

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 48 (1897)

Heft: 7

Artikel: Die geographische und jahreszeitliche Verteilung der Regenmengen in der Schweiz [Schluss]

Autor: Billwiller, R.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-763623>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die geographische und jahreszeitliche Verteilung der Regenmengen in der Schweiz.

Von R. Billwiler, Direktor der meteorologischen Centralanstalt.

(Schluss.)

3. Die jahreszeitliche Verteilung der Niederschlagsmengen.

Neben der Menge des Niederschlags ist für die Vegetationsverhältnisse und die Landbewirtschaftung von grosser Wichtigkeit deren *Verteilung* während des *Jahres*. Es gibt in den Tropen ausserhalb des Kalmengürtels mit seinen fast täglichen starken Gewitterregen grosse Erdstriche mit ausgesprochen *periodischem* Regenfall. Eine lange Zeit der Dürre wird dort unterbrochen durch die sogenannte Regenzeit, die im allgemeinen dem Eintreten des höchsten Sonnenstands folgt. In einzelnen Gegenden innerhalb der Tropen, wie in Mittelamerika und Afrika treten zwei durch eine Trockenperiode getrennte Regenzeiten auf. Das an die Tropengebiete sich anschliessende und bis ca. 40° Breite reichende *subtropische Gebiet* hat seine Niederschläge beim niedrigsten Sonnenstande, also *Winterregen*, während der Sommer sehr regenarm verläuft, so dass für den Ackerbau eine künstliche Bewässerung nötig wird. In diese Zone gehören Nordafrika und Südeuropa. Die in diesem Breiten-gürtel gelegenen östlichen Teile der Kontinente (China und der Südosten der Vereinigten Staaten) sind jedoch durch die vom Meere her eintretenden Sommermonsumregen begünstigt. Nördlich und südlich der subtropischen Zone liegt das Gebiet mit Niederschlägen *zu allen Jahreszeiten*. Dasselbe umfasst, wenn wir uns in dieser Darstellung auf unsern Kontinent beschränken, die nördliche Zone der Mittelmeerländer und das ganze nördlich davon gelegene Europa. Innerhalb dieses Gebietes ist jedoch die jahreszeitliche Verteilung des Regens eine ziemlich verschiedene. An der Westküste Norwegens fällt annähernd die Hälfte der Niederschlagsmenge im Herbst und zu Anfang des Winters (September bis Dezember); in Schottland, Irland und Westengland sind Dezember und Januar die regenreichsten Monate; in Dänemark, den Niederlanden und an der deutschen Nordseeküste finden wir das Maximum im September und August. Im Innern des Kontinents dagegen herrschen die Sommerregen fast allgemein vor. Dies trifft auch für den grössten Teil unseres Landes zu.*

* Auf die physikalische Erklärung der verschiedenartigen zeitlichen Verteilung der Regenmengen können wir hier natürlich nicht eintreten. Es sei

In den nachstehenden beiden Tabellen geben wir für eine Anzahl die verschiedenen Landesteile repräsentierenden Stationen mit vollständiger Beobachtungsreihe sowohl die mittleren Monatssummen der absoluten Niederschlagsmengen als auch ihre prozentuale Verteilung auf die einzelnen Monate und Jahreszeiten. An Hand der zweiten Tabelle lassen sich die Differenzen in der jährlichen Verteilung der Regenmengen direkt übersehen. Wesentliche Unterschiede ergibt die Höhenlage der Stationen nicht; auch variiert der Betrag der Differenz zwischen den extremen Monaten nicht erheblich; er erreicht meist 8—9 Prozent der Jahressumme; nur Neuchâtel, Bern und Sion weisen etwas geringere Differenzen auf. Allen Stationen (abgesehen von Sion) gemeinsam ist das Minimum in den Wintermonaten, während das Maximum fast überall auf die Sommermonate fällt. Nur in der Südschweiz (Genf, Lugano, Castasegna, Bernhardin) ist der Anteil des Herbstes an der Niederschlagsmenge um ein geringes grösser als der des Sommers. Es macht sich in der Südschweiz der Übergang zum Regime der Herbstregen bemerkbar, das in Oberitalien und an der Ostküste der Adria herrschend ist und welches dann noch weiter südlich in dasjenige der Winterregen der oben erwähnten subtropischen Zone übergeht.

