

**Zeitschrift:** Jahrbuch Oberraargau : Menschen, Orte, Geschichten im Berner Mittelland  
**Herausgeber:** Jahrbuch Oberraargau  
**Band:** 11 (1968)  
  
**Artikel:** Niederschlag und Abfluss im Langetegebiet im nassen Jahre 1965  
**Autor:** Binggeli, Valentin  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1071970>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

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

## NIEDERSCHLAG UND ABFLUSS IM LANGETEGEBIET IM NASSEN JAHRE 1965

VALENTIN BINGGELI

Vor einem Viertel Jahrhundert gründete Prof. Dr. Fritz Gygax, Bern, damals Sekundarlehrer in Langenthal, die Wetterstation auf dem Dach des Sekundarschulhauses Langenthal. Die Messungen wurden nach seinem Weggang (ans Staatsseminar Hofwil-Bern und die Universität Bern) weitergeführt<sup>13</sup> und bildeten vor 10 Jahren einen der Ausgangspunkte unserer hydrologischen Untersuchungen, die wir ausdehnten auf das ganze Tal der Langete. Wenn wir dem verehrten Lehrer die vorliegende Arbeit als Dank und Gratulation widmen, so wissen wir viele seiner Freunde und Ehemaligen in unserer Gegend, die sich diesen Glückwünschen an den namhaften Oberaargauer (Prof. Gygax stammt aus Herzogenbuchsee) anschliessen.

Ferner hat dieser Artikel die Aufgabe, einen vorläufigen Bericht zu geben, insbesondere gegenüber der «Stiftung zur Förderung wissenschaftlich-heimatkundlicher Forschung über Dorf und Gemeinde Langenthal», die auch die Forschungen im Bereiche des Langetegebiets unterstützt. Für seine stete, wohlwollende Hilfe sind wir dem Stiftungsrat zu grossem Dank verpflichtet.

### *1. Arbeitsrahmen*

Die vorliegende Besprechung der hydrologischen Verhältnisse des Jahres 1965 im Langetegebiet stellt einen Ausschnitt der vielschichtigen Arbeit dar, die 1954 begonnen und ab 1960 durch Niederschlags- und andere Detailsuntersuchungen intensiviert wurde. Das spezielle Jahr 1965 darf nach dem «Hydrographischen Jahrbuch»<sup>2</sup> (Band 1965) als eines der wasserreichsten dieses Jahrhunderts bezeichnet werden; deshalb verdient es eine besondere Würdigung. Damit veröffentlichen wir hier erste Zahlen, graphische Darstellungen und Resultate aus diesem Arbeitsprogramm, allerdings noch gutteils bloss als vorläufige Hinweise auf die vielgestaltige Problematik und als Versuche im Blick auf eine spätere umfassende Darlegung.



Gewisser Fehlerquellen in den Messungen von Niederschlag, Abfluss usw. sind wir uns bewusst; sie stehen jedoch im üblichen Bereich der Unsicherheit solcher Erhebungen in der Natur. Wir setzen demnach voraus, dass die Werte als Basis unserer Darstellung repräsentativ und hinreichend genau seien. Bedenken wir, dass unsere Zahlen für die Region des zentralen Mittellandes fast einzig dastehen, so liegt ihr besonderer relativer Wert auf der Hand.

## 2. Bestehendes — Probleme, Ziele

Bisherige Detailuntersuchungen über Niederschlag und Abfluss (Wasserführung der Flüsse) können für das schweizerische Mittelland (entgegen zahlreichen Arbeiten aus dem alpinen Raum) an einer Hand abgezählt werden. In der Westschweiz wurden im Gebiet der Baye de Montreux, im Osten für das Glattal derartige Studien durchgeführt. Eine säkulare Arbeit behandelt forsthydrologisch Sperbel- und Rappengraben im Napf (*Engler*, 1919,<sup>12</sup> und *Burger*, 1934—1954<sup>11</sup>). Aus jüngster Zeit gilt es sodann anzuführen die grossräumigen, vorab wasserwirtschaftlich gerichteten Untersuchungen von *Walser* (1954—1962), die indessen auch rein hydrologisch sehr aufschlussreich sind.

Grundlage unserer Untersuchungen an der Langete war die Erstellung eines engmaschigen Stationsnetzes zur Ermittlung des Niederschlags, um den Wasserhaushalt in einem relativ engbegrenzten Raum des zentralen Plateau-Mittellandes möglichst genau belegen zu können. (Für die Zukunft ist ein sehr kleines derartiges Forschungsgebiet innerhalb des Langeteeinzugs für detaillierte Abklärungen der Wasserhaushaltsverhältnisse geplant; mittels schreibender Messgeräte sollen dort Verlauf und Menge von Einzel-Niederschlägen und ihre Beziehung zu den dazugehörigen Abflussmengen zahlenmässig erfasst werden.)

Ziel ist die Schaffung geographisch-gewässerkundlicher Typgebiete für unsern Teil des Alpenvorlandes: Einerseits geht es um die Besonderheiten in Entstehung und Anlage der Gewässer, zum andern um ihren Haushalt (Niederschlag, Abfluss, Verdunstung, Grundwasser). Sodann sehen wir vor, aufgrund von Messungen des chemischen und mechanischen Flusstransports (Geröll- und Schwebestoff-Führung) das Ausmass der Erosion (Gebietsabtrag) zu berechnen.

Die praktische Verwendbarkeit gewässerkundlicher Forschung liegt auf der Hand: Sie liefert Grundlagen zur Kenntnis und Beurteilung des Flussverhal-

tens (Hochwasser, Minimalstände); dann sind von besonderem Interesse Detailwerte des Wasserangebots im Niederschlag, handle es sich um Gewittergüsse, Summen über längere Zeit oder Schneewasserwerte. Wesentliche Fragen unserer Zeit stellen die Wasserversorgungen, wofür genaue Angaben über die hydrologische Bilanz nötig sind (Mengenanteile von Niederschlag, Abfluss, Verdunstung, Quellen und Grundwasser).

Im Gesamtrahmen des modernen Kulturlandschaftswandels gelten spezielle Arbeiten dem Anteil an hydrologischen Veränderungen, vor allem etwa im Zeiträume des letzten Jahrhunderts mit seinen starken Eingriffen in Bild und Haushalt des Landschaftsganzen. Hier wird besonders deutlich, dass Erkenntnis und Lösung solcher vielschichtiger Problemkreise nur einer Teamarbeit möglich sind, der wir uns glücklicherweise erfreuen. — Schliesslich erwachsen diesen Untersuchungen mancherweise Handhaben für Schutz und Pflege der Landschaft, worin als vordringliches Kapitel der Gewässerschutz steht.

### *3. Das Untersuchungsgebiet: Topographie, Geologie, Morphologie*

Die Niederschlagskarte Fig. 15 gibt Auskunft über Lage, Grenzen und Ausmasse des Langete-Einzugsgebiets. Das Flüsschen ist trotz relativer Kleinheit das Hauptgewässer der nordwestlichen Napfabdachung zwischen Emme und Wigger, entspringt am Ahorngrat in 1100 m und durchfliesst unterhalb Huttwil das oberoargauische Hügel- und Flachland. Bei 420 m liegt der Zusammenfluss mit der Roth (von St. Urban her), worauf die beiden, jetzt Murg genannt, nach kurzem Durchbruch durch den Wynauer Hügel in die Aare münden (405 m). Das eigentliche Talgebiet bis Langenthal weist eine Länge von ca. 20 km auf, bis zur Roth (St. Urban) 28 km, bis zur Aare 30 km.

Fläche des entwässerten Areals:<sup>1</sup>

Langete bis Mündung in Aare (nach Murg)	199,3 km <sup>2</sup>
Langete bis Roth (St. Urban)	13 2,7 km <sup>2</sup>
Langete bis Abfluss-Station Lotzwil	115,5 km <sup>2</sup>
Langete bis Abfluss-Station Häbernbach	59,9 km <sup>2</sup>

Was allgemein Lage und Landescharakter in Geologie und Morphologie (Landschaftsformen) betrifft, sei verwiesen auf das «Jahrbuch» 1962.<sup>6</sup> Fig. 1 gibt ein Bild der Erosionskurve (Längsprofil) der Langete, worin sich deutlich

der Oberlauf im Napf gebiet abhebt. Über 60% der Gebietsfläche fallen in die Höhenstufe 600—900 m, fast 40% in jene 300—600 m, bloss 1—2% liegen über 900 m. Auf die morphologischen Talteile Ober-, Mittel- und Unterlauf aber entfallen ungefähr gleichenteils je 60 km<sup>2</sup>.

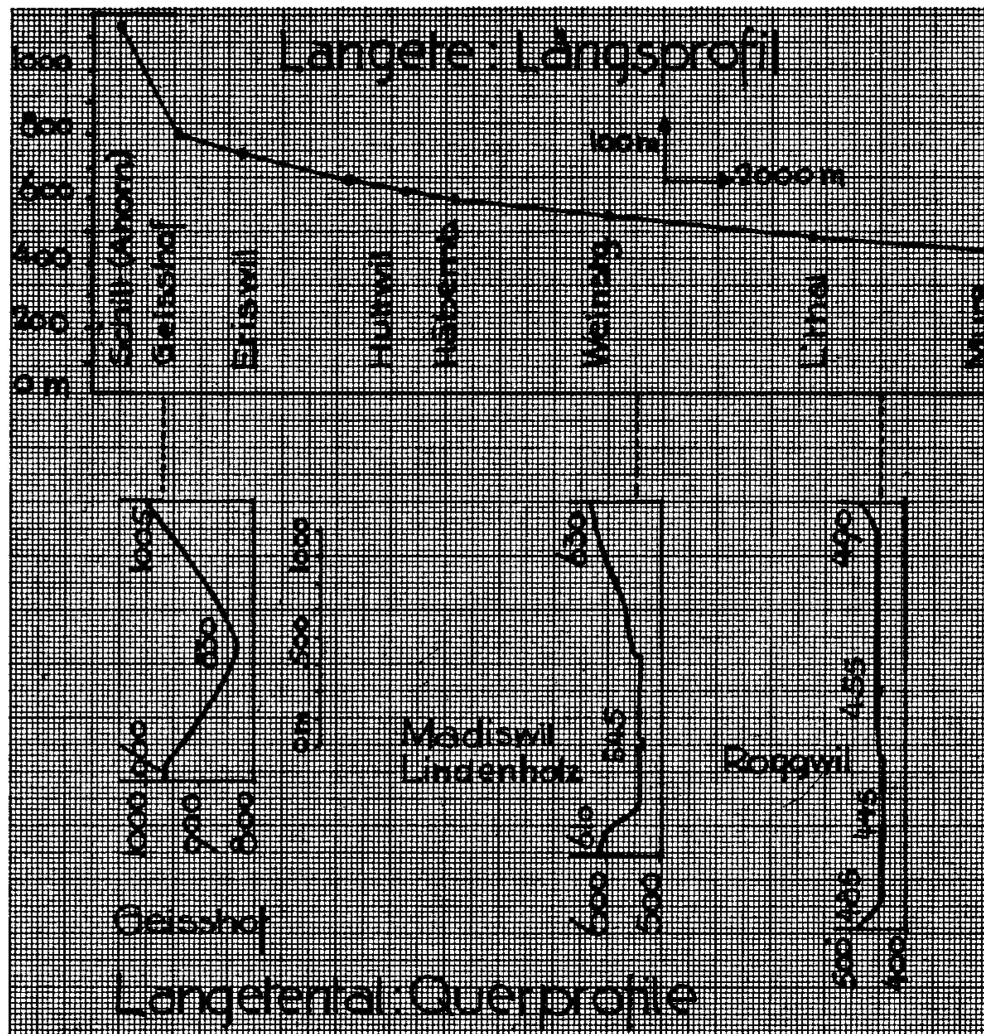


Fig. 1—4: Vereinfachtes Längsprofil durch die Langete mit dazugehörigen Querprofilen.

Diese Taleinheit bietet demnach zu Untersuchungen flächenmässig recht weiten Spielraum, andererseits ist sie noch günstig überschau- und begehbar, da gut erschlossen und jederzeit erreichbar. Sie darf zudem als «hydrologisch geschlossenes» Gebiet betrachtet werden, d.h. es bestehen keine Abflüsse in Nachbargebiete und keine Fremdwasserzuflüsse.

Die geologische Karte<sup>14</sup> zeigt für das Langetegebiet in charakteristischer Weise SW—NE streichende Bänder verschiedener Molassestufen, die die Langete rechtwinklig quert: von der bunten Napfnagelfluh (Torton) durch die obern marinen Sandsteinformationen Helvetien und Burdigalien zur untern mergeligen Süsswassermolasse (Aquitane, Wischbergsschichten) und schliesslich zum untern marinen Molassesandstein an der Aare (Stampien, Knauer- und Blättermolasse der Aarwanger-Schichten).

Diese Stufen oder Platten, zwei grossen tertiären Akkumulationszyklen von Transgression (Meeresüberflutung) und Regression (Rückflutung) entsprechend, liegen dachziegelartig aufeinander — oft horizontal oder mit wenig Graden alpenwärts fallend, so dass immer der nächsthöhere, jüngere Schichtkomplex dem altern südwärts folgt und ihn zudeckt. Darauf sitzt abschliessend als Kappe der Napfschuttfächer.

