zugrundelegen oder, wenn möglich, auf solche reduzieren.

Als n -jährigen größten Tagesniederschlag bezeichne ich jenen, der erwartungsgemäß (im Durchschnitt) einmal in n -Jahren überschritten oder erreicht wird; also für $n=50$ jenen, der durchschnittlich alle 50 Jahre einmal erreicht oder überschritten wird. Es handelt sich also um einen unteren Grenzwert, nicht um einen Mittelwert. Die Definition erfolgt in Analogie zu der n -jähriger Hochwässer, wie sie besonders von amerikanischen Forschern unter Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung eingeführt und von H. Graßberger⁴⁾ angewandt wurde. Die Ermittlung dieser Häufigkeiten erfolgt auf Wahrscheinlichkeitspapier (Fa. Carl Schleicher u. Schüll, Einbeck/Han.). Näheres über die Auftragung und Mittelung der Häufigkeitskurven wird an anderer Stelle beschrieben werden.

Tabelle 3 zeigt für eine Reihe von Orten des Draugebietes die größten Tagesmengen des Niederschlages, die durchschnittlich alle 5, 10, 20, 50 und 100 Jahre einmal überschritten werden. Auch hier werden zur Ausschaltung bzw. Verminderung des Einflusses der Seehöhe die Stationen in 3 Gruppen erfaßt, die sich aus der Höhe der gewählten Stationen ergeben: 1. 1003–1075 m; 2. 1159–1219 m; 3. 1378–1663 m.

Tabelle 3: Untere Grenze der größten Tagesniederschläge in n Jahren (n -jähriger größter Tagesniederschlag) in 3 Seehöhengruppen.⁵⁾

Station	Seehöhe	Anzahl der Beob.-Jahre					
		$n=5$	10	20	50	100jährig	
1. Matri	1003	40	55	64	73	93	(130)
Kornat	1025	42	110	130	155	220	(245)
Seeberg	1075	29	98	119	137	(146)	—
Ebene Reichenau	1059	43	(55)	76	84	92	(97)

⁴⁾ H. Graßberger: Die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf Hochwasserfragen. Dtsch. Wasserwirtsch. 3 1, S. 200 u. 222.

⁵⁾ Unsichere Werte in Klammern.

Station	Seehöhe	Anzahl der Beob.-Jahre					100jährig
		n=5	10	20	50	100jährig	
2. Mallnitz	1185	46	65	80	91	98	(101)
St. Peter ob Rennweg	1219	49	65	74	84	94	(99)
Luggau	1174	53	98	108	120	152	(191)
Diex	1159	16	50	53	56	(59)	—
3. Heiligenblut	1378	51	65	69	75	(84)	(92)
Innerkrems	1518	51	62	74	82	91	(96)
Obertilliach	1430	37	75	86	98	114	(125)
Klagenfurter Hütte	1663	11	103	129	(147)	(—)	—

Die Werte der Tabelle 3 sind insofern nicht streng miteinander vergleichbar, als es sich um verschiedene und verschieden lange Beobachtungsperioden handelt, was bei Starkniederschlägen stark ins Gewicht fällt.

Übertroffen werden die starken Tagesniederschläge des Lesachtals laut Tabelle 3 nur noch teilweise im Karawankengebiet, wobei allerdings von der Klagenfurter Hütte nur eine kurze Beobachtungsreihe vorliegt. Diesem Ergebnis kommt aber wahrscheinlich allgemeinere Gültigkeit zu, da die Karawanken heftige Starkniederschläge aufweisen. In den anderen Gebieten treten geringere höchste Tagesmengen auf, insbesondere in den inneren Alpen. Aber auch Mallnitz und Heiligenblut bleiben hinter den Stationen des Lesachtals der gleichen Höhengruppe zurück.

4. Hochwässer.

In Anbetracht der starken Niederschläge ist die Hochwassergefährdung des ganzen Gailtales sehr groß; deshalb wurde stets der Gailregulierung ein besonderes Augenmerk zugewendet. Mit welchen Höchstwassermengen bei den Projektgrundlagen zu dieser Regulierung gerechnet wird, geht aus einer Veröffentlichung von H. S c h ü t z und R. W a c h e r n i g hervor.⁶⁾ Auf Grund von Niederschlagsbeobachtungen des Gailtales vom 13. September 1903 berechneten die Verfasser eine größtmögliche Überregnung des Gailgebietes mit durchschnittlich 210 mm pro Tag. Dieser hohe Wert unter der zusätzlichen Annahme eines nachfolgenden Sturzregens über einem kleineren Gebiet und einer Schneeschmelze wurden dem Rechenverfahren zugrundegelegt, nach dem auf Vorschlag des Hydrographischen Zentralbüros in Wien katastrophale Hochwassermengen berechnet werden.⁷⁾ Danach ergäbe sich für den Pegel Mauthen eine

⁶⁾ H. Schütz u. R. Wachernig: Die Gailregulierung in Kärnten. Wasserwirtsch. u. Technik 1936, S. 311.