Es ist von grösster Bedeutung, dass die natürliche Bewässerung unseres Kulturlandes in der warmen Jahreszeit am intensivsten ist und dass die Winterniederschläge nur einen geringen Teil des Gesamtbetrages ausmachen. Das Vorwalten der Niederschläge in der kalten Jahreszeit in Form von Schnee verursacht eine Zunahme der Vergletscherung und es ist kaum daran zu zweifeln, dass in den Eiszeiten eine der heutigen entgegengesetzte jahreszeitliche Verteilung des vermutlich auch grössern Gesamtbetrages der Niederschläge, bedingt durch eine andere Verteilung von Wasser und Land, stattgefunden hat.

Eine von derjenigen der übrigen Stationen etwas abweichende Jahresperiode der Regenmenge zeigt Sion, deren Anomalie übrigens durch eine neue wenn auch kurze Beobachtungsreihe von Sidlers für das mittlere Wallis bestätigt wird. Die Winterniederschläge bilden hier einen ziemlich grossen Teil der Jahresmenge und über-

nur angedeutet, dass dieselbe mit den Windverhältnissen, mit dem örtlichen Verlauf der barometrischen Depressionen, zum Teil auch mit der durch die Terraingestaltung bedingten mehr oder weniger lokalen Regen- und Gewitterbildung in der warmen Jahreszeit im Innern des Kontinents zusammenhängt.

treffen diejenigen des Frühjahrs, was in der übrigen Schweiz nirgends der Fall ist. Indessen ist zu beachten, dass die *absolute* Menge des Niederschlags in Sion in den Wintermonaten immerhin diejenige der andern Stationen nicht übersteigt, in den Frühjahrs- und Sommermonaten dagegen hinter diesen beträchtlich zurücksteht. Die Sache ist wohl so zu erklären, dass in der kältern Jahreszeit, während welcher die allgemeine atmosphärische Bewegung eine relativ lebhaftere ist, mehr feuchte Luft in das Thal eindringt als in den meist ruhigen Sommermonaten. Ein Beweis, dass die Abgeschlossenheit eines Thales die Niederschlagsbildung erschwert, liegt auch in der relativ kleinen Zahl der Niederschlagstage, die sich für ein solches aus der Statistik ergeben. Es beträgt nämlich, um auch hierüber einige Daten beizubringen, die Zahl der Tage mit mindestens $\frac{1}{4}$ mm Niederschlagshöhe für

Sion	82	Genf	128	Muri (Aargau)	153
Sils	106	Basel	135	Zürich	154
Reichenau	108	Olten	141	Beatenberg	157
Castasegna	114	Neuchâtel	145	St. Gallen	157
Lugano	116	Bern	146	Engelberg	165

Die kleinen Tagzahlen der ersten drei Stationen sind der oben erwähnten Ursache der Abgeschlossenheit der betreffenden Thäler zuzuschreiben, während die relativ geringe Zahl der Regentage auf der Südseite darauf hinweist, dass wir uns hier in einem andern klimatischen Gebiet befinden. Da im Vergleich zu den Stationen am Nordfuss der Alpen trotz der kleinern Anzahl der Niederschlagstage auf der Südseite eine grössere Menge fällt, so geht daraus unmittelbar die grössere Intensität der einzelnen Regenfälle hervor, auf die wir schon oben hingewiesen haben.

4. Maximale Niederschlagsmengen in kurzen Zeiträumen.

Von eminenter praktischer Wichtigkeit namentlich für die Flusskorrekturen und Wildbachverbauungen ist die Kenntnis der grössten innerhalb kurzer Zeit fallenden Regenmengen. Hierbei haben wir jedoch zu unterscheiden zwischen den sogen. Landregen, bei welchen der Niederschlag über einem grösseren, oft mehrere tausend Quadratkilometer umfassenden Gebiet kontinuierlich und ausgiebig während eines ganzen, oft auch während zwei und mehreren Tagen fällt, und den viel kürzeren, aber oft weit intensiveren, meist während eines Gewitters eintretenden Platzregen,

den sogenannten Wolkenbrüchen. Erstere verursachen häufig den Austritt grösserer fliessender Gewässer und ausgedehnte Ueberschwemmungen der Ufergebiete, während letztere mehr oder weniger *lokal* auftreten, dafür aber an Ort und Stelle grössere Verheerungen anrichten. Ich lasse nun hier für die schon oben figurierenden Stationen mit vollständiger Beobachtungsreihe die nachstehenden Daten über die in dem dreissigjährigen Zeitraum 1864—1893 beobachteten Maximalniederschläge *innerhalb 24 Stunden* folgen und zwar sowohl die mittleren Jahresmaxima als auch das absolute Maximum. Letzteres repräsentiert somit die grösste in den dreissig Jahren während eines Tages gefallene Niederschlagsmenge für den betreffenden Ort.

