



WORKSHOP „LECH2050+“

***Historische Daten*** zur Abfluss- und  
Feststoffdynamik + ihre Bedeutung für die  
Prognose künftiger Veränderungen am Lech

Peter Hanisch, DonauConsult

# Übersicht

- Begriffe
- Daten aus der Zeit vor Beginn der Aufzeichnungen
- Entwicklung der Hydrografie, Stand der Technik
- Zusammenschau historischer Daten mit aktuellen Daten
- Potenzial für die Zukunft: Forschungsfragen! ...

# Begriffe

- Daten

1. Plural von Datum
2. (durch Beobachtungen, Messungen u. a. gewonnene) [Zahlen]werte; (auf Beobachtungen, Messungen, statistischen Erhebungen u. a. beruhende) Angaben, Befunde; (persönliche) Kenngrößen, Merkmalsangaben

Herkunft            **nach englisch data, Plural von: datum < lateinisch datum, datum**

➤ *ein Datum* alleine sagt noch nichts ...

# Begriffe

- Historie, historisch ...

- a) die Geschichte, vergangenes Geschehen betreffend, geschichtlich (a)

**Unterbegriffe:**

[1] filmhistorisch, gartenhistorisch, kirchenhistorisch, kriegshistorisch, kulturhistorisch, kunsthistorisch, literaturhistorisch, mathematikhistorisch, medienhistorisch, musikhistorisch, naturhistorisch, posthistorisch, religionshistorisch, stadthistorisch, welthistorisch, wirtschaftshistorisch, wissenschaftshistorisch, zeithistorisch, zivilisationshistorisch

- *Der mit dem Begriff „historisch“ assoziierte Zeitraum, also der Zeitmaßstab, kann je nach Thematik sehr unterschiedlich sein*

# Begriffe

- Abfluss
  - Abfluss (ON B 2400 bzw. EN ISO 772):

## 3.3.1

### **Abfluss allgemein**

Komponente des Wasserkreislaufes, die sich als Differenz zwischen Niederschlag und Verdunstung unter Berücksichtigung der Vorratsänderung ergibt

## 3.3.2

### **Abfluss, bezogen auf ein Einzugsgebiet**

Quotient aus dem Wasservolumen aus einem Einzugsgebiet, das den (die) Durchflussquerschnitt(e) in einem Talprofil während einer bestimmten Zeit durchfließt, und dieser Zeit

- Feststoff(e)

In *diesem* Zusammenhang: alles was der Fluss erodiert, transportiert und wieder ablagert  
(im Wesentlichen *geogene* Stoffe in den Fraktionen Steine, Kies, Sand, Schluff)

# Begriffe

- Dynamik
  - 1. Lehre vom Einfluss der Kräfte auf die Bewegungsvorgänge von Körpern
    - Gebrauch                   **Physik**
    - Grammatik                   **ohne Plural**
  - 2. a)     auf Veränderung, Entwicklung gerichtete Kraft, Triebkraft

# Begriffe

Erich Heller  
Karl Kraus  
Konfuzius

**Wenn die Begriffe nicht richtig sind, so stimmen die Worte nicht;** stimmen die Worte nicht, so kommen die Werke nicht zustande; kommen die Werke nicht zustande, so gedeihen Moral und Kunst nicht; gedeihen Moral und Kunst nicht, so trifft die Justiz nicht, weiß die Nation nicht, wohin Hand und Fuß setzen. **Also dulde man nicht, dass in den Worten etwas in Unordnung sei.** Das ist es, worauf alles ankommt.

# Daten aus der Zeit vor Beginn der Aufzeichnungen

Die ersten „Daten“ mit Flussbezug lassen sich aus Gewässer-, Orts- und Flurnamen ableiten.

Lech = „Lic“ (Likatier), „Liccus“ – der **steinreiche**, der **schnellfließende**

Aufzeichnungen aus Chroniken, Verträgen, Schenkungen u.a. existieren im Tiroler Lechtal seit Beginn der Besiedlung ca. um die erste Jahrtausendwende.

Dokumentierte **Hochwässer** sind v.a. vom **bayrischen Lech** überliefert, so zB aus Augsburg von 1789, 1803, 1807, 1816 und 1824. „Zwischen 1831 und 1850 gibt es kaum ein Jahr ohne Hochwassermeldung.“

In der Chronik „500 Jahre Markt Reutte 1489-1989“ ist zB. *kein historisches* Hochwasser erwähnt.

# Entwicklung der Hydrografie

**Hydrografie** (eine beschreibende Wissenschaft): Zweig der Geophysik, ursprünglich entstanden aus den Interessen der Schifffahrt, zuverlässige Informationen über sichere Schifffahrtsrouten im Meer zu erhalten („marine hydrography“, erste Kartensammlungen im UK Ende 18./Anf. 19. Jhd.)

„Die Wissenschaft und Praxis der Messung und Darstellung der Parameter, die notwendig sind, um die **Beschaffenheit und Gestalt des Bodens der Gewässer, ihre Beziehung zum festen Land und den Zustand und die Dynamik der Gewässer** zu beschreiben.“ (UNESCO, DIN)

Die **Hydrographie** ist jener *Teil der Hydrologie*, der sich mit der **quantitativen Erfassung und Beschreibung des Wasserkreislaufes auf, unter und über der Erdoberfläche** und mit der Behandlung der damit zusammenhängenden Fragen beschäftigt. (Ergänzende ÖNORM B 2400 zur ÖNORM EN ISO 772); *gebräuchlich in AT und CH (Binnenländer!)*

# Entwicklung der Hydrografie am Lech

## Hydrographischer Dienst in Österreich

**Gegründet 1894**, Herausgabe des **Hydrographischen Jahrbuches**; umfasste die „Österreichischen“ Landesteile (also ohne Kgr. Ungarn) bis Galizien und zu den dalmatinischen Küstengewässern

Aufzeichnung der **Niederschläge**, Schneehöhen (zT bereits Messreihen ab Anfang/Mitte 19. Jhd.)

An den Fließgewässern zuerst nur „**Messung**“ (eigentlich Beobachtung) der **Wasserstände**, erste Ansätze zur Durchflussermittlung auf Basis mittels Lotung aufgenommener Querprofile in den 1910er Jahren.

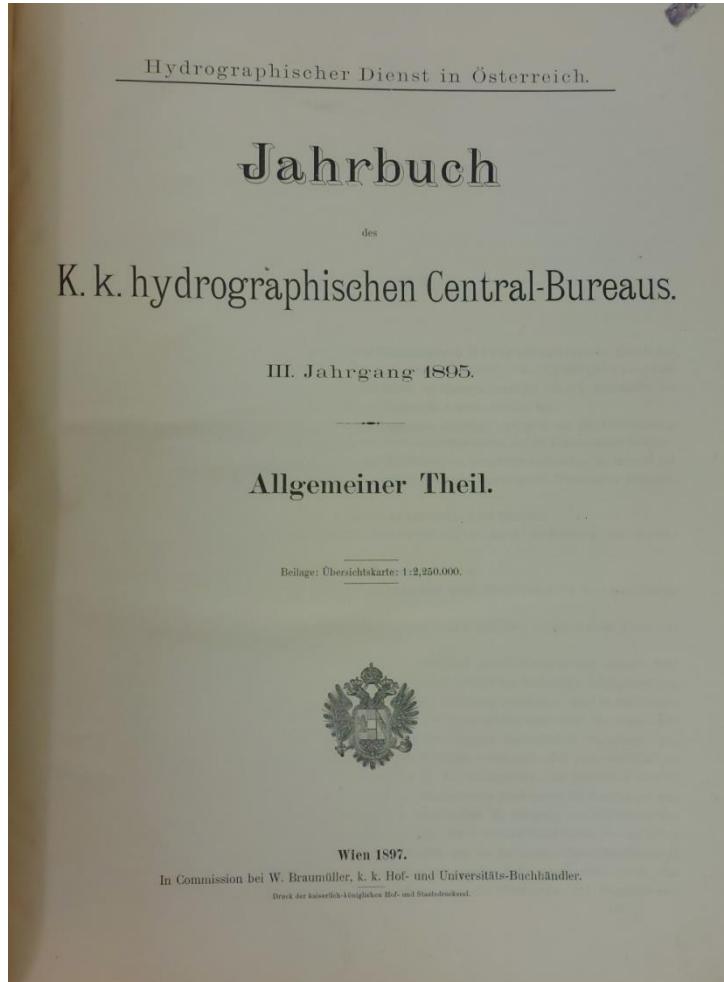
Erste Pegelstellen am (Tiroler) Lech im Jahrbuch erfasst:

„III. Jahrgang“ 1895: Füssen (!)

„IV. Jahrgang“ 1896: Unterhöf, Weißenbach, Letzen

22	Unterhöf .....	Lech .....	Tirol.....	1896	Nikolaus Falger .....	187
23	Weißenbach .....	"	"	1896	Cassian Bohler, k. k. Straßeneinräumer .....	187
24	Letzen .....	"	"	1896	Alois Sam, k. k. Straßeneinräumer .....	187

# Entwicklung der Hydrografie am Lech



# Entwicklung der Hydrografie am Lech

„IV. Jahrgang“ 1896: Unterhöf, Weißenbach, Letzen

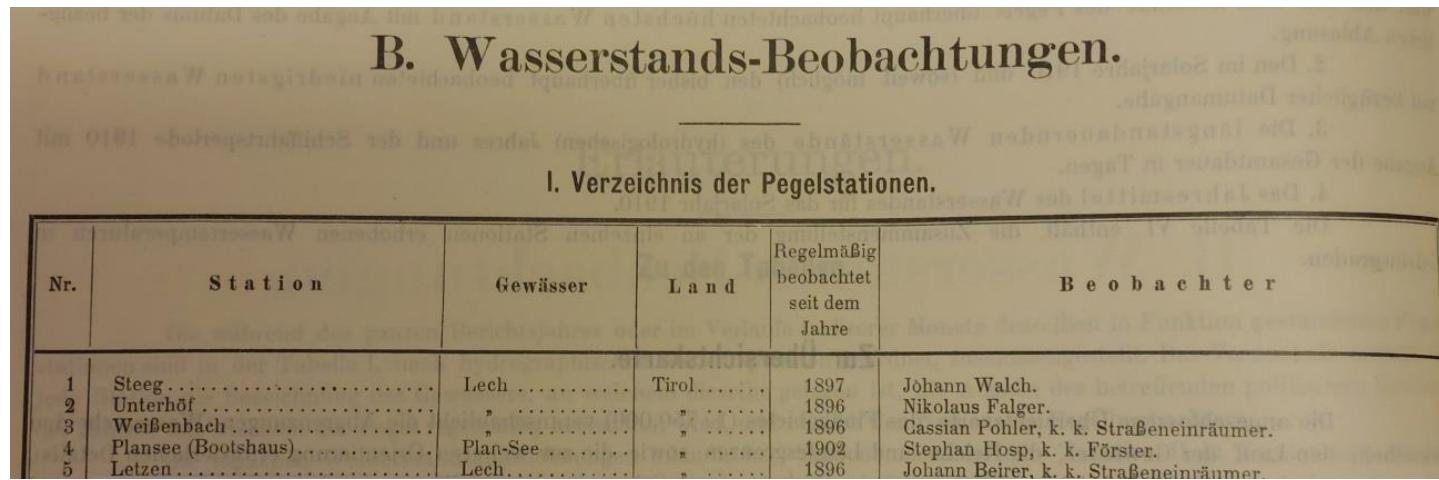
Nr. 22.		Unterhöf.												Lech.	
Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December			
1	+ 45 -	6	0	+ 20 +	75 +	115 +	100 +	75 +	60 +	55 +	22	0			
2	+ 28 -	6	0	+ 0 +	115 +	95 +	135 +	00 +	52 +	22	0				
3	+ 25 -	5 -	1 +	15 +	50 +	155 +	90 +	103 +	02 +	48 +	22	0			
4	+ 20 -	5 -	2 +	15 +	41 +	155 +	95 +	90 +	55 +	45 +	20	0			
5	+ 14 -	5 -	3 +	14 +	38 +	135 +	100 +	90 +	50 +	45 +	19	0			
6	+ 10 -	4 -	3 +	12 +	40 +	140 +	100 +	100 +	00 +	45 +	18	0			
7	+ 5 -	3 -	3 +	12 +	55 +	135 +	100 +	105 +	70 +	44 +	18	0			
8	0	-	2 +	21 +	12 +	60 +	115 +	105 +	75 +	43 +	18	0			
9	+ 10 -	0 +	80 +	20 +	75 +	118 +	105 +	90 +	65 +	40 +	16	0			
10	+ 5 +	1 +	95 +	20 +	70 +	115 +	105 +	80 +	55 +	35 +	10	0			
11	0 +	2 +	43 +	29 +	75 +	110 +	125 +	80 +	65 +	30 +	15	0			
12	-	2 +	3 +	40 +	30 +	80 +	125 +	120 +	160 +	85 +	30 +	14	0		
13	-	2 +	4 +	35 +	25 +	90 +	110 +	95 +	135 +	75 +	30 +	14	0		
14	-	2 +	2 +	35 +	20 +	85 +	110 +	95 +	95 +	65 +	30 +	10	0		
15	-	2 +	1 +	28 +	15 +	80 +	115 +	90 +	80 +	60 +	29 +	10	0		
16	-	3	0 +	28 +	15 +	95 +	110 +	90 +	125 +	55 +	29 +	10	0		
17	-	3	0 +	28 +	13 +	80 +	115 +	90 +	95 +	50 +	25 +	10	0		
18	-	3	0 +	29 +	15 +	80 +	115 +	85 +	80 +	50 +	25 +	10	0		
19	-	4	0 +	30 +	15 +	98 +	115 +	80 +	80 +	50 +	25 +	10	0		
20	-	4 +	2 +	32 +	15 +	95 +	110 +	80 +	70 +	70 +	20 +	10	0		
21	-	4 +	4 +	35 +	10 +	90 +	100 +	80 +	60 +	65 +	20 +	10	0		
22	-	5 +	4 +	40 +	10 +	80 +	105 +	80 +	55 +	00 +	25 +	9	0		
23	-	5 +	4 +	45 +	20 +	65 +	105 +	80 +	90 +	60 +	25 +	8 -	1		
24	-	5 +	3 +	45 +	25 +	60 +	100 +	75 +	80 +	60 +	25 +	5 -	1		
25	-	5 +	2 +	45 +	25 +	60 +	100 +	85 +	68 +	55 +	25 +	5 -	1		
26	-	5	0 +	45 +	30 +	75 +	100 +	80 +	60 +	54 +	23 +	4 -	1		
27	-	5	0 +	40 +	40 +	80 +	100 +	75 +	75 +	60 +	20 +	4 -	2		
28	-	6	0 +	35 +	57 +	100 +	90 +	75 +	80 +	60 +	20 +	2 -	2		
29	-	6	0 +	30 +	75 +	105 +	80 +	75 +	75 +	60 +	20 +	0 -	4		
30	-	6	0 +	25 +	80 +	120 +	100 +	85 +	65 +	60 +	21 +	0 -	5		
31	-	0	0 +	20 +	0 +	115 +	0 +	85 +	60 +	0 +	22 +	0 -	5		
M.	+ 3	0 +	30 +	25 +	77 +	114 +	91 +	89 +	61 +	32 +	12 -	1			
Jahresmittel + 44. * 29./I.-2./II. Eisrinnen: 8./I.															

Nr. 23.		Weißenbach.												Lech.	
Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December			
1	+ 80 +	14 +	16 +	50 +	120 +	148 +	140 +	148 +	115 +	138 +	95 +	71			
2	+ 55 +	14 +	18 +	48 +	92 +	150 +	152 +	190 +	113 +	134 +	94 +	71			
3	+ 45 +	14 +	18 +	45 +	79 +	175 +	150 +	175 +	120 +	128 +	92 +	70			
4	+ 38 +	14 +	17 +	44 +	74 +	170 +	155 +	145 +	128 +	125 +	90 +	70			
5	+ 33 +	15 +	17 +	43 +	69 +	148 +	165 +	150 +	128 +	122 +	87 +	69			
6	+ 31 +	15 +	16 +	41 +	68 +	145 +	160 +	100 +	120 +	118 +	86 +	68			
7	+ 28 +	16 +	17 +	40 +	84 +	143 +	163 +	167 +	125 +	117 +	86 +	67			
8	+ 25 +	18 +	56 +	43 +	87 +	140 +	163 +	100 +	123 +	115 +	85 +	66			
9	+ 23 +	18 +	40 +	57 +	102 +	135 +	165 +	143 +	117 +	113 +	84 +	66			
10	+ 22 +	18 +	135 +	59 +	98 +	130 +	173 +	140 +	113 +	110 +	83 +	65			
11	+ 18 +	19 +	80 +	62 +	105 +	125 +	175 +	140 +	120 +	108 +	83 +	65			
12	+ 18 +	19 +	68 +	63 +	118 +	150 +	163 +	200 +	150 +	108 +	82 +	64			
13	+ 17 +	20 +	64 +	58 +	128 +	135 +	100 +	145 +	160 +	110 +	82 +	64			
14	+ 18 +	20 +	55 +	55 +	120 +	145 +	148 +	135 +	155 +	108 +	80 +	64			
15	+ 19 +	19 +	48 +	50 +	115 +	153 +	140 +	128 +	163 +	108 +	80 +	63			
16	+ 19 +	19 +	50 +	48 +	128 +	155 +	163 +	170 +	160 +	105 +	79 +	62			
17	+ 18 +	18 +	49 +	45 +	110 +	160 +	160 +	150 +	150 +	150 +	78 +	62			
18	+ 18 +	18 +	63 +	49 +	110 +	155 +	150 +	145 +	143 +	103 +	78 +	62			
19	+ 18 +	18 +	66 +	48 +	115 +	150 +	153 +	140 +	140 +	102 +	77 +	61			
20	+ 17 +	20 +	68 +	48 +	138 +	157 +	155 +	138 +	145 +	100 +	76 +	60			
21	+ 17 +	22 +	72 +	49 +	133 +	157 +	160 +	137 +	155 +	102 +	76 +	60			
22	+ 17 +	22 +	74 +	50 +	110 +	150 +	173 +	135 +	155 +	102 +	75 +	60			
23	+ 10 +	21 +	77 +	63 +	98 +	147 +	105 +	168 +	150 +	101 +	75 +	59			
24	+ 16 +	20 +	78 +	62 +	103 +	146 +	100 +	140 +	148 +	100 +	75 +	58			
25	+ 15 +	20 +	78 +	57 +	108 +	160 +	153 +	135 +	145 +	100 +	74 +	58			
26	+ 15 +	19 +	70 +	64 +	117 +	147 +	155 +	132 +	143 +	99 +	73 +	58			
27	+ 15 +	17 +	73 +	75 +	135 +	143 +	153 +	138 +	153 +	98 +	73 +	58			
28	+ 15 +	17 +	65 +	80 +	140 +	128 +	140 +	133 +	148 +	98 +	72 +	58			
29	+ 14 +	16 +	60 +	110 +	145 +	127 +	149 +	130 +	145 +	97 +	72 +	58			
30	+ 14 +	16 +	56 +	118 +	150 +	140 +	183 +	126 +	143 +	97 +	72 +	57			
31	+ 14 +	16 +	51 +	135 +	140 +	120 +	140 +	120 +	140 +	95 +	72 +	57			
M.	+ 24 +	18 +	61 +	58 +	111 +	147 +	157 +	147 +	139 +	109 +	80 +	63			
Jahresmittel + 93. * 30./I.—4./II.															

Nr. 24.		Letzen.												Lech.	
Tag	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December			
1	+ 80 +	3 +	5 +	33 +	100 +	175 +	130 +	100 +	105 +	105 +	105 +	105 +	69 +	50	
2	+ 75 +	3 +	5 +	30 +	90 +	180 +	120 +	200 +	100 +	100 +	100 +	100 +	68 +	50	
3	+ 74 +	3 +	5 +	30 +	80 +	240 +	125 +	100 +	105 +	100 +	105 +	105 +	68 +	50	
4	+ 68 +	3 +	5 +	25 +	70 +	240 +	130 +	120 +	95 +	95 +	95 +	95 +	65 +	50	
5	+ 60 +	3 +	5 +	25 +	60 +	210 +	150 +	120 +	90 +	90 +	90 +	90 +	63 +	51	
6	+ 50 +	4 +	5 +	25 +	55 +	230 +	140 +	150 +	110 +	110 +	100 +	100 +	62 +	51	
7	+ 44 +	4 +	5 +	24 +	60 +	200 +	135 +	170 +	100 +	85 +	85 +	85 +	62 +	51	
8	+ 40 +	4 +	5 +	30 +	73 +	180 +	125 +	150 +	100 +	85 +	85 +	85 +	63 +	50	
9	+ 36 +	5 +	5 +	150 +	50										

# Entwicklung der Hydrografie am Lech

„IX. Jahrgang“ 1901: Steeg, Unterhöf, Weißenbach, Plansee (!), Letzen

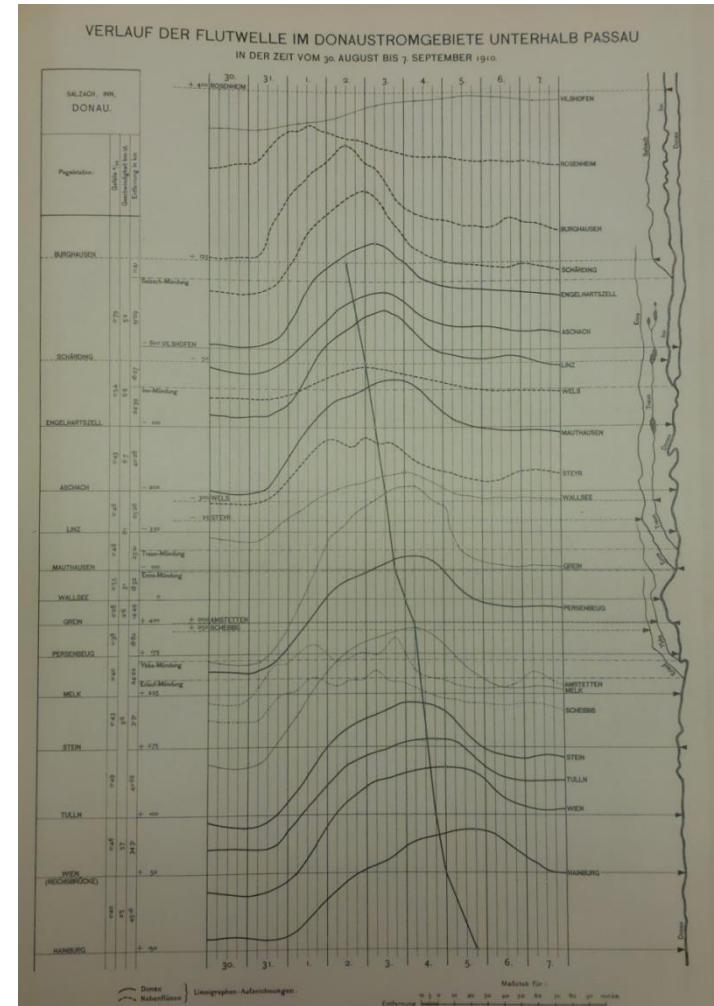


**B. Wasserstands-Beobachtungen.**

**I. Verzeichnis der Pegelstationen.**

Nr.	Station	Gewässer	Land	Regelmäßig beobachtet seit dem Jahre	Beobachter
1	Steeg.....	Lech .....	Tirol.....	1897	Johann Walch.
2	Unterhöf .....	" .....	" .....	1896	Nikolaus Falger.
3	Weißenbach .....	" .....	" .....	1896	Cassian Pohler, k. k. Straßeneinräumer.
4	Plansee (Bootshaus) .....	Plan-See .....	" .....	1902	Stephan Hosp, k. k. Förster.
5	Letzen .....	Lech .....	" .....	1896	Johann Beirer, k. k. Straßeneinräumer.