⁷⁾ F. Schaffernak: Hydrographie. Wien, Springer, 1935, S. 347.

Höchstwasser-Durchflußmenge von 760 m³/s. Da das Einzugsgebiet der Gail bis Mauthen 348,6 km² groß ist, müßte die theoretische durchschnittliche Höchstwasserspende jedes Quadratkilometers dieses Einzugsgebietes 2,15 m³/s km² betragen.

Um einen Vergleich beobachteter Lesachtal-Hochwässer mit den in anderen Gebieten aufgetretenen Hochwässern zu geben, wurden aus Jahresreihen der Pegelstände im Pegelprofil Mauthen die beiden jährlich höchsten Wasserstände ausgesucht und nach der Pegelschlüsselkurve die sekundlichen Durchflußmengen bestimmt; sodann wieder die Hochwasserspenden (in l/s km²). Diese höchsten Abflußspenden wurden nach dem vorerwähnten Verfahren der Größe nach geordnet in Wahrscheinlichkeitspapier eingetragen und definitionsgemäß die 5-, 10-, 20- und 50jährigen Hochwasserspenden gemittelt, also jene Spendenwerte, die in der betreffenden Anzahl von Jahren einmal im Durchschnitt überschritten oder erreicht werden. Um die Wasserführung im Lesachtale mit jener im Hochgebirge der Hohen Tauern zu vergleichen, werden die Hochwasserspenden für Winklern, wo das Einzugsgebiet der Möll mit 412,1 km² von ähnlicher Größenordnung ist, in Tabelle 4 zum Vergleich gegenübergestellt.

Tabelle 4: n-jährige Hochwasserspenden der Gail verglichen mit der Möll.

	n = 5	10	20	50jährig
Gail bis Mauthen	540	650	900	(1500) l/s km ²
Möll bis Winklern	293	355	390	420 l/s km ²

Das 50jährige Hochwasser der Gail ist unsicher wegen der Extrapolation sowohl der Wahrscheinlichkeit als auch der Pegelschlüsselkurve für so hohe Wasserstände. Die Unterschiede zwischen beiden Flußgebieten sind aber beträchtlich.

Die Häufigkeitsverteilung der beiden jährlich höchsten Wasserstände auf die einzelnen Monate ergibt sich aus Tabelle 5.

Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung von Hochwässern auf die einzelnen Monate (1934-48).

	Monate	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Summe
Gail bis Mauthen		3	7	4	4	1	5	4	2	30
Möll bis Winklern		—	1	10	10	5	3	1	—	30

Die Hochwässer des Lesachtales treten von April bis November mit 2 Häufigkeitsmaxima, die der Möll von Mai bis Oktober mit einem Maximum auf. Daß die Gailhochwässer im Frühjahr früher und im Herbst noch später vorkommen als die Möllhochwässer, erklärt sich vor allem durch die geringere mittlere Seehöhe und damit höhere Lufttemperatur des Gailgebietes; ein Einfluß, der durch die

südlichere Lage und häufigeren Zustrom warmer Luftmassen aus südlicheren Breiten verstärkt wird. Auch Unterschiede im jährlichen Gang der Niederschläge machen sich geltend: Im Gailgebiet liegt das Maximum der monatlichen Niederschlagsmengen im Oktober, ein schwaches Nebenmaximum ist im Mai angedeutet. Im Möllgebiet ist das Hauptmaximum der Niederschläge im Juli oder August;⁸⁾ das Abflußmaximum fällt aber unter Mitwirkung der Schneeschmelze auf den Juni oder Juli. Sowohl die vorerwähnten Südföhnwetterlagen wie auch die Vb-Wetterlagen treten im Frühjahr und Herbst am häufigsten auf, somit auch von ihnen hervorgerufene Hochwässer.

5. Hochwässer im Frühjahr, Sommer und November 1951.

Einige Fälle von Hochwässern aus dem vergangenen Jahr 1951 mögen schließlich noch in Erinnerung gebracht werden:

1. Im schneereichen Winter 1950/51 fielen z. B. in Luggau von 1. November 1950 bis 30. April 1951 1305 mm Wasserwert an Schnee und Regen. Da im langjährigen Mittel in dieser Zeitspanne nur 562 mm fallen, betrug die Wintermenge 1950/51 232% der durchschnittlichen Wintermenge oder 87% der durchschnittlichen Jahresniederschlagshöhe. Die Wintersumme der täglichen Neuschneehöhen betrug im Winter 1950/51 1134 cm; das sind ebenfalls 232% des Mittels von 490 mm.