	Höhe in Metern	mittl. Jahres- maximum	absolutes Maximum	Datum
Basel	278	44	95	25. Mai 1872
Lohn	645	44	83	25. Mai 1872
Neuchâtel	488	47	87	23. Okt. 1865
Olten	393	48	82	2. Okt. 1888
Affoltern (Emmenthal) .	795	53	102	26. Juni 1867
Bern	573	47	90	13. Febr. 1877
Zürich (Observ.) . . .	496	58	171	11. Juni 1876
St. Gallen	670	79	250	1. Sept. 1881
Altstätten (St. Gallen)	470	61	106	26. Mai 1872
Luzern	454	56	92	15. Aug. 1869
Einsiedeln	910	67	176	19. Juni 1871
Beatenberg	1150	60	111	20. Nov. 1874
Reichenau	597	69	135	29. Aug. 1890
Sils (Engadin)	1810	45	79	9. Sept. 1888
Bervers (Engadin) . . .	1715	58	109	13. Sept. 1878
Bernhardin	2070	131	254	28. Sept. 1868
Castasegna	700	95	191	30. Juni 1865
Lugano	275	107	206	11. Juli 1890
Genf	405	49	124	2. Okt. 1888
Sion	540	44	94	13. Febr. 1877

Aus der obstehenden Tabelle ist zunächst zu ersehen, dass bezüglich der mittleren Jahresmaxima auch hier wieder die grössere Ergiebigkeit der Niederschläge am Südfuss der Alpen gegenüber der Nordseite zu Tage tritt. Regenmengen von über 100 mm in 24 Stunden sind in den jenseits der Alpen gelegenen Landesteilen keine seltene Erscheinung, sondern kommen z. B. am Südende des

Langensees, sowie am Luganersee fast alljährlich, hie und da sogar mehrmals in demselben Jahre vor, während sie diesseits der Alpen weit seltener auftreten. Die Ziffern für die absolut grösste Tagesregenmenge lassen diesen Unterschied nicht mehr so scharf hervortreten. Die Beträge für Lugano und Castasegna werden sogar von demjenigen von St. Gallen noch übertroffen. Die Thatsache, dass das absolute Maximum der Regenmengen pro 24 Stunden für jede Station auf ein anderes Datum fällt, d. h. also in eine andere Periode intensiven Regens, deutet darauf hin, dass innerhalb eines Gebietes mit intensivem Regenfall die Maximalzone nicht von grosser Ausdehnung ist. Man wird also das auf einer Station als Maximum gemessene Regenquantum nicht als massgebend für die weite Umgegend oder gar ein grösseres Thal, in welchem die betreffende Station liegt, zu betrachten haben. Andererseits ist darauf hinzuweisen, dass ein dreissigjähriger Zeitraum immer noch zu kurz ist, um mit einiger Wahrscheinlichkeit das in der betreffenden Gegend überhaupt zu erwartende Maximum zu eruieren. So ergibt sich, um ein Beispiel anzuführen, für Genf als Maximum der dreissigjährigen Periode (1864—1893) 124 mm, die am 2. Oktober 1888 fielen, während die für diesen Ort bis 1826 zurückreichenden meteorologischen Aufzeichnungen des dortigen Observatoriums zwei grössere Beträge, nämlich 162 mm vom 20. Mai 1827 und 176 mm vom 21. Dezember 1841 aufweisen. Bei den sich auf einen ganzen oder mehrere Tage ausdehnenden intensiven Regenfällen scheint die Terraingestaltung von entschiedenem Einfluss zu sein, so dass die Zonen intensiver Niederschläge, die sich in die Gebirgsgegenden erstrecken, hier im allgemeinen grössere Beträge aufweisen als auf dem flachen Lande. Die grössten bekannten Niederschlagsmengen unseres Landes sind diejenigen, welche in den zwei denkwürdigen, durch einen kurzen Unterbruch getrennten Regenperioden Ende September und anfangs Oktober 1868 im Gotthard- und Bernhardingebiet fielen. Als grösste Regenmengen wurden damals auf dem Bernhardin gemessen vom 25. bis 28. September: 530 mm, vom 1. bis 5. Oktober 661 mm. Welch' verheerende Ueberschwemmungen im ganzen Rhein- und Tessingebiet diese enormen Regengüsse zur Folge hatten, ist noch allgemein in Erinnerung.