Hauptgesteine, die die Langete auf ihrem Lauf durchfliesst, sind also zuerst die polygenen Konglomerate des Napfs, die oft zwischen flachen Böden und Terrassen (tonige, erosionsweichere Schichten) Steilen mit Wasserfällen bilden. Im Mittellauf stehen die das oberoergauische Plateau-Hügelland bildenden Sandsteinhorizonte an. Schliesslich sind die tiefern Talteile gekennzeichnet durch lehmig-mergelige Gesteine, die indessen nun weithin zugedeckt sind von Fluss- und Gletscherschutt.

Wie der Oberlauf allgemein fluviatilen Charakter trägt, so der Mittellauf fluvioglazialen (Talrinnen durch Gletscherschmelzflüsse entstanden), der tiefste Teil ist von glazial-fluvioglazialen Typus (flachwellige Moränen und Rundhöcker; dazu ausgedehnte, als Grundwasserreservoirs bedeutsame Schotterfelder der eiszeitlichen Schmelzwasserflüsse).

Der morphologische Taltyp des Oberlaufs ist vorwiegend das bekannte fluviatile Kerbtal mit V-Profil (Fig. 2). Im Plateauland zeigt der Querschnitt Sohlen- oder Kastentäler mit Trapez-Profil oder ineinander geschachteltem Doppeltrapez, da in diesem Talabschnitt (Huttwil und Kleindietwil-Lotzwil) Schotterterrassen auftreten, die in 20—40 m Höhe über dem Talgrund den ersten Anstieg zum Talrand ergeben (Fig. 3). Ausgeprägt wie im Emmental ist dieses Talquerprofil an der Langete nirgends zu beobachten. — Im Flachland unterhalb Langenthal fliesst die Langete auf ihren eigenen Schottern, teils sogar gegenüber ihrer Umgebung leicht erhöht (Akkumulations- oder Aufschüttungsprofil, Fig. 4). Die selbe Erscheinung veranschaulichen in miniatur die Gräben in den Wässermatten, die sich, günstigerweise für die Wässerung, recht deutlich überhöht haben.

#### 4. Allgemeine Klima- und Gewässerverhältnisse

Es ist erstaunlich, wenn man bedenkt, dass das atmosphärische oder meteorische Wasser, womit sich unter anderem die Klimatologie befasst, bloss ein Tausendstel Prozent der gesamten Wassermenge der Erdoberfläche ausmacht (ca. 1,5 Milliarden Quadratkilometer). Die gesamte Hydrologie des Festlandes behandelt auch bloss  $\frac{1}{30}\%$  davon.<sup>37</sup>

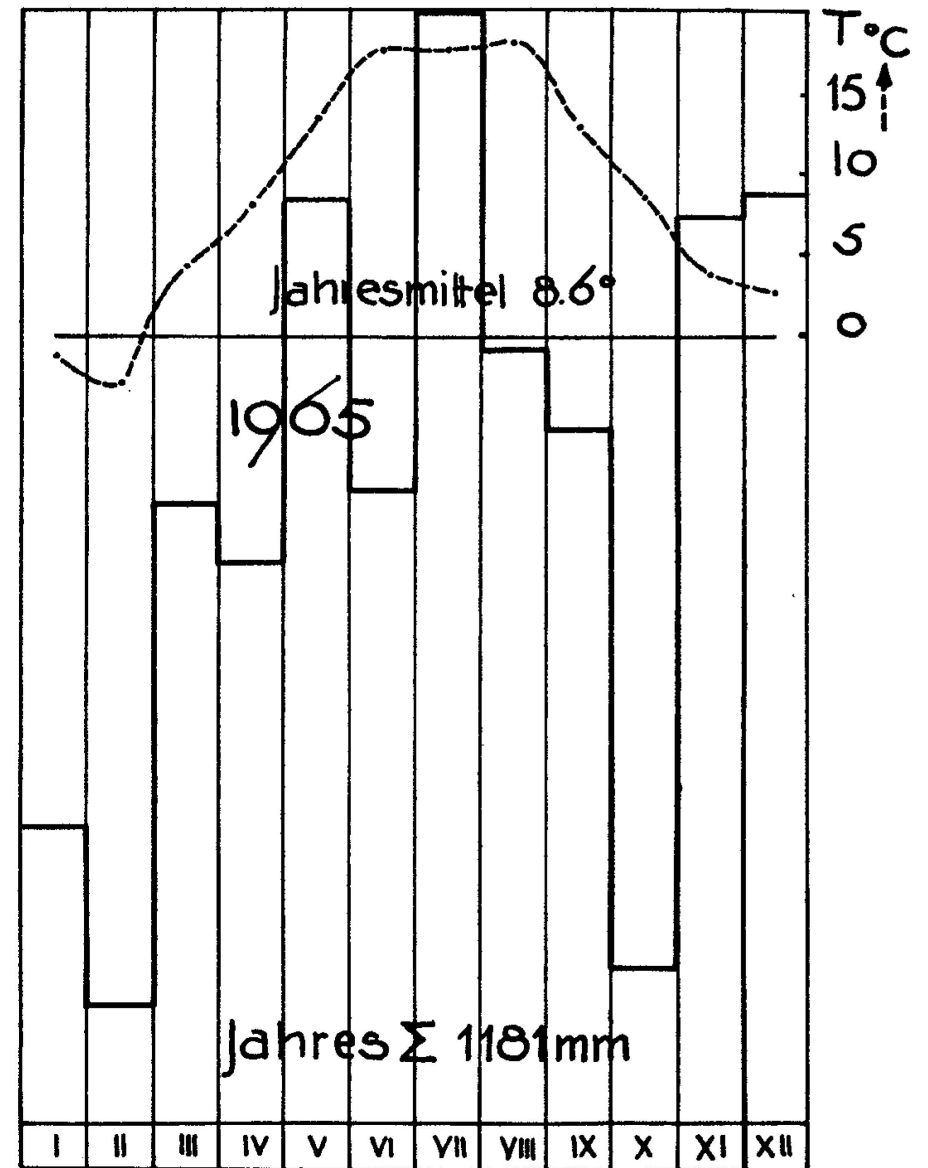
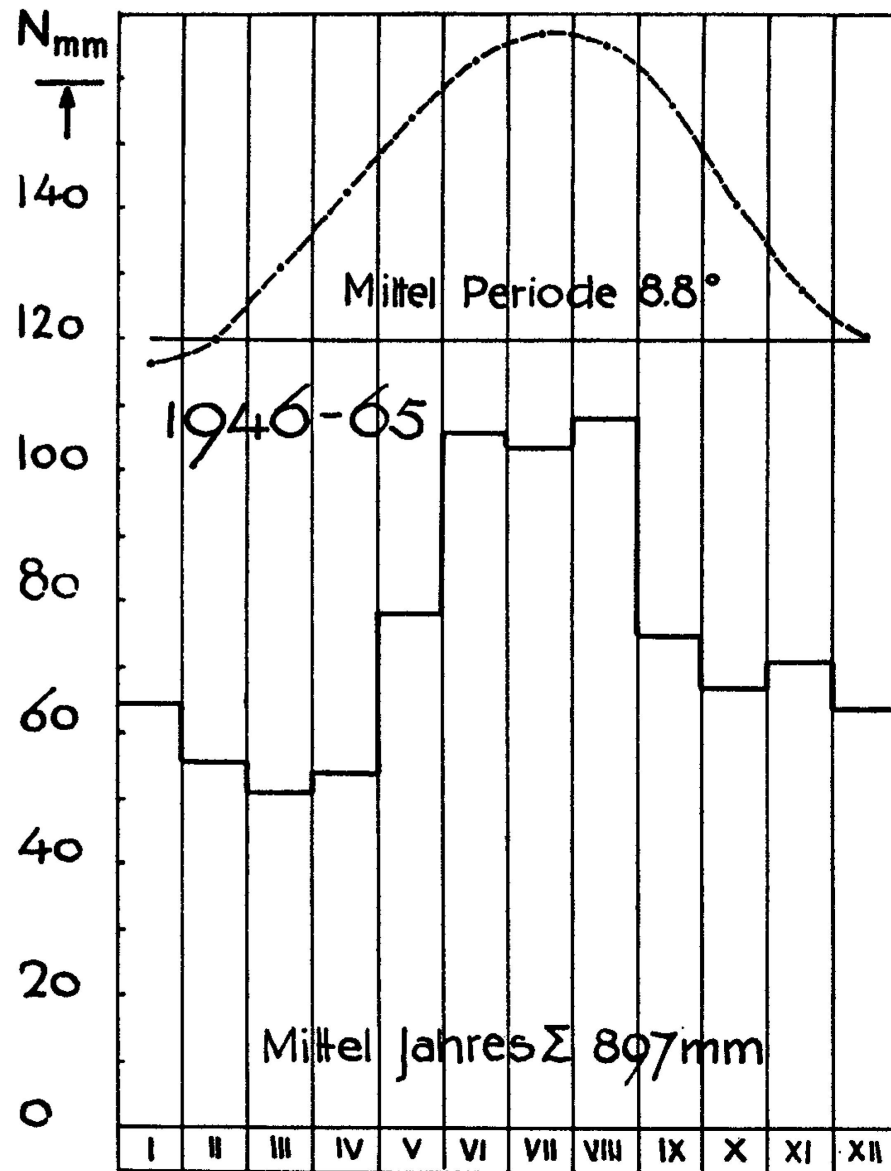
Klimadiagramm Fig. 6 veranschaulicht einige Daten der Tabelle Fig. 7 und gibt erste Hinweise auf das wasserreiche Jahr 1965. Daneben lesen wir aus Fig. 5 die allgemeine Klimasituation unserer Gegend heraus. Die Temperaturkurve des nassen Jahres verläuft fast in derselben Höhe wie diejenige des 20jährigen Mittels, bloss weist sie gegenüber der weichen Linie der Durchschnittskurve die Unregelmässigkeiten eines Einzeljahres auf. (Weitere Klimakurven siehe Fig. 23—26.)

Zum Gegenüber der beiden Verläufe der Niederschlagsmengen erübrigen sich Worte, dagegen ist auf die Besonderheit des März-Minimus hinzuweisen: Auch in der «internationalen Periode» 1931—1960 der MZA-Klimatologie (*Uttinger*, 1965)<sup>30</sup> erscheint entgegen dem frühern, allgemeinen Februar-Minimum der Monatsniederschläge (MZA-Periode 1901—1940; *Uttinger*, 1949)<sup>29</sup> diese Verschiebung ins Jahr hinein. (Dabei kommen ungünstigerweise bei unserer Besprechung die mittleren Jahre 1931—1940 beidseits vor.)

Verschiebung des Trockenmonats:

Februar auf April:	Solothurn
	St. Urban
	Zofingen
	Olten
Februar auf März:	Balsthal
Februar auf Dezember:	Langnau
	Riedbad
	Wasen
	Affoltern
	Herzogenbuchsee
	Luthern

Von der regionalen Verteilung aus erhellt, dass die «kleine Klimaverschiebung» eine doppelseitige ist und, mit Ausnahme von Herzogenbuchsee, im



## Langenthal Klimadiagramme (Niederschlg. N; Temp. T )

Fig. 5 und 6: Langenthal. Wetterstation auf dem Dach der Sekundarschule.

DAS WETTER IN LANGENTHAL IM JAHRE 1965  
Messungen der meteorologischen Station auf dem Sekundarschulhaus

\* Jahresmittel seit 1942  
Höchster oder tiefster Wert seit 1942

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Total od. Jahres- mittel	1964 *Mittel	
<i>Temperatur (Grad Celsius)</i>															
mittlere Tagestemperatur	-1,1	-2,9	4,5	8,1	13,4	17,5	17,5	18,1	12,8	8,6	3,8	2,8	8,6	8,8	8,6
absolutes Maximum	9,5	5	21	22	29	33	32	32	27	19	17	12	33,0	37	33
absolutes Minimum	-11	-13	-12,5	0	3	7	9	8	5	2	-10	-4	-13,0	-15	-13
mittlere Temperaturschwankungen	4,8	7,3	9,2	9	10,1	11,6	9,6	11,9	9,2	6,7	4,7	5,9	8,3	7,8	8,0
Anzahl Frostage	30	28	12	0	0	0	0	0	0	0	11	14	95	99	103
Tropentage	0	0	0	0	0	2	4	4	0	0	0	0	10	33	—
<i>Sonnenscheindauer</i>															
Total Stunden	35	88	126	107	164	178	175	194	125	70	21	12	1295	1516	1684
Tagesmittel Std./Min.	1,06	3,04	4,00	3,34	5,18	5,56	5,40	6,15	4,03	2,16	0,41	0,23	3,33	4,09	61
Tage mit über 10 Sonnenstunden	0	0	1	4	7	9	10	8	1	0	0	0	40	65	61
Tage mit über 4 Sonnenstunden	4	14	15	11	16	18	19	22	16	11	2	3	151	148	—
<i>Niederschlag (mm)</i>															
Total	45,2	18,1	94,4	85,6	141,2	96,7	170,4	118,2	106,1	24,3	138,5	142,3	1181,0	713,2	879,6
Niederschlagstage, mind. 1 mm/Tag	7	5	9	16	14	13	16	15	15	3	23	20	156	106	—
Niederschlag (pro Niederschlagstag)	6,5	3,3	10,5	3,6	6,1	6,0	5,4	6,6	7,0	7,5	5,9	7,0	6,3	6,4	—
Grösster täglicher Niederschlag	13,5	4,9	23,5	13,5	15,5	10,6	14,4	36,1	20,9	11,4	16,6	18,7	36,1	45,0	70,5
<i>Luftfeuchtigkeit (%)</i>															
mittlere tägliche Feuchtigkeit	83,5	73,8	69,8	73,3	68,4	69,7	70,1	70,9	80,0	84,2	83,7	84,43	75,9	70,7	72,6
mittleres Maximum	90,6	85,8	87,1	91,5	87,9	88,6	85,9	91,0	94,2	94,9	92,4	88,6	89,7	86,0	84,5
mittleres Minimum	70,0	56,1	50,6	45,5	44,8	46,0	42,7	42,0	55,8	63,7	71,3	68,3	54,7	50,6	56,6