Tabelle 6 zeigt die durch diese übernormalen Niederschläge hervorgerufenen Abflußverhältnisse des Frühjahrs und Sommers 1951. Diese sind aber aus den Pegelständen von Federaun ermittelt, wo die Abflußverhältnisse schon etwas ausgeglichener sind. In Zeile 1 der Tabelle 6 ist zunächst die mittlere Abflußspende (l/s km²) nach den Beobachtungen der Jahre 1906–40 angegeben. Im Frühjahr und Frühsommer 1951 wurde aber durch die starke Schneeschmelze, verstärkt durch fallende Niederschläge, vor allem durch Regen, die monatliche Abflußspende, wie man in der zweiten Zeile sieht, stark hinaufgesetzt.

Tabelle 6: Monatliche Abflußspenden des Gailgebietes bis Federaun (Einzugsgebiet = 1304,8 km²): Mittel 1906–40, Monatsmittel 1951 und Höchstwerte 1951, in l/s km².

	März	April	Mai	Juni	Juli
Mittel 1906–40	24,1	43,7	67,7	50,8	33,2
1951	41,4	85,9	166	128	54,4
Maximum 1951	123	224	258	172	72,1

⁸⁾ Siehe Anm. 1.

Die mittleren Abflußpenden betragen vom März bis Juli 1951 160 bis 250% der langjährigen Durchschnittswerte, die Spitzenwerte der Abflußpende im Jahre 1951 betragen 218 bis 513% dieser langjährigen monatlichen Abflußpenden.

2. In frischerer Erinnerung sind noch die Gailhochwässer des November 1951, die von der gleichen Wetterlage hervorgerufen wurden wie die katastrophalen Hochwässer des Po.

Es wurden im November 1951 folgende hohe Tageswerte des Niederschlages verzeichnet:

	November 1.	8.	11.	Monatssumme	
				mm	%d. Normalzahl
Obertilliach	23,1	43,3	62,1	203	203
Luggau	38,4	71,3	83,0	296	249
Laas	47,6	77,5	89,7	333	236

Hochwässer traten vom 9. bis 13. November im Gailtal auf. Dabei wurden mehr als 15 größere Brücken zerstört. An dem für das Lesachtal gewählten Bezugspegel Mauthen traten folgende Hochwasserspitzen auf:

Wasserstandsmaxima: 9. Nov. 1951, 2 Uhr (356) cm, 12. Nov. 1951, 5 Uhr (480) cm; die entsprechenden maximalen Abflußpenden sind (560) bzw. (1360) l/s km²; diese entsprechen etwa dem 6- bzw. 40jährigen Hochwasser.

Diese Hochwässer wurden nicht nur durch starke Niederschläge hervorgerufen, sondern auch durch rasche Schneeschmelze bei föhnigen Winden verstärkt. Dies ersieht man am besten aus dem an folgenden Stationen gemessenen Rückgang der Gesamtschneehöhe (vom Erdboden bis zur Schneeoberfläche in cm):

	4.	5.	6.	8.	10. November 1951	
Obertilliach	43	38	33	10	0 cm	Gesamtschneehöhe
Luggau	39	32	28	5	0	„
Villacher Alpe	64	83	63	25	15	„

Zu der Frage, wie sich die Wetter- und Hochwasserschäden im Lesachtale verringern lassen, ist zu sagen: Nur durch eine planvolle, auf Generationen gerichtete Waldkultur und Wildbach- und Lawinenverbauung lassen sich solche Schäden allmählich mildern. Der Wald gleicht unregelmäßige Schwankungen des Abflusses aus. Seine Speicherwirkung verhindert einerseits übermäßige Hochwässer, die ungenutzt abfließen, andererseits stärkere Dürren und Wasserklemmen.

Anschrift: Klagenfurt, Tarviser Straße 148.