Während der *lokal* auftretenden intensiven Gewitterregen, der sogen. Wolkenbrüche, fällt, auf die Zeiteinheit berechnet, eine weit grössere Niederschlagsmenge, als bei den örtlich und zeitlich ausgedehnten Landregen; allein sie dauern immer nur kurze Zeit

und zwar um so kürzer, je intensiver sie sind. Genauere Daten über die Regendichtigkeit solcher Platzregen per Minute hat man erst in neuerer Zeit gewonnen. In verhältnismässig wenig Fällen wird vom Beobachter die Zeit genau notiert, in welcher ein solcher stattgefunden hat. Zuverlässige und detaillierte Daten liefern die in den letzten Jahren zur Verwendung gekommenen registrierenden Regenmesser, die aber, weil kostspielig und sorgfältige Bedienung verlangend, nur an wenigen Stationen aufgestellt werden können. Als Beispiele sehr intensiver Gewitterregen führe ich folgende an. Es fielen in

Diessenhofen am	26. Mai 1893	in 22 Min. 21	mm, ergibt pro Min. 0,9 mm
Buus (Baselland) „	15. Aug. 1896	in 10 Min. 8,7	„ „ „ „ 0,9 „
Zürich „	4. Juni 1897	in 10 Min. 11	„ „ „ „ 1,1 „
Heiden „	26. Juli 1895	in 70 Min. 72	„ „ „ „ 1,0 „
Yverdon „	10. Juli 1893	in 15 Min. 29	„ „ „ „ 1,9 „
Baden „	11. Juli 1893	in 15 Min. 30	„ „ „ „ 2,0 „
Teufen (Appenz.) „	22. Juli 1896	in 10 Min. 21,2	„ „ „ „ 2,1 „
Zürich „	1. Sept. 1894	in 7 Min. 16,7	„ „ „ „ 2,4 „
Basel „	27./28. Juli 1896 nachts	in 5 Min. 22,3	„ „ „ „ 4,5 „

Die Zahlen zeigen deutlich, dass mit der grössten Regendichte die Dauer des Gewitterregens abnimmt. Ein Gewitterregen von 10 Minuten Dauer wird in unserm Lande selten mehr als 2 mm per Minute liefern, ein solcher von 20 Minuten Dauer ebenso selten mehr als 1 mm per Minute. Es wäre deshalb ganz unrichtig, bei Berechnung des für die Wildbachverbauungen in Betracht fallenden maximalen Regenquantums aus dem Messungsergebnis eines nur wenige Minuten andauernden Regengusses durch Extrapolation die Menge pro Stunde abzuleiten und diese zur Grundlage der Berechnung zu machen. Uebrigens fallen bei einer solchen Berechnung ausser der zu erwartenden maximalen Regenmenge natürlich noch die Bodenbeschaffenheit und die Böschungsverhältnisse in Betracht.

Dass auch bei diesen kurzen intensiven Regengüssen die Höhenlage des Ortes einen irgend erheblichen Einfluss auf die Regenmenge haben, d. h. also, dass die Gewitterregen im Gebirge durchschnittlich als die intensivsten angenommen werden müssen, glaube ich bezweifeln zu dürfen; denn es kommt bei diesen Phänomenen, bei welchen der in cyclonischer Bewegung erfolgende äusserst rasche Auftrieb der Luftmassen in grosse Höhen und die dadurch bedingte plötzliche massenhafte Kondensation des Wasserdampfes die Hauptrolle spielen, die Terraingestaltung an der Erdoberfläche kaum in Betracht.

Mittlere Monats- und Jahressummen der Niederschlagsmengen (1864—93).