Fig. 7: Die Wetterstation Langenthal befindet sich 19 m über Boden, ihre Werte dürfen nur bedingt mit jenen der MZA verglichen werden, da die Aufstellung der Instrumente nicht den Normalien entspricht (1,50 m).

tieferem Teil unseres Mittellandabschnittes ins Jahr hinein (rechtshin, positiv) erfolgt, im Emmental/Napfbergland dagegen negativ, rückwärts. Es bleibt dem Meteorologen oder Klimatologen vorbehalten, mit kleinern Perioden, die sich nicht wie die hier besprochenen überschneiden, genauer und detaillierter weiterzuforschen und zu deuten. Wir möchten mit zwei Typen (Fig. 8, 9)

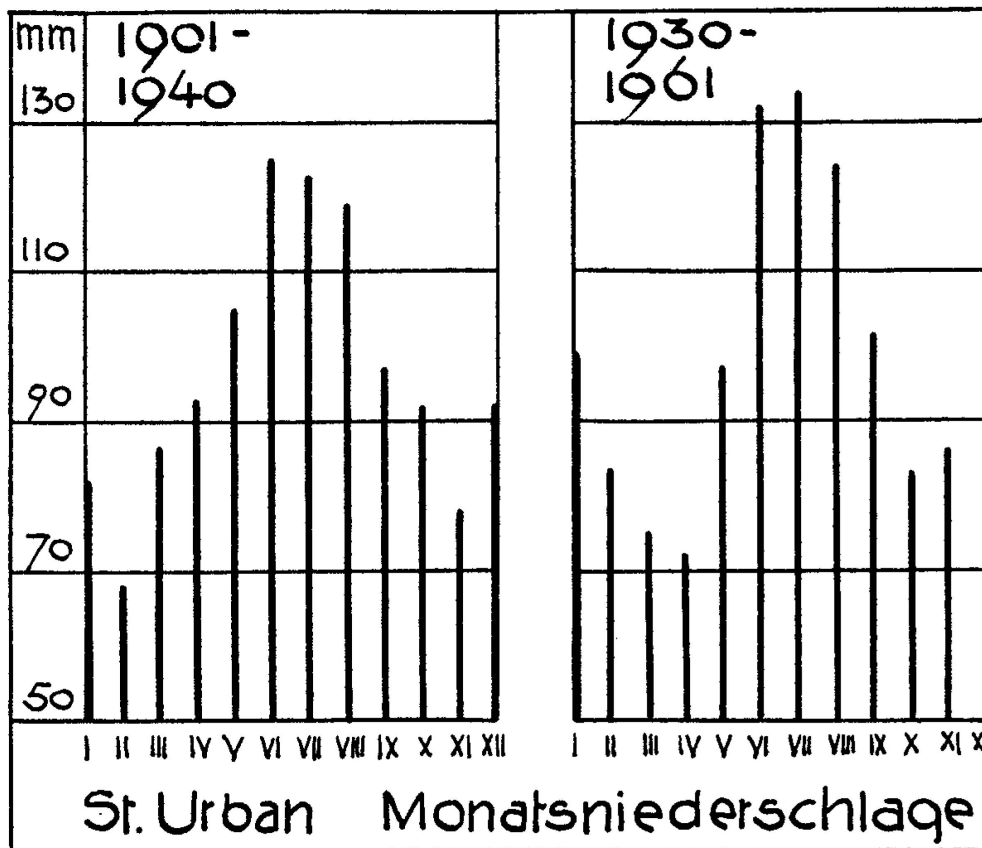


Fig. 8: Die Verschiebung des Trockenmonats ins Jahr hinein ist schön akzentuiert. In der 2. Periode, ungefähr dem 2. Jahrhundertviertel, treten niederschlagsärmere Frühlinge, dagegen deutlich nassere Sommer auf.

und der Tabelle Fig. 10 bloss in vereinfachter Übersicht (ohne Proportionen) nachweisen, dass diese «kleine Klimaverschiebung» in der Schweiz allgemein auftritt. Dabei ist die positive Verschiebung des Trockenmonats (trockenere Frühlinge) erheblich weiter verbreitet als die Rückverschiebung (trockenere Winter).



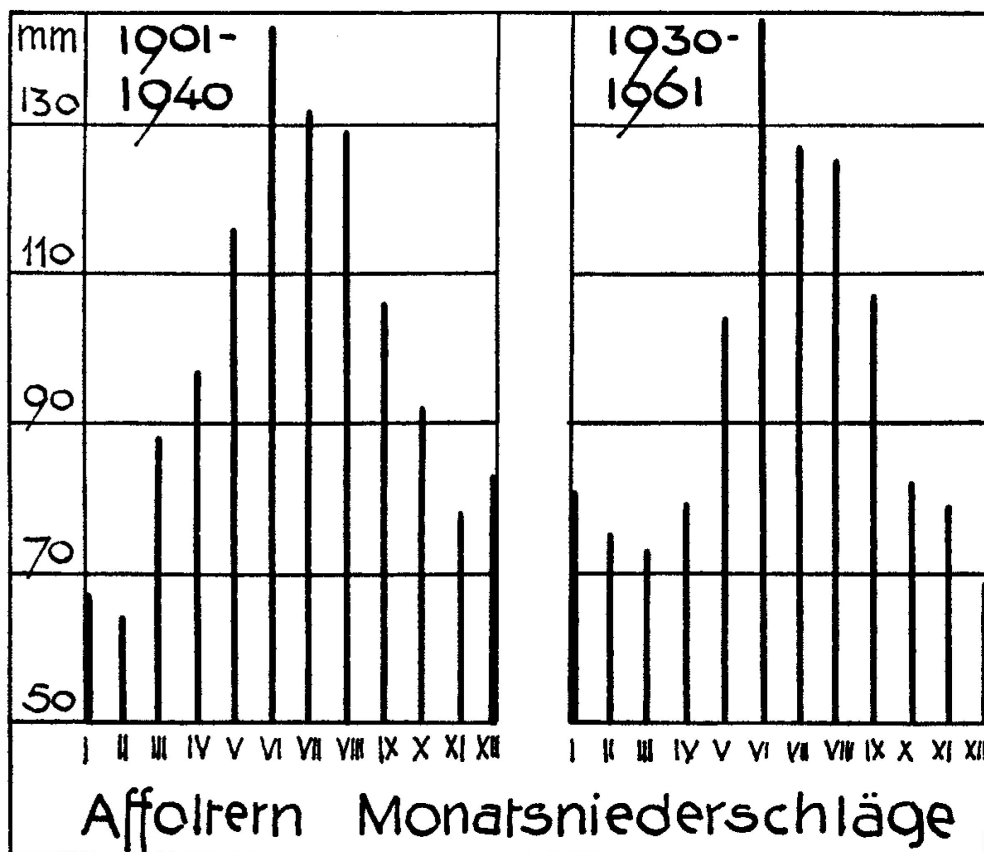


Fig. 9: Die Verschiebung des Trockenmonats ist im höhern Berner Mittelland anders gelagert als im Flachland, dessen Typus Fig. 8 zeigt. Im Bergland finden wir neu ein Dezember-Minimum, dazu ein Sekundär-Minimum im März. Wieder treten im 2. Jahrhundertviertel trockenere Frühlänge (März, April) auf; doch sind im höhern Mittelland auch Sommer und Herbst (Juni bis Oktober) etwas niederschlagsarmer.

\*

Für die Gewässerverhältnisse des Untersuchungsgebietes erweist die topographische Karte, dass einmal Seen fehlen; als stehende Gewässer sind bloss einige künstliche Weiher vorhanden: Bleienbacher Moos (Torfstich), Sängeli (Lehmausbeutung), Muemetaler Weier (klösterlicher Fischweiher).

Der Rothbach (Dürrenroth) als Hauptzufluss der Langete weist bis zur Mündung in diese ein Einzugsgebiet von 40 km<sup>2</sup> auf, wogegen der Talfluss Langete bis zum selben Ort erst 20 km<sup>2</sup>. Ungefähr dieses Areal entwässert auch der Ursenbach, die übrigen Zuflüsse besitzen bedeutend geringere Einzugs-

Region	Dez.	Jan.	Febr.	März	Apr.
Jura SW Doubs		→	→	→	→
Jura Neuch.		→	→	→	→
Jura NE			○		
Basel + Umq.			○		
Aare - Bielersee	←	→	→	→	→
Mittelland W	←	→	→	→	→
bern. Mittelland	←	→	→	→	→
aarg. Mittelland			→	→	→
Vorderrhein			→	→	
unt. Bünden			→	→	→
Bodensee - Aare			→	→	
Thur	←	→	→	→	
Töss + Glatt			→	→	
Limmat	←	→			
Reuss	←	→			
Baselland	←	→			
Rhone - Genfersee			→	→	→
Rhone - L'Grenze			→	→	→
Tessin + Bergell		○			

Fig. 10: Übersicht über die «Kleine Klimaverschiebung» in der Schweiz (stark vereinfacht). Pfeile: Verschiebung des Trockenmonats (1901—1940 / 1930—1961).

gebiete. Durchwegs handelt es sich, im Vergleich zu den Nachbargebieten Emmental und Luzern/Aargau, um kleine Flüsse. Darüber und über die *Fluss-dichte-Verhältnisse* stellten wir bereits früher Vergleiche an.<sup>6</sup>

Die fliessenden Gewässer unseres Gebiets haben vorherrschend *konsequente* Richtung (im Sinne des allgemeinen Mittelland-Gefälles), besonders die Langete selbst: S—N oder SE—NW. Als Einzelheit finden sich im mittleren Talteil, besonders unterhalb von Huttwil, dort eingeschnitten in den Molassefels, schön ausgeprägte Mäander, Flussschlingen. — Im Gebiet der Quellwurzeln fällt das berühmte Bild der radialen Napfentwässerung ins Auge. Dagegen ist der *subsequente* Verlauf der beiden grossen Trockentäler (eiszeitliche Schmelzwasser-Rinnen) bedingt durch die Richtung des Rhonegletschers, der längs zum Mittelland laufende Randtäler zur Folge hatte. In unserem Falle handelt es sich um die tief aufgeschotterten, mit Grundwasserströmen ausgestatteten Talzüge von Häusernmoos bis Huttwil und von Bleienbach bis Langenthal. In beiden sind ausgeprägte *Talwasserscheiden* anzutreffen, bei Affoltern-Weiher, Huttwil und der Gegend des Bleienbachermooses. In dessen nördlicher Umgebung ist das Gefälle derart gering, dass zwei Bäche, bloss wenige Meter voneinander entfernt, in Gegenrichtung fliessen.

### 5. Laufende Arbeiten und Stationsnetz

Die Wetterstation Langenthal umfasst Thermo-Hydrograph, Sonnenscheinschreiber (Autograph), Regenschreiber (Pluviograph) und Windschreiber. Zu Vergleichen, vor allem wegen der teils den MZA-Normalien nicht gerechten Aufstellung der Apparate, ziehen wir die Werte der unweit entfernten agrarmeteorologischen Station Oeschberg-Koppigen der MZA heran, die «zur schweizerischen Säkularstation werden soll» (*Lugeon*, 160).<sup>23</sup>

Für die Niederschlagsforschung erstellten wir zu den Stationen Affoltern MZA und Langenthal zehn Monatstotalisatoren (Wartung von Niederschlagsmessern *Hellmann* MZA zu aufwendig). Der jahrelange Zeitaufwand für Monatsabstiche und winterliche Beschickung der Regensammler (mit Vaselineöl als Verdunstungsschutz und Chlorkalzium als Gefrierschutz) wäre ohne eine guteingespielte Teamarbeit oft unmöglich gewesen: Wir sind vorab den Freunden *Chr. Leibundgut* und *P. Käser* zu grossem Dank verpflichtet. — Das Stationsnetz ist aus der Niederschlagskarte Fig. 15 ersichtlich. Zu Vergleichs- und Anschlusszwecken werden herangezogen die Zahlen der benachbarten

MZA-Stationen Herzogenbuchsee, St. Urban, Willisau, Luthern, Riedbad, Wasen und Burgdorf. — Der Erfassung der Schnee-Niederschläge dienen gewichtsmässige Bestimmungen der Schneewasserwerte.