Im Jahrbuch 1901: Erste Auswertungen zum **Hochwasserwellenablauf**  
Donau unterhalb Passau



# Entwicklung der Hydrografie am Lech

„XX. Jahrgang“ 1912: Steeg, Unterhöf, Weißenbach,  
Plansee (Badehaus), Letzen



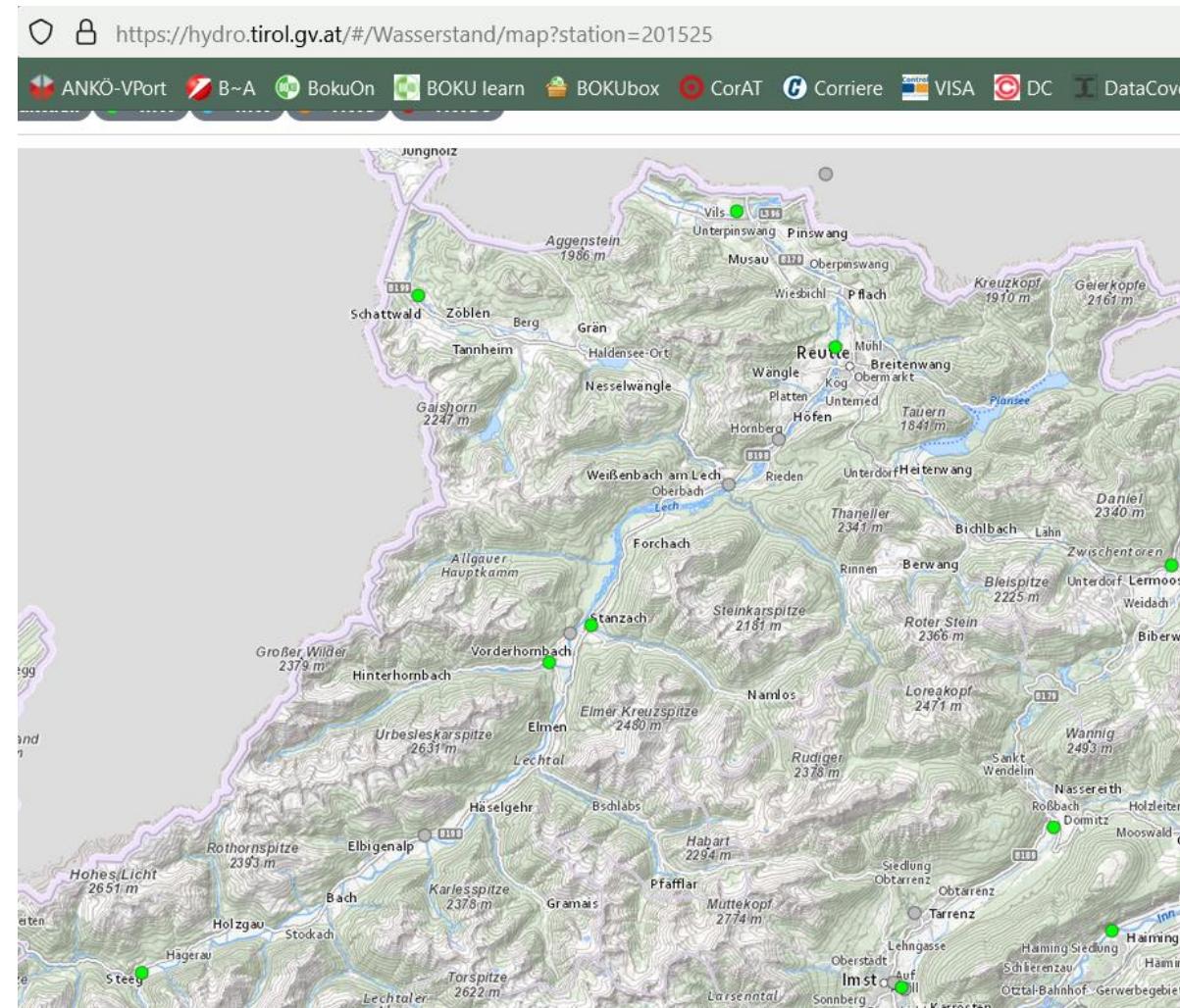
Im Jahrbuch 1912: „Außerordentliche  
Wasserstandsbeobachtungen“ an Lech,  
Brixentaler Ache und Salzach (07.-12.Mai)

Datum	Stunde	Lech				Adige-Sen				Brixentaler Ache				Salzach			
		Stieg	Weißbach	Letzen	Perian	Ins	Ins	Stil	Ins	Worf	Kiefers	Mühlbach	St. Johann i. P.	Wofen	Lorff	Oberndorf	Rosenau
7. Mai	morgens	3	7	38	152	67	8	65	8	19	50	75	117	118	7	82	819
	12	-	-	-	185	10	45	69	63	17	77	70	116	116	120	-	819
8. Mai	morgens	2	6	44	190	45	8	82	8	12	70	90	133	136	180	118	230
	12	130	-	-	210	290	50	91	75	26	95	114	140	136	220	-	230
9. Mai	morgens	2	6	170	280	38	101	8	31	50	162	200	210	156	177	300	206
	12	-	-	-	190	122	65	147	122	154	260	285	225	225	225	-	206
10. Mai	morgens	2	6	105	230	129	53	199	8	104	150	220	313	315	248	280	279
	12	116	-	-	100	68	209	100	88	146	286	290	212	220	231	220	280
11. Mai	morgens	2	6	154	190	308	77	189	3	89	78	135	257	225	225	210	286
	12	-	-	-	140	99	174	103	98	117	113	311	316	292	290	280	286
12. Mai	morgens	2	6	93	180	436	104	178	8	90	60	142	272	210	189	175	270
	12	94	-	-	350	107	163	88	76	140	274	225	217	196	320	230	230
13. Mai	morgens	2	6	152	-	280	109	158	8	81	100	163	282	225	227	205	255
	12	-	-	-	-	165	88	158	8	86	166	292	230	227	210	325	280
14. Mai	morgens	2	6	130	220	530	111	120	8	80	132	295	225	225	210	280	281
	12	139	-	-	320	115	205	107	124	144	304	250	225	212	200	255	270
15. Mai	morgens	2	6	158	182	300	122	210	8	102	105	218	318	212	180	244	260
	12	-	-	-	-	125	214	108	8	85	170	232	170	215	175	250	258
16. Mai	morgens	2	6	95	180	-	121	217	8	103	-	345	311	240	216	255	251
	12	113	-	-	230	120	207	100	95	298	348	301	201	170	225	200	255
17. Mai	morgens	2	6	149	-	280	117	202	8	95	-	145	296	-	208	165	210
	12	-	-	-	-	-	-	-	-	120	-	223	180	185	188	185	210

Den zu anderen Stunden als 20, 40, 60 und 120 vorgenommen Ablesungen ist die Beobachtungszeit als Weiser beigegeben.

# Entwicklung der Hydrografie am Lech

Stand der Technik:  
Wasserstands- und Abfluss-  
daten ***online*** verfügbar



# Zusammenschau historischer mit aktuellen Daten

Problem: unterschiedliche Mess- und Auswertemethoden, Frequenz, Aufnahmedichte

	Historisch	Aktuell
Einzugsgebiet	Karten (Lage), z.T. digitalisiert Nutzung, Vegetation evtl. aus Kataster	Flächig hochauflöst, 3D-Geländefmodell, Nutzung und Vegetation
Niederschläge	Tagessummen	15'-Werte, Diskretisierung räumlich und zeitlich mit Hilfe von Radarbildern hoch auflösbar
Wasserführung	Wasserstände. Tagesmittel bzw. Terminwert	Wasserstände, Abflüsse, zT Online abrufbar; Bilanzierung Hochwasserfrachten über Gesamt- Einzugsgebiet
Flussbett	Keine Informationen, evtl. flächige Erstreckung nachvollziehbar	Durchgehende Erfassung der Flussmorphologie (Querprofile), ausführliche Dokumentation Flussohle, Geschiebetrieb und Zusammensetzung

# Potenzial für die Zukunft: Forschungsfragen!?

- Lässt sich die Vorstellung/Datenlage bez. der historischen Verhältnisse durch Korrelation mit den Erkenntnissen aus aktuell natürlichen/naturnahen Gewässerabschnitten verbessern?
- Kann die Zusammenschau von Kenntnissen der historischen Verhältnisse mit allfälligen Eingriffen der Zivilisation (z.B. Abholzung, Flussregulierung) bessere/zusätzliche Informationen für Prognosen der Wirkung von Renaturierungsmaßnahmen liefern?

# Potenzial für die Zukunft: Forschungsfragen!!

Danke für die Aufmerksamkeit,

Ich freue mich auf Eure Fragen!