	Höhe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Basel	278	33	36	51	58	82	103	82	78	71	76	61	47	778
Lohn	645	37	38	49	59	84	100	92	97	79	84	60	53	832
Neuchâtel	488	49	53	62	68	85	104	92	98	84	103	78	68	944
Olten	393	50	57	62	66	90	121	111	120	87	97	79	69	1009
Affoltern (Emmenthal).	795	58	64	86	95	119	151	125	136	102	109	80	76	1201
Bern	573	44	51	63	67	86	107	104	108	84	98	71	62	945
Zürich	496	47	57	76	95	114	144	138	138	112	107	76	74	1178
St. Gallen	670	54	61	87	107	136	194	180	163	145	119	79	69	1394
Altstätten	470	54	59	75	98	113	168	171	156	124	114	86	77	1295
Muri (Aargau)	483	47	53	67	81	100	139	126	121	96	97	69	67	1063
Luzern	454	43	46	72	91	112	153	155	159	112	101	67	60	1171
Altdorf	450	53	60	78	99	102	141	165	157	104	125	95	86	1265
Einsiedeln	910	70	86	107	118	143	196	197	195	135	134	101	98	1580
Beatenberg	1150	73	78	101	115	124	179	172	174	115	125	97	93	1446
Reichenau	597	48	59	70	79	86	114	137	128	115	113	79	69	1097
Sils (Eng.)	1810	37	32	53	73	84	91	113	114	116	106	73	56	948
Bevers (Eng.)	1711	29	24	39	56	66	89	111	108	109	91	63	47	832
Bernhardin	2070	80	73	151	207	235	179	199	216	270	327	170	137	2244
Castasegna	700	39	34	72	122	166	156	168	177	200	197	111	56	1498
Lugano	275	57	60	100	166	178	191	166	176	199	209	138	75	1715
Genf	405	39	46	53	62	82	75	79	89	81	111	79	55	851
Sion	540	48	43	46	34	45	44	61	77	53	71	64	61	647

Prozentische Verteilung der Niederschlagsmengen auf die einzelnen Monate und Jahreszeiten*

(Mittel der Periode 1864—93.)

	Höhe	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst
Basel	278	6	4	5	7	7	10	13	11	10	9	10	8	15	24	34	27
Lohn	645	6	4	5	6	7	10	12	11	12	10	10	7	15	23	35	27
Neuchâtel	488	7	5	6	7	7	9	11	10	10	9	11	8	18	23	31	28
Olten	393	7	5	5	6	7	9	12	11	11	9	10	8	17	22	34	27
Affoltern (Emmenth.)	795	6	5	5	7	8	10	12	11	11	9	9	7	16	25	34	25
Bern	573	7	5	5	7	7	9	11	11	11	9	10	8	17	23	33	27
Zürich	496	6	4	5	6	8	10	12	12	12	10	9	6	15	24	36	25
St. Gallen	670	5	4	4	6	7	10	14	13	12	10	9	6	13	23	39	25
Altstätten	470	6	4	5	6	7	9	13	13	12	9	9	7	15	22	38	25
Muri (Aargau)	483	6	4	5	6	8	9	13	12	12	9	9	7	15	23	37	25
Luzern	454	5	4	4	6	8	10	13	13	13	9	9	6	13	24	39	24
Altdorf	450	7	4	5	6	8	8	11	13	12	8	10	8	16	22	36	26
Einsiedeln	910	6	4	5	7	8	9	12	13	12	9	9	6	15	24	37	24
Beatenberg	1150	6	5	5	7	8	9	12	12	12	8	9	7	16	24	36	24
Reichenau	597	6	4	5	7	7	8	11	12	12	11	10	7	15	22	35	28
Sils (Eng.)	1810	6	4	3	6	8	9	9	12	12	12	11	8	13	23	33	31
Bevers (Eng.)	1711	6	3	3	5	7	8	11	13	13	13	11	7	12	20	37	31
Bernhardin	2070	6	4	3	7	9	10	8	9	10	12	14	8	13	26	27	34
Castasegna	700	4	3	2	5	8	11	10	11	12	13	13	8	9	24	33	34
Lugano	275	4	3	4	6	10	10	11	10	10	12	12	8	11	26	31	32
Genf	405	7	5	5	6	7	10	9	9	10	10	13	9	17	23	28	32
Sion	540	9	7	7	7	5	7	7	10	12	8	11	10	23	19	29	29

* Nach der in der Klimatologie üblichen Weise sind hier je drei Monate, beginnend mit Dezember, als Jahreszeit zusammengefasst.