Die Abflussmessung besorgt das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, seit 1924 mit seiner Station Lotzwil (Limnigraph, Pegelschreiber) an der Langete. Zu vergleichenden Studien über das Abflussregime des bergigen Napfanteils und des tiefern Plateaulandes schlugen wir dem Amt die Errichtung einer zweiten Station vor, wofür die zuständigen Stellen in verdienstlicher Weise volles Verständnis bezeugten: Diese Limnigraphen-Station steht nun seit 1966 in Betrieb (Häbernbach, Huttwil). Gleichzeitig wurde entsprechend den zwei Stationen das Langete-Einzugsgebiet in drei spezielle Untersuchungsgebiete («Testgebiete») des Amtes unterteilt, worüber im «Hydrographischen Jahrbuch»<sup>2</sup> besondere Werte der Wasserführung mitgeteilt sind — für unsere Arbeit äusserst wertvolle Grundlagen. Herrn Direktor Dr. M. Oesterhaus und den Herren E. Walser und P. Kohler des Amtes sei für ihre Bemühungen aufs beste gedankt.

Zur problemreichen Erfassung der Landesverdunstung werden Vergleichsbestimmungen mit einer schreibenden Verdunstungswaage *Lambrecht* (*Wildsche Waage*) vorgenommen, ergänzt durch einfache Evaporimeter (*Piche*), die in verschiedener Meereshöhe aufgestellt sind.

Über die Grundwasserverhältnisse liegen aus allen wesentlichen Zonen unseres Gebiets Profile und Beobachtungen vor oder werden noch vorgenommen. An einem guten Dutzend Stellen bestehen Grundwasserpegel. Hier werden neben Pegelstand auch Temperatur und Wasserhärten bestimmt. Wir können uns auch auf Erhebungen verschiedener Gemeinden und Industrien stützen. — An einigen typischen Quellen, auch Grundwasseraufstössen, sind Messreihen über Ertrag, Temperatur und Chemismus im Gang. Wasserhärtenanalysen werden an verschiedenen Stellen systematisch durchgeführt, um Hinweise auf Quellgebiete und Wasserqualität, im wesentlichen aber auch, um ein Mass der chemischen Abtragung zu erhalten. Zum Vergleich führte uns das Elektrizitätswerk Wynau an der Aare entsprechende Bestimmungen durch (1962—1966). Auch den Herren Direktor S. Bitterli und Werkchef W. Aebi sei der beste Dank gesagt.

Das Wasserwirtschaftsamt des Kantons Bern konnte von der durch die laufenden Untersuchungen günstigen Gelegenheit einer chemisch-biologischen Untersuchungsreihe überzeugt werden, die durch die Abteilung für Gewässerschutz in Arbeit steht.

## 6. Nasser Sommer und nasses Jahr 1965

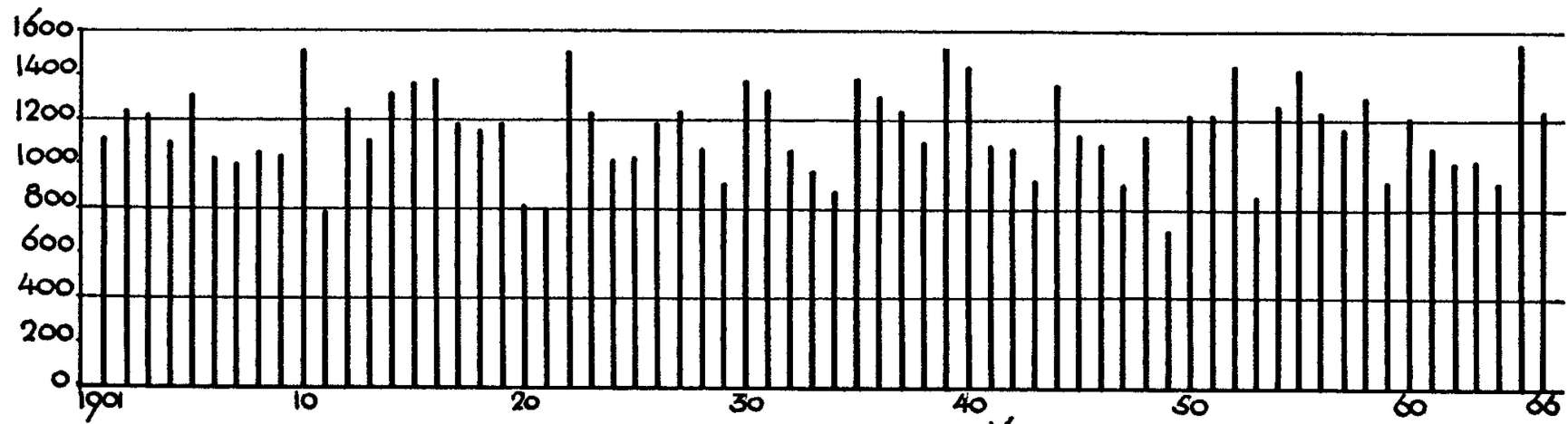
Gemäss der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt<sup>25</sup> war für sozusagen die ganze Schweiz der Sommer 1965 ausgesprochen niederschlagsreich. Für unsere Gegend trifft die Nässe für das ganze Jahr 1965 zu, es handelt sich weithin um das niederschlagsreichste des Jahrhunderts: Als Beispiel führen wir St. Urban in Fig. 11 mit der ganzen Reihe 1901—1966 auf (MZA, *Uttin-ger*, 1965),<sup>30</sup> worin 1965 mit 1541 mm den Gipfel bildet (1939 = 1531 mm; 1910 = 1514 mm). — In dieser Aufeinanderfolge lassen sich deutlich die recht regelmässigen, zyklischen Wellen erkennen. — Unterhalb unsrer Messreihe Langenthal (Fig. 12) ist die entsprechende von Affoltern MZA (Fig. 13) dargestellt, wo 1910 mit 1590 mm die grösste Jahressumme verzeichnet wurde (1939 = 1311 mm; 1965 = 1410 mm).

Die in Fig. 14 verglichenen zwei Extremjahre des Jahrhunderts zeigen in der Tat zu den beiden Klimabereichen hin, die sich auf der schweizerischen Alpennordseite begegnen. Das nasse Jahr 1965 entspricht vor allem der ozeanisch-atlantischen Klimaprovinz, während das weniger als die Hälfte an Niederschlagsmenge aufweisende Jahr 1949 bereits in Richtung des kontinentalen Steppenklimas geht.

Zur Erweiterung des Blickes und zur Einordnung der Verhältnisse unserer Gegend in den grössern schweizerischen Rahmen, zitieren wir aus der «Übersicht über den Witterungsablauf in der Schweiz im Jahre 1965» die «Annalen MZA» (*Schüepp*, 1965):<sup>23</sup>

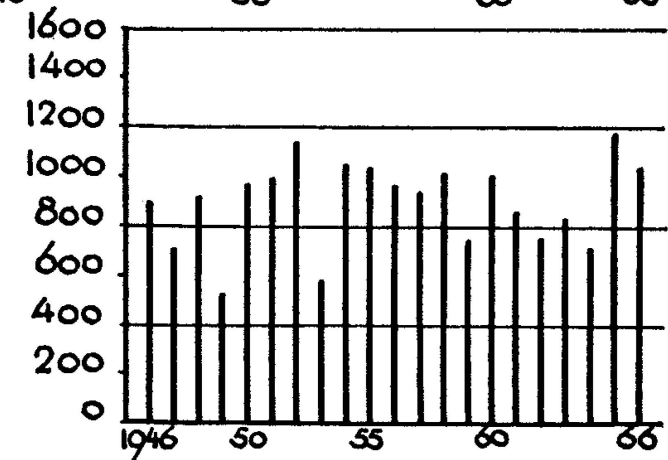
«Das Jahr 1965 geht als ungewöhnlich in die Witterungsgeschichte ein, brachte es doch in bezug auf die Niederschläge extreme Verhältnisse auf der Alpennordseite, wobei in einzelnen Gebieten die bisherigen jährlichen Maximalmengen überschritten wurden. Kalter Februar, dann Frühling und Sommer mit Ausnahme des Juni kühl und nördlich der Alpen nass. Föhnreicher September mit maximalen Niederschlagsmengen auf der Alpensüdseite, sonniger Oktober und stürmischer, warmer Jahresabschluss von Mitte November an.

*Niederschläge:* Sowohl die Niederschlagsmengen als auch die Zahl der Tage mit Niederschlag erreichen nördlich der Alpen Werte von 120 bis 130% der Norm, in den Maximalgebieten, speziell im Kanton Schaffhausen sowie im mittleren und unteren Wallis teilweise 140 bis 150%. Im Tessin finden wir dagegen unternormale Beträge, um 90%. In diesem Jahrhundert war z.B. in Hallau der höchste Jahreswert 1111 mm gewesen (im Jahr 1941), während jetzt 1394 mm gemessen wurden. Gleichzeitig wurde in Lugano der viert-



St. Urban 1901-1966

Langenthal 1946-1966



Affoltern 1946-1966

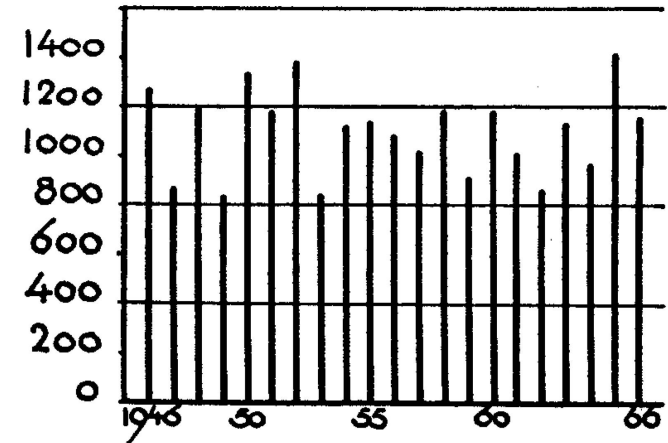
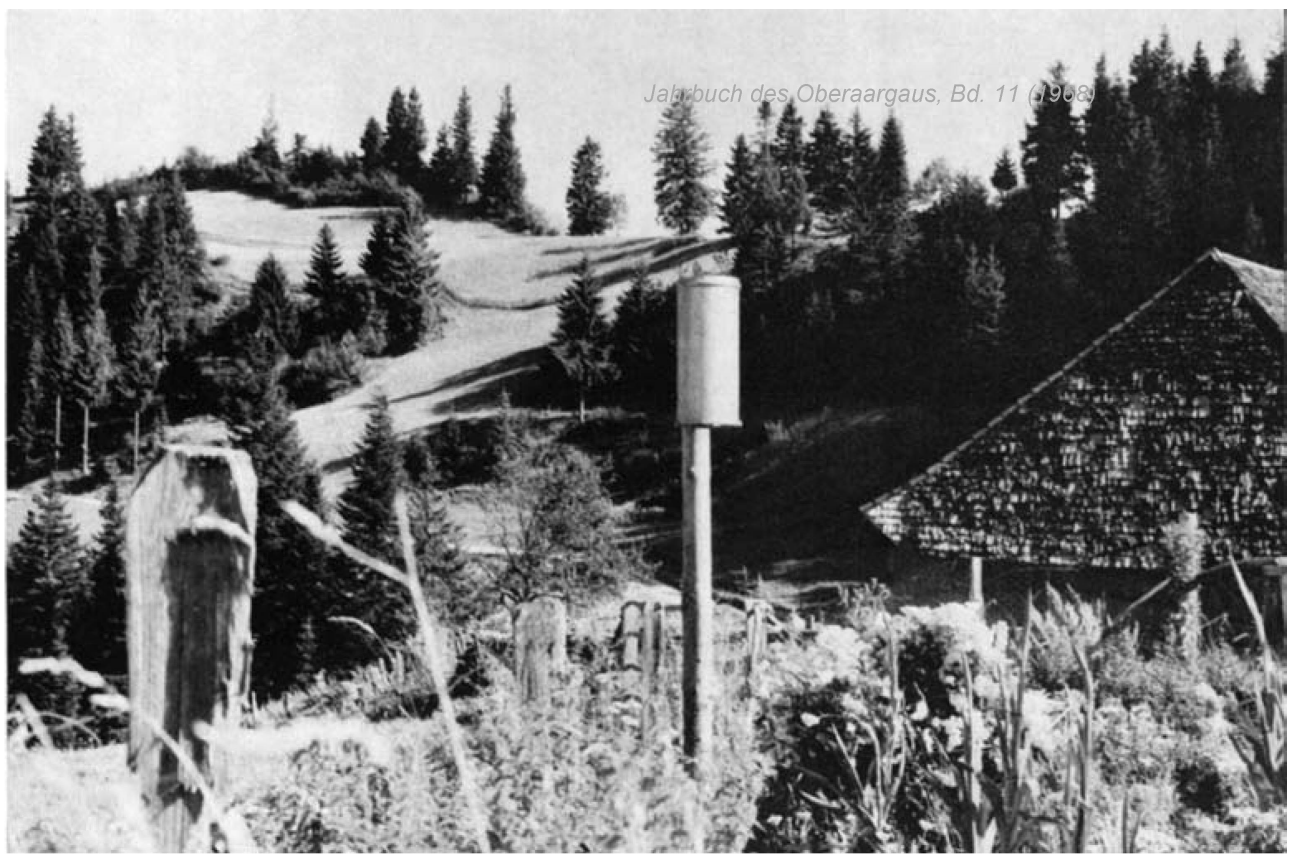


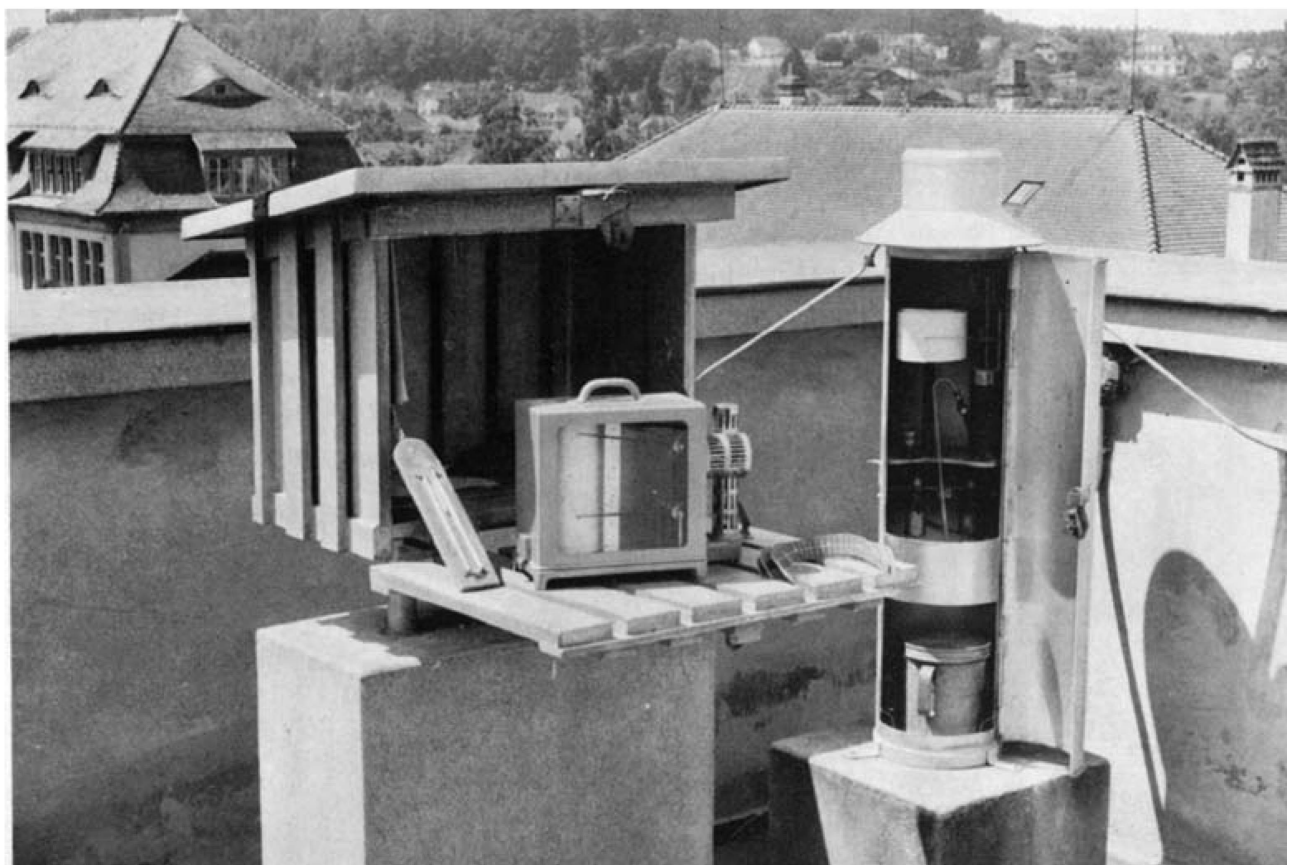
Fig. 11—13: Verlauf der Jahresniederschläge (Werte MZA und Wetterstation Langenthal).



*Jahrbuch des Oberaargaus, Bd. 11 (1908)*

Der höchstgelegene Niederschlagsmesser des Untersuchungsgebietes Langete beim Chipferweidli (Ahorn).  
Aufnahme Val. Binggeli

Wetterstation Langenthal (Dach Sekundarschule), Thermo-Hydrograph und Pluviograph (rechts).  
Aufnahme Val. Binggeli







kleinste Wert dieses Jahrhunderts registriert! Dagegen brachte der September in Camedo (Centovalli) die bisher höchste Monatssumme (1237 mm) infolge der häufigen Föhnlagen!»

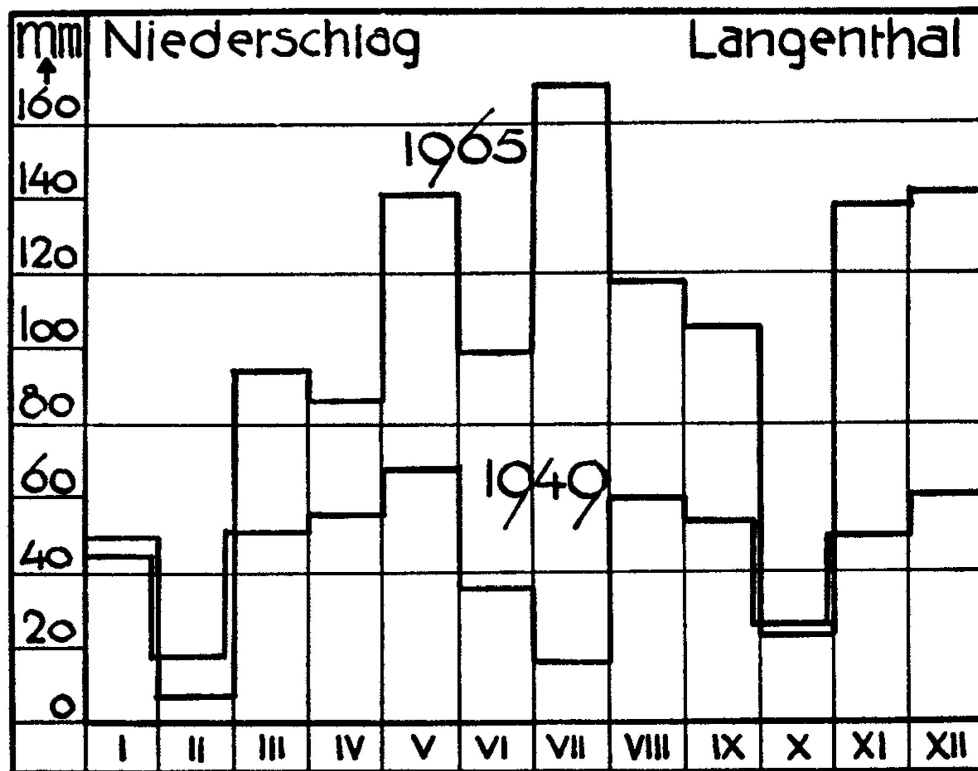


Fig. 14: Maximales und minimales Niederschlagsjahr des Jahrhunderts.

### 7. Niederschlag und Niederschlagszonen

Die Niederschlagskarte Fig. 15 gibt, obwohl nur für ein Einzeljahr, die Verhältnisse des Untersuchungsgebiets recht gut wieder. Es besteht demnach eine regenarme Zone nordseits, wo überdies die Isohyeten (Linien gleicher Niederschlagshöhe) in der Talrichtung verlaufen: Wir haben darin den östlichen Ausläufer der trockenen Seeland-Region vor uns, wie er in der *Uttinger*-schen Niederschlagskarte (1949)<sup>29</sup> in Erscheinung tritt. Diese Karte enthält auch die in der unsrigen sehr ausgeprägte «Trockeninsel» Huttwil. Allerdings werden wir mit unsrer Station Eriswil nachweisen können, dass sich die Insel noch taleinwärts bis mindestens Eriswil erstreckt, ja dort noch verstärkt auftritt.

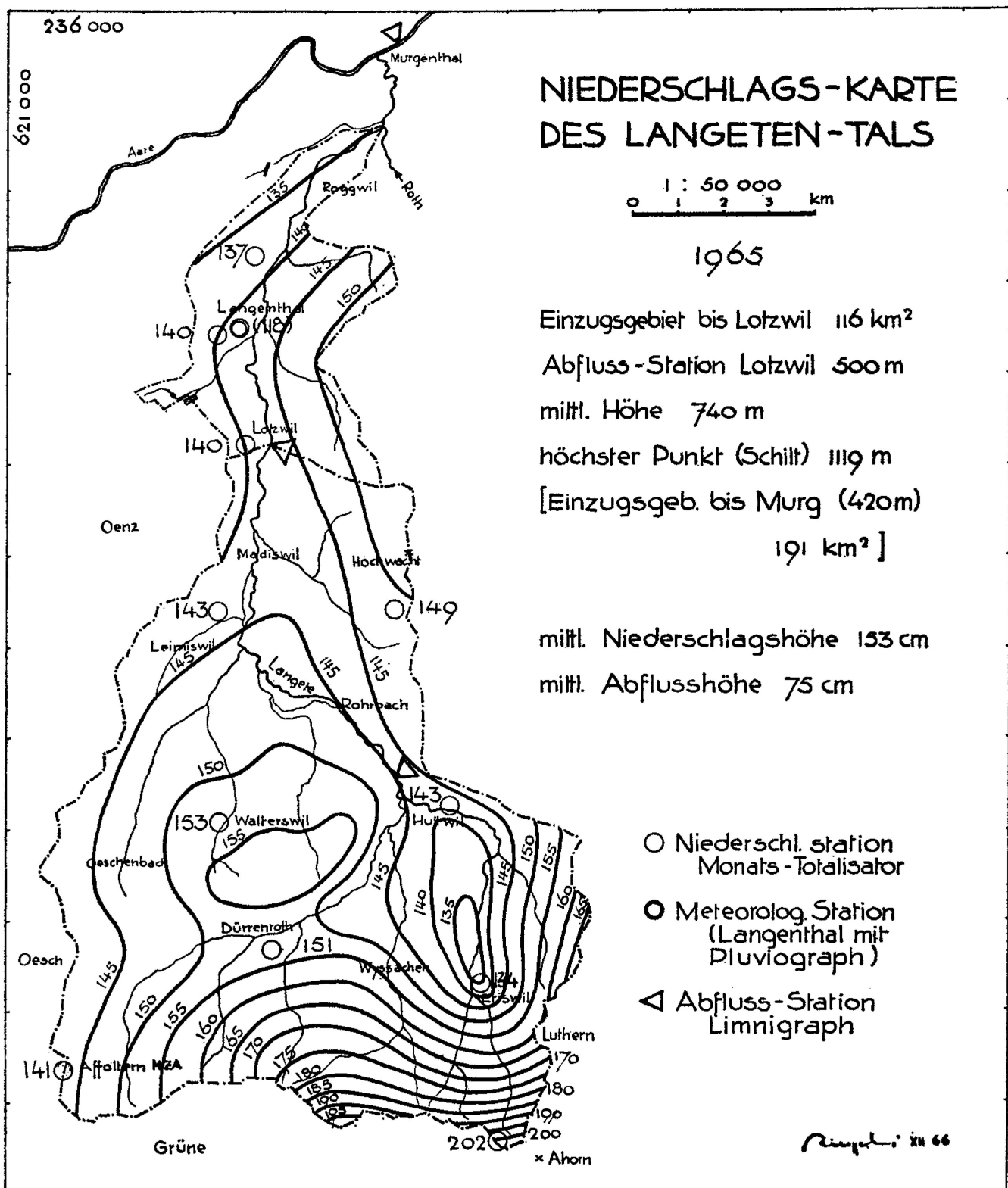


Fig. 15: Regionale Niederschlagsverteilung eines Einzeljahrs, die, abgesehen von der Menge, allgemein recht repräsentativ ist.

Die allgemein niedern Niederschlagswerte der Napf-Nordseite gemäss Fig. 16 führen wir vorläufig auf Regenschatteneinwirkung der «Hinterseite» des Napfmassivs (Lee) zurück, währenddem die südwestlich-südliche Flanke im Bereich der Stau- und Steigungsregen der häufigen Südwestwinde liegt («Wätterluft»). — Für den relativ tiefen Wert von Affoltern stellt sich die Frage, ob er in der ungünstigen Aufstellung des Regenmessers begründet liegt.

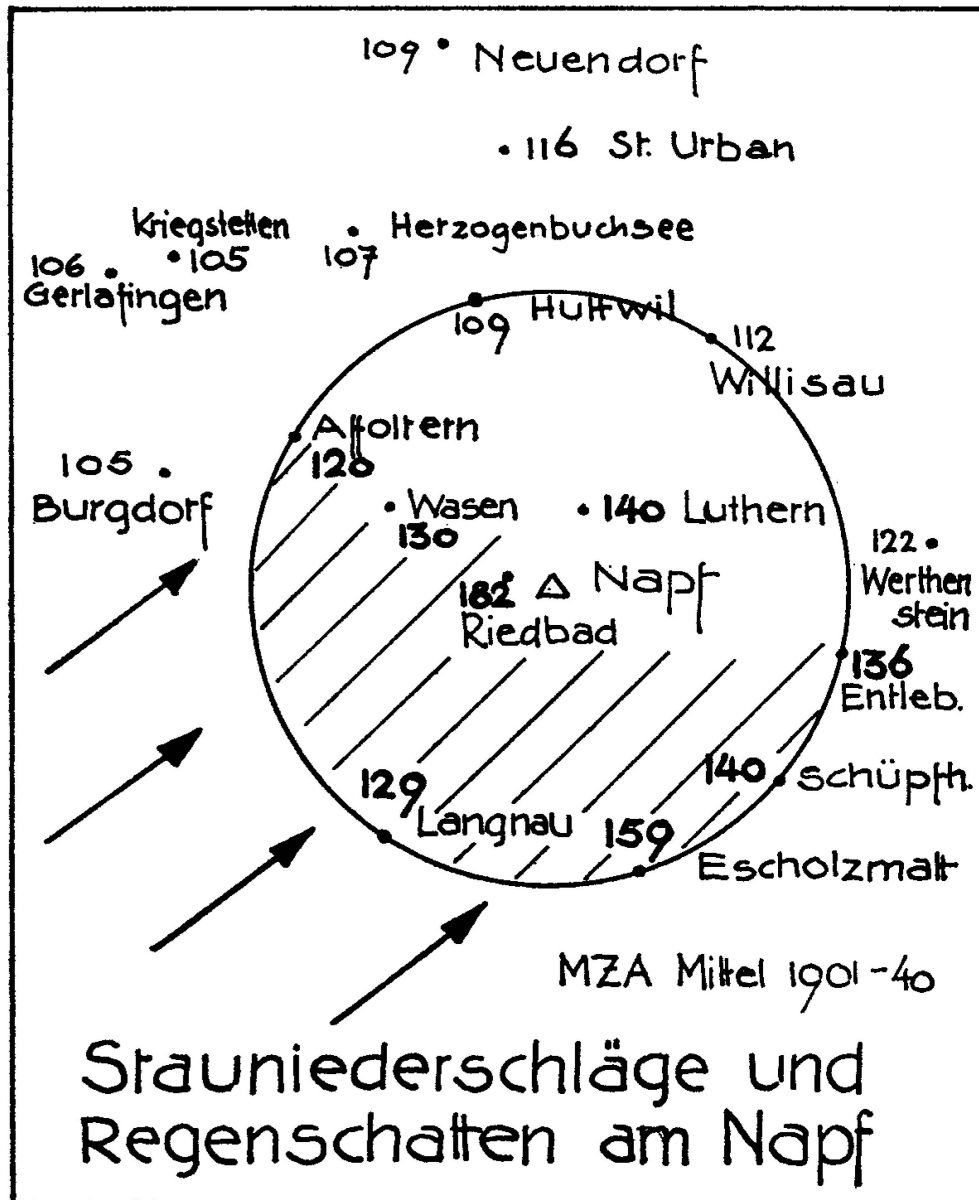


Fig. 16: Der nördliche, oberaargauische Sektor des Napfs liegt mit Bezug auf die häufigsten feuchten Südwestwinde im trockeneren Lee (Regenschatten-Seite) des Bergmassivs.

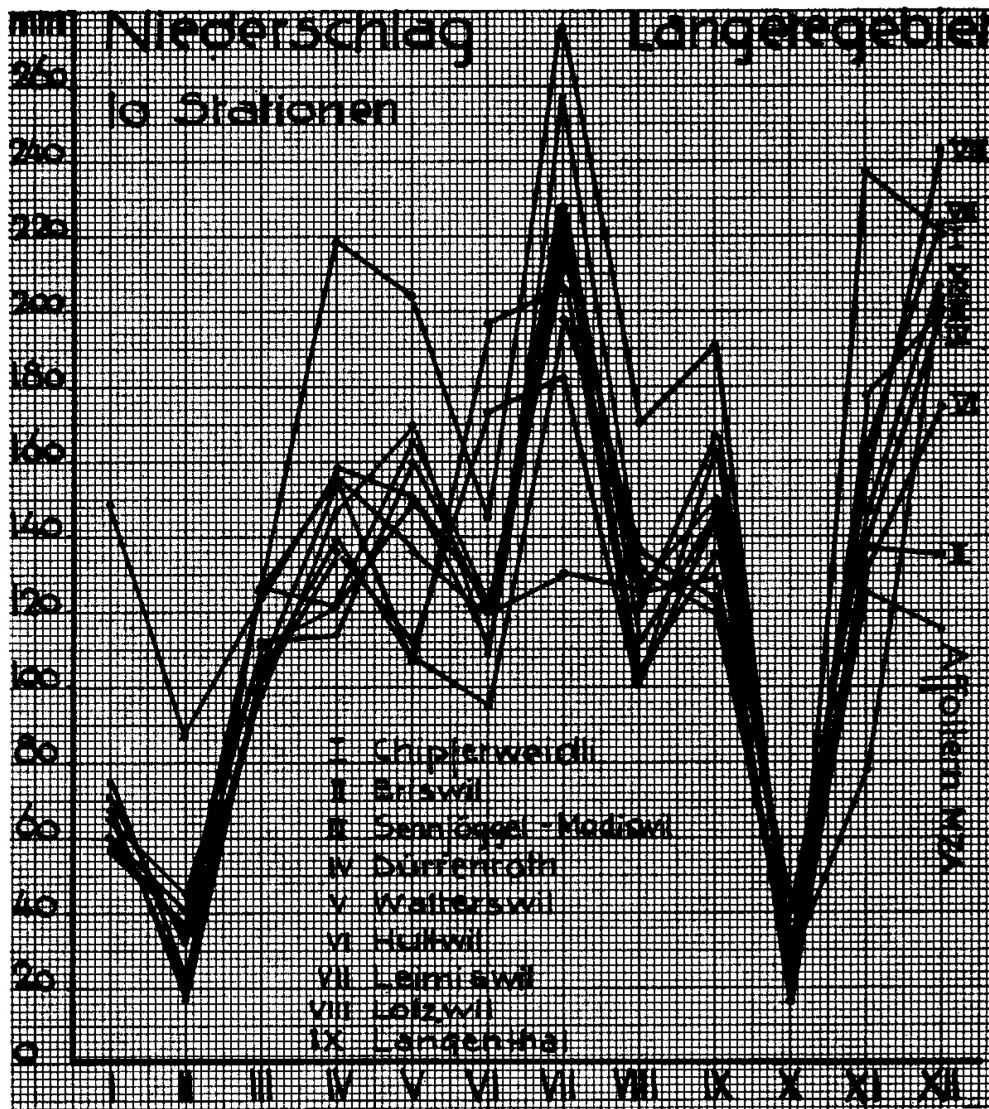


Fig. 17: Niederschlagsverlauf des nassen Jahres 1965 im Langentental.

Was diese Niederschlagsunterschiede am Napf betrifft, lautet nicht von ungefähr die Etymologie des Volksmundes: «Trub — trüeb! — Luthern — luter!» Indessen empfängt die Gegend von Luthern, wie die Mehrzahl der napfinternen Orte, relativ hohe Niederschlagsmengen.

Zur Darstellung des Jahresgangs der Niederschläge sind in Fig. 17 die Monatswerte von 10 Stationen des Gebiets aufgetragen; sie vermitteln inner-

halb des Bandes, das durch die im einzelnen nicht mehr unterscheidbaren Linien gebildet wird, einen durchschnittlichen Niederschlagsverlauf 1965 für das Gesamtgebiet der Langete, der als sehr wirklichkeitsgerecht betrachtet werden darf.

### 8. Die Wasserführung der Langete (Abfluss)

Wir setzen wie erwähnt das Langetegebiet als «hydrologisch geschlossenes System» voraus. Dabei ist zu präzisieren, dass einerseits kleinere Wasserableitungen an der Gebietsgrenze von Menschenhand vorgenommen worden sind (Wasserversorgungen); diese wurden jedoch kürzlich durch das Eidg. Wasserwirtschaftsamt abgeklärt und sind im «Hydrographischen Jahrbuch»<sup>2</sup> für die Testgebiete verrechnet.

Andrerseits aber erfassen wir für die Abflussmenge 1965 den als Grundwasser im Talprofil beim Limmigraphen Lotzwil abfliessenden Abfluss-Anteil hier nicht. (Später dürfte uns dies angenähert gelingen.) Er scheint indessen — für uns günstiger-, für die Wasserversorgungen sehr ungünstigerweise — nach den eingehenden seismischen und geoelektrischen Sondierungen der letzten Jahre (Wasserversorgung Lotzwil) auffallend gering zu sein: Eine Molasserinne wurde nicht angetroffen, und die Schotterfüllung des Tals ist äusserst geringmächtig, der anstehende Molassemergel reicht 4 bis 8 m an die Oberfläche.

Das nasse Jahr 1965 illustrieren die folgenden Abflusszahlen, denen vor allem zu entnehmen ist, dass im Falle der Emme das Jahr 1965 das wasserreichste der 44jährigen Messreihe darstellt.

#### Jahres-Abflussmengen:

1. Langete	1924—1965	1,99 m <sup>3</sup> /s	
	1939	3,01 m <sup>3</sup> /s	(Maximum)
	1965	2,71 m <sup>3</sup> /s	
	1949	0,97 m <sup>3</sup> /s	(Minimum)
2. Emme	1922—1965	18,70 m <sup>3</sup> /s	
	1965	28,30 m <sup>3</sup> /s	(Maximum)
	1930	28,00 m <sup>3</sup> /s	
	1949	9,04 m <sup>3</sup> /s	(Minimum)

Später einmal wird durch den Forsthydrologen abzuklären sein, wie weit die sehr ungleiche Bewaldung der Teilgebiete Einfluss nimmt auf den Wasserhaushalt:

Flächenanteil des Waldes:<sup>1</sup>

Langete bis Rothbach (Dürrenroth)	3,2 km <sup>2</sup>	16,5% der Gesamtfläche
Langete bis und mit Rothbach	11,2 km <sup>2</sup>	18,8% der Gesamtfläche
Langete bis Roth (St. Urban)	33,2 km <sup>2</sup>	27,0% der Gesamtfläche

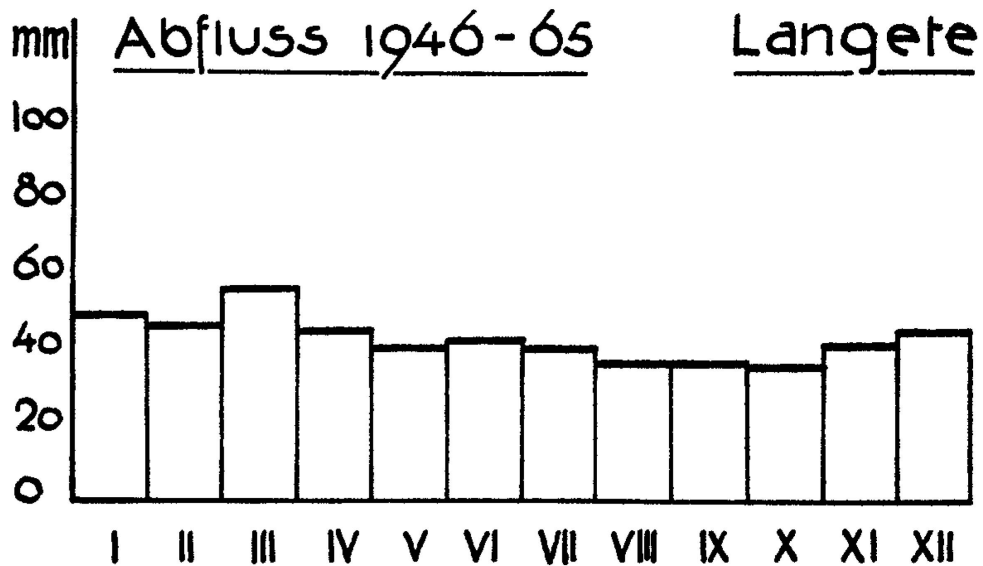
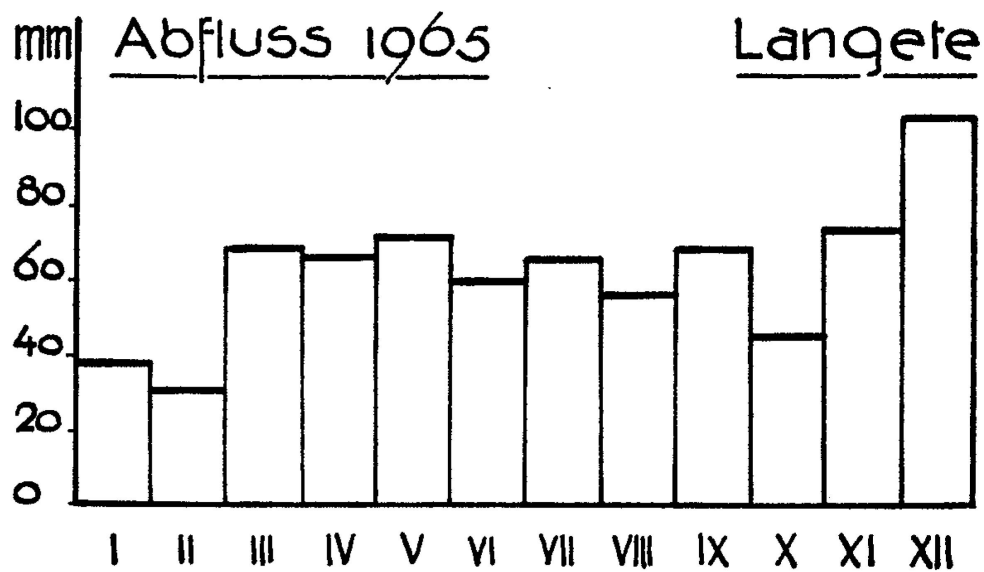


Fig. 18 und 19: Wasserführung, Langete Lotzwil, Monatssummen.

Der Verlauf der mittleren monatlichen Abflussmengen in Fig. 18 ergibt, dass das Wasserregime der Langete wie erwartet dem *nivalen Typ* entspricht (höchster Monatsabfluss durch Schneeschmelze bedingt). Wasserreichtum und singulären Jahresgang finden wir in Fig. 19 für das Jahr 1965; ähnliches ist zu Fig. 20 zu bemerken, wo mit den Abfluss-Dauerkurven für die Wasserführung

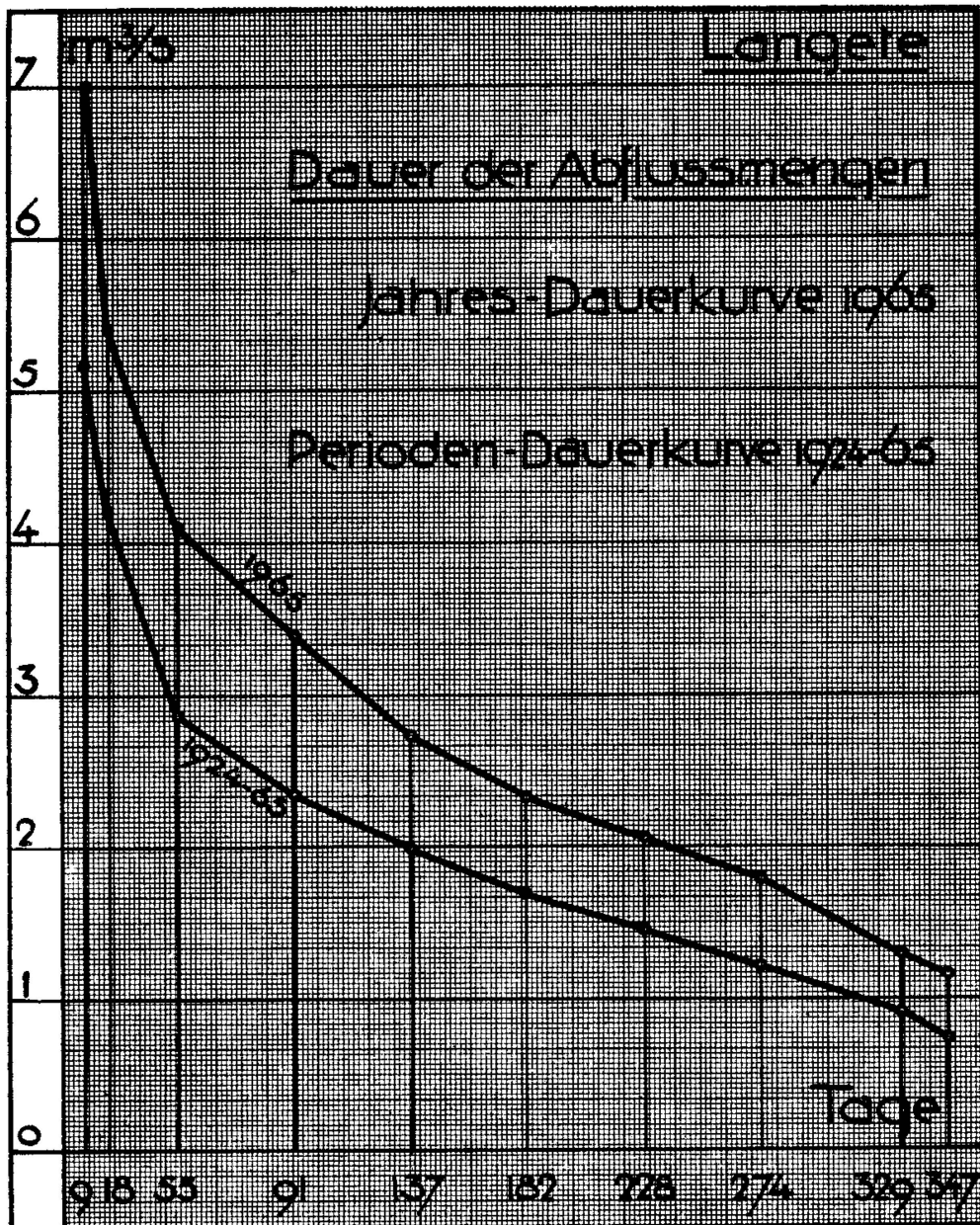


Fig. 20: Langete Lotzwil, Abfluss-Dauerkurven.

des Flusses wichtige Aussagen über Dauer einer sicher vorhandenen oder überschrittenen Abflussmenge gemacht wird. Es mag erstaunen, dass an 347 Tagen im Durchschnitt der Jahre mehr als  $\frac{2}{3}$  m<sup>3</sup> bei Lotzwil abfliessen (Bedeutung für Fischerei, Wässerung und anderweitige Wassernutzung). Bei der Beobachtung fast oder ganz trockenliegender Laufstücke in extremen Niederwasserzeiten ist zu bedenken, dass diese durch Wässerablässe und das stellenweise Absinken des Oberflächenwassers in die Schotter des Flussbettes bedingt sind. Somit darf die Dauerkurve nicht etwa über die im Zusammenhang mit der Niederwasserführung besonders stark in Erscheinung tretende Verschmutzung hinwegtäuschen!

### 9. Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluss

Die Abhängigkeit des Abflusses vom Niederschlag, wie sie Fig. 21 zeigt, liegt allgemein auf der Hand, im einzelnen geht es jedoch um Ausmass und Richtung dieser Relation. Hier kann es sich vorläufig bloss um Hinweise und Versuche handeln, wie auch im folgenden Kapitel: um Darlegung mathematisch-statistischer Behandlungsweisen und graphischer Darstellungen, die beide eher Probleme und Lösungsmöglichkeiten aufzeigen sollen, denn Resultate erbringen; solche können aus dem Blick auf ein Einzeljahr nicht erwartet werden. (Die statistische Auswertung unserer Zahlen verdanke ich Kollege H. U. Stauffer.)

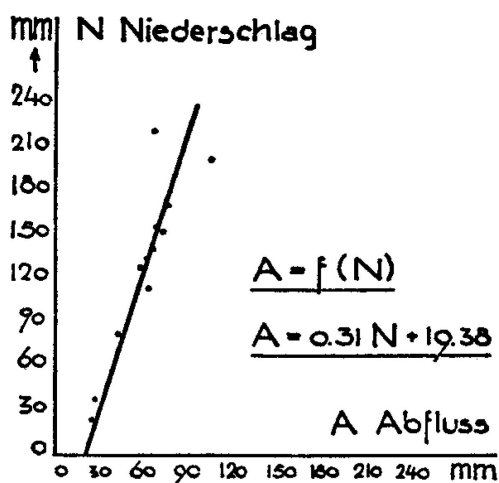


Fig. 21: Langete-Einzugsgebiet, Monatswerte 1965. Der Abfluss A in Funktion des Niederschlags N.





*Jahrbuch des Oberaargaus, Bd. 11 (1966)*

Frühlingsabend am Mumenthaler Weiher, der teils eine sichtbare Fläche des Grundwassers darstellt.

Aufnahme 1966, Val. Binggeli

Die junge Langete unterhalb der Fritzenfluh. Fluss-Schlingen, Mäander, die im Kleinen die Erscheinung von Flach- und Steilufer zeigen.

Aufnahme Val. Binggeli





Den Gebietsniederschlag  $N$  in Fig. 21 errechneten wir aufgrund von fünf verschieden gelegenen, repräsentativen Stationen des Langetegebiets. — Die Abhängigkeit Abfluss/Niederschlag, der Grad ihres Zusammenhanges, erweist sich für die Einzelmonate 1965 in der Streuung der 12 Einzelwerte als recht hoch (Korrelationskoeffizient  $r = 0,88$ ).

Aus der Kurvendarstellung kann herausgelesen werden, dass der Normalfall für unsre Gegenden vorliegt: bei  $N = 0$  ist dennoch ein gewisser kleiner Abfluss vorhanden. Die Durchschnittskurve (Regressionsgerade) nimmt dann einen steilen Verlauf, da der Niederschlag zumeist nicht ganz zur Hälfte zum Abfluss gelangt. Die hydrologische Bilanz für das Einzeljahr 1965

$$N = A + V + (R - B)$$

worin  $N$  = Niederschlag  
 $A$  = Abfluss  
 $V$  = Verdunstung  
 $R$  = Rücklagen  
 $B$  = Aufbrauch (früherer Rücklagen)

können wir vorläufig bloss teilweise angeben:

Niederschlag	= 1530 mm	Abflussfaktor:
Abfluss	= 750 mm	Abfluss in Prozent des betreffenden
Abflussfaktor	= 49%	Niederschlags.

Dass etwa die Hälfte des gefallenen Niederschlags im Jahr wieder zum Abfluss gelangt, darf als für unser Gebiet allgemeiner Fall bezeichnet werden.

Flächenhafte Veranschaulichung der Beziehung Abfluss/Niederschlag versucht Fig. 22, deren ungleichschenklige Dreiecke aufweisen, dass allgemein, doch nicht mit zu grosser Gewissheit, die kleinern Dreiecke gleichschenkliger werden und sogar der Schenkel «Abfluss» zum längern werden kann: Gerin-gen Niederschlägen steht demnach ein relativ grosser Abfluss gegenüber, im Oktober erreicht dieser das Doppelte des Niederschlags (Aufbrauch, d.h. Bezug aus Reservoirs früherer Niederschläge). Die als blosser Hinweis eingefügten Verdunstungswerte wurden ermittelt als arithmetische Mittel der Werte der beiden verschiedenen aufgestellten Stationen Oeschberg-Koppigen MZA (Wildsche Waage unter freiem Himmel) und Langenthal (Wildsche Waage in offener Hütte).

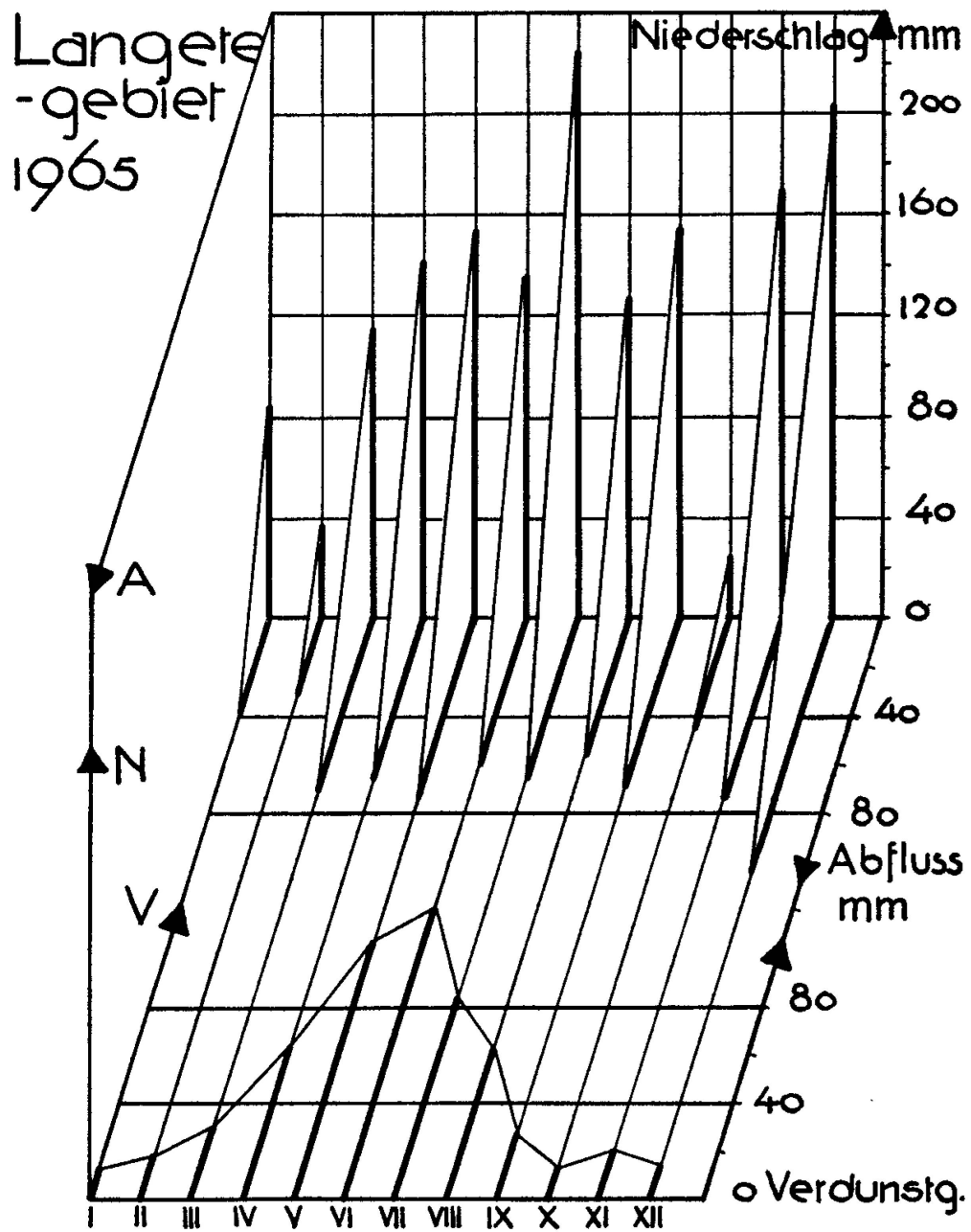


Fig. 22: Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluss (Monatswerte); mit Hinweis auf die Verdunstung (Wild'sche Waage: Oeschberg-Koppigen und Langenthal).

### 10. Das Problem der Verdunstung

In unserem Rahmen kann auf die ganze Schwierigkeit quantitativer Erfassung der Landes-Verdunstung nur kurz aufmerksam gemacht werden. Diese effektive Verdunstungsmenge aus einer bestimmten Landschaft heraus kann einerseits aus den Jahresreihen von Niederschlag und Abfluss bestimmt werden, worin sich im langjährigen Mittel das Glied (R—B) aufhebt, Rücklagen und Aufbrauch einander ausgleichen. Andererseits wird auch apparativ der Landesverdunstung auf den Leib gerückt: In sog. Lysimetern werden ganze Bodenstücke in ihrer natürlichen Umgebung ausgeschnitten und auf grossen Geräten gewogen. — Unsere Verdunstungswerte sind jedoch solche freier Wasserflächen. Der Wägearm einer Wildschen Waage (Modell Umbrecht) ist mit einem offenen Wasserteller ausgerüstet.

Wir möchten hier mit einigen Graphiken für das Jahr 1965 einer Abhängigkeit der Verdunstung (von Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Sonnenscheindauer) nachspüren, worin die Kurvenverläufe der Fig. 23—26 für sich selber sprechen. Unstimmigkeiten rühren vor allem daher, dass weitere Wirkungsfaktoren (z.B. Wind) hier unberücksichtigt bleiben. Die Fig. 27—29 geben die statistische Berechnung der selben Abhängigkeiten wieder, wobei der Grad des Zusammenhangs für 1965 wie folgt zunimmt:

$V = f(T)$	Korrelationskoeffizient $r_1 = 0,86$
$V = f(F)$	$r_2 = 0,85$
$V = f(S)$	$r_3 = 0,91$

Bei einer spätem Zusammenstellung der Ergebnisse unsrer über mehrere Jahre gehenden Messreihe werden nähere Angaben über diese Abhängigkeiten, als Hilfsmittel zur Erfassung der Landesverdunstung, gemacht werden können.

### 11. Oberflächengewässer und Grundwasser in der Kulturlandschaft

Der Niederschlagsreichtum des Jahres 1965 hatte naturgemäss einen Anstieg der ober- und unterirdischen Pegelstände zur Folge, was sich weiter innerhalb des kulturlandschaftlichen Ganzen verschiedenartig auswirkte. Wir betrachten hier vorwiegend die Verhältnisse des Grundwassergebiets nördlich

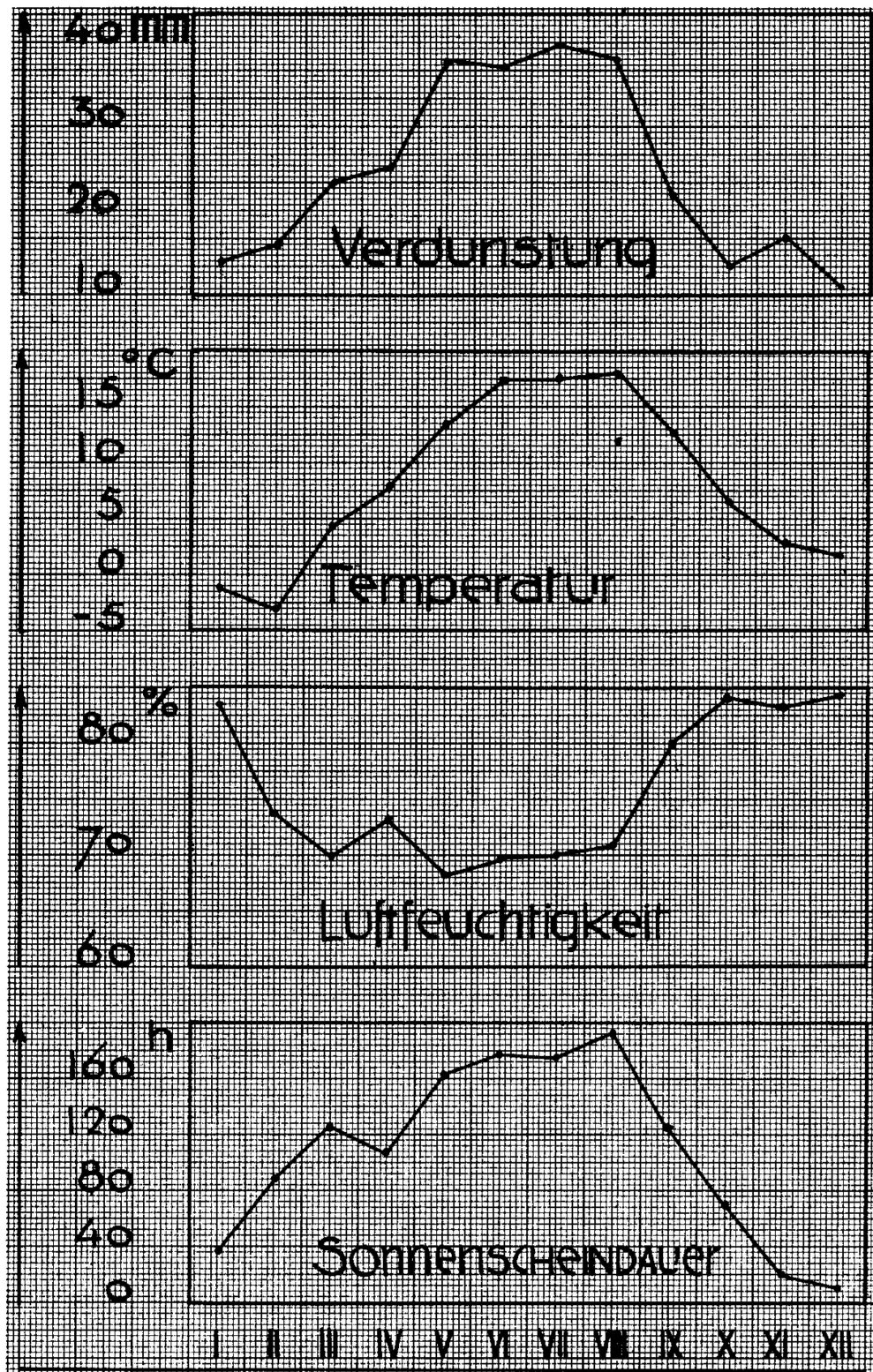


Fig. 23—26: Jahresgänge 1965. Station Langenthal, 490 m.

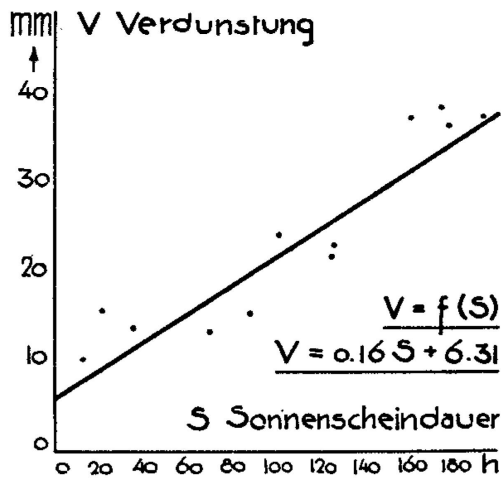
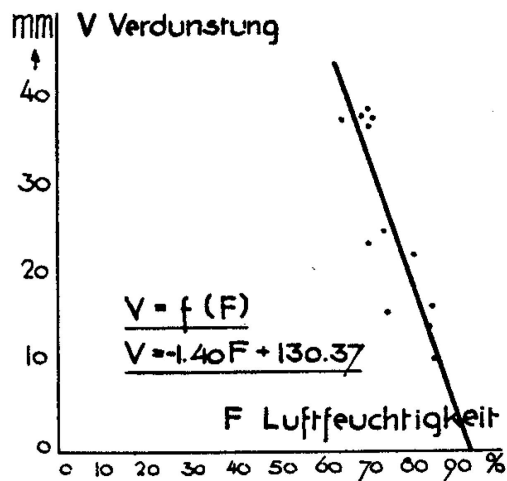
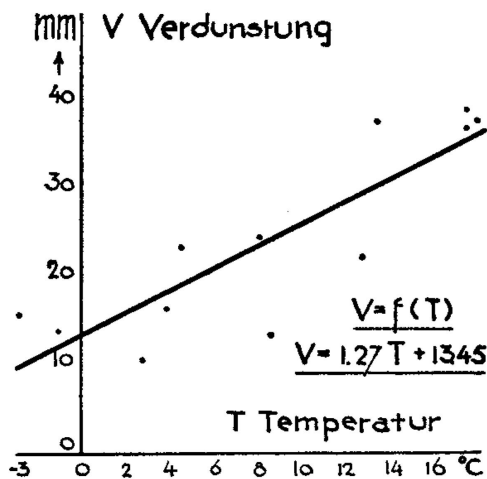


Fig. 27—29: Die Verdunstung V in Abhängigkeit von Lufttemperatur T, Luftfeuchtigkeit F und Sonnenscheindauer S in Stunden h (Monatstotale resp. Monatsmittel)

von Langenthal und die Wässermatten an der Langete. Dabei möchten wir für einmal nicht auf die negativen Folgen eines wasserreichen Jahrs, in Form von Überschwemmungen, landwirtschaftlicher Beeinträchtigung durch die Nässe usw., eintreten, die 1965 auch nicht aussergewöhnlich gross waren.

Der berühmt-berüchtigte Notablass der Langete durch Marktgasse und Bahnhofstrasse Langenthals beispielsweise musste nicht vorgenommen werden — zum Leidwesen vieler, der einheimischen Jungmannschaft, der Neuzuzüger und mancher Nachbarn, die dieses Schauspiel seit Jahren zu erleben trachten! Zur Zeit der Niederschrift dieser Arbeit wurde er nach 5 Jahren wieder einmal nötig (Freitag, den 9. August 1968; vorletzter Ablass: 11. Juni 1963).

Im Gegensatz zu diesen Belastungen fällt jedoch der günstige Einfluss eines solch nassen Jahres im Blick auf den gesamten Wasserhaushalt einer Landschaft ungleich schwerer ins Gewicht. Denken wir vor allem an die unbedingt nötige Erholung, Auffüllung von Wasservorkommen, deren Spiegelsenkung als Folge der modernen Eingriffe in die Landschaft zu Schäden führt. Ein instruktives wie schönes Detail, trotz schwerer Schädigung, ist der mit dem Grundwasser kommunizierende Muemetaler Weier. In Fig. 30–32 zeigt sich, wie dessen bedauerliche Wasserverhältnisse durch nasse Perioden zumindest kurzfristig auf natürliche Weise saniert werden können. Manche Grundwasseraufstösse in der einzigartigen Quellen-Landschaft Mumenthal-Wynau (Brunnmatt!) wurden reaktiviert und lieferten wieder einmal ihr qualitativ hochwertiges Wasser.

Der Anstieg des Grundwasserspiegels aber erfolgte, wie in Einzelpunkten Fig 32 spiegelt, langsamer als derjenige der offenen Weiherfläche; der Zuschuss aus dem Niederschlagsüberfluss an die für unsere Wasserversorgungen bedeutsamen Grundwasserrervoirs scheint relativ gering zu sein: Überbauungen weiter natürlicher Versickerungsböden, deren Niederschlagswasser bisher grossteils in Kanalisationen abgeleitet wurden, und Korrekturen von Flüssen und Bächen führen zu raschem Durch- und Wegfluss aus dem Gebiet, die Einsickerungsmöglichkeit ist sowohl räumlich wie zeitlich herabgesetzt.

Als exemplarischer Hinweis auf eine Wasserversorgung des Grundwassertyps führen wir den betreffenden Passus aus dem Bericht der Gemeinde Langenthal «Die Industriellen Betriebe im Jahre 1965», an:<sup>36</sup>

«Das niederschlagsreiche Jahr 1965 beeinflusste den Wasserhaushalt der Wasserversorgung in starkem Masse. Aus dem Quellgebiet konnten im vergangenen Jahre total 1 060 280 m<sup>3</sup> Trinkwasser bezogen werden gegenüber 703 800 m<sup>3</sup> im Vorjahre. Der Mehrbezug beläuft sich auf 356 480 m<sup>3</sup> oder 50,7%.

Da auch der Wasserverbrauch infolge des vielen Regenwetters kleiner war, musste das Grundwasserpumpwerk wesentlich weniger stark beansprucht werden als im trockenen Jahre 1964. Die aus dem Pumpwerk Hard geförderte Wassermenge betrug 1 394 900 m<sup>3</sup> gegenüber 1 864 960 m<sup>3</sup> im Vorjahre. Der Minderbezug beträgt 470 060 m<sup>3</sup> oder 25,2%.

Die beiden Vergleichsjahre zeigen deutlich, wie grosse Unterschiede im Wasserverbrauch bei extrem trockener Witterung (1964) eintreten können. Der am 12. April 1965 vom Grossen Gemeinderat beschlossene weitere Ausbau des Grundwasserpumpwerkes Hard erweist sich als unbedingt notwendig,