	Reif	Schneefall	Schneedecke	Eistag	Frosttag	Höhe		Schneedecke						
						Max.	am	längste Dauer	Tag					
1. Halbjahr	24. 4.	6. 3.	6. 3.	24. 1.	23. 4.	40. cm	3. 1.	4. 12. 50.	17. 2. 51.	76				
2. Halbjahr	15. 10.	4. 11.	4. 11.	2. 12.	15. 10.	5 cm	4. 12.	4. — 6. 12. 51.		3				
		Frostdauer		Eisdauer				Niederschlagsdauer		Dürredauer				
		längste	Tag	längste	Tag		längste	Tag	längste	Tag				
1. Halbjahr	15. 1. — 26. 1. 51.	12	8. 1. — 11. 1. 51.	4	5. 6. — 10. 6	6	5. 1. — 20. 1.	16						
2. Halbjahr	10. 12. — 27. 12. 51.	18	20. 12. — 25. 12. 51.	6	31. 10. — 4. 11.	5	10. — 25. 12.	17						
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Windstille	Summe				
	—	197	5	14	—	78	16	202	583	1095				
Windrichtung	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	
	7 h	0.2	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.0	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2
Windstärke	14 h	1.0	1.0	1.2	1.1	1.4	0.9	1.1	1.3	0.9	1.1	1.0	1.0	1.1
	21 h	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.0	0.3

Das Witterungsjahr 1951

	Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni
Luftdruck 700 mm +	20.0	18.5	17.9	22.6	19.4	22.0
Luftwärme in C°	-1.1	1.5	3.5	9.3	13.9	18.5
Luftfeuchte in %	89	88	74	69	69	64
Frosttage	16	21	21	8	—	—
Eistage	10	—	—	—	—	—
Sommertage	—	—	—	—	4	10
Niederschlag in mm	88	112	122	39	102	63
Niederschlagstage > 1 mm	9	12	14	8	14	10
Schneedecke	31	27	9	—	—	—
Gewittertage	—	—	—	1	3	7
Bewölkung	8.0	8.1	6.9	4.9	7.0	5.2
Nebeltage	5	6	6	1	—	—
Heitere Tage	—	—	2	6	—	5
Trübe Tage	17	16	12	6	11	5
Tage mit Sonnenschein	12	15	22	26	26	30
Sonnenscheinstunden	38	76	116	232	179	252
% des möglichen Sonnenscheins	15	29	33	60	39	53
% des astronomisch möglichen Sonnenscheins	14	27	31	57	38	56
C°-Schwankung	0	2.6	4.6	10.4	15.0	19.6
Relative Temperatur	0	12	21	48	69	90
Abweichung in C°	+4.3	+3.8	+0.5	+0.5	0	+0.9
Seltenheitswert	on	on	n	n	n	n
Niederschlagsabweichung in mm	+50	+75	+65	-35	+9	-47
Kennzeichen	bn	bn	bn	n	n	n
‰ der Jahressumme	93	118	129	41	108	66
Pluviometr. Koeffizient	1.07	1.54	1.52	0.16	1.22	0.81
Trockenheitszahl	17.2	17.5	13.7	1.7	6.0	2.3

in Klagenfurt von Karl Treven

Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Max.	am	Min.	am
23.1	21.9	23.6	26.1	19.3	25.5	21.6	34.8	27. 11. 21., 22. 12.	7.8	9. 3.
20.0	20.6	17.0	8.1	5.6	-0.7	9.7	30.3	3. 8.	-12.0	21. 11. 22. 4. 11. 12.
65	63	73	76	79	86	75	—	—	23	—
—	—	—	3	8	19	96	—	—	—	—
—	—	—	—	—	9	19	—	—	—	—
18	22	12	—	—	—	66	—	—	—	—
108	17	105	-15	134	43	948	40.0	17. 9.	—	—
11	4	9	4	11	5	115	—	—	—	—
—	—	—	—	2	3	72	—	—	—	—
6	2	2	—	1	—	22	—	—	—	—
4.7	4.0	6.2	6.8	7.2	7.6	6.4	—	—	—	—
1	—	4	13	7	15	58	—	—	—	—
9	9	2	—	2	2	37	—	—	—	—
3	1	9	11	15	19	125	—	—	—	—
28	31	24	25	22	13	274	—	—	—	—
263	279	159	113	65	46	1818	—	—	—	—
57	66	45	36	25	19	40	—	—	—	—
55	63	42	33	23	17	38	—	—	—	—
21.1	21.7	18.1	9.2	6.7	0.4	R = 30.2	—	—	—	—
97	100	83	42	31	2	—	—	—	—	—
+0.6	+2.5	+2.9	-0.5	+3.6	+2.5	—	—	—	—	—
n	bob	on	n	on	n	—	—	—	—	—
-10	-102	+2	-92	+53	-13	-45	—	—	—	—
n	btr	n	btr	n	n	—	—	—	—	—
114	18	111	16	141	45	%o	—	—	—	—
1.34	0.02	1.35	0.02	1.72	0.44	—	—	—	—	—
4.0	0.24	3.9	0.32	12.3	3.2	50.8	—	—	—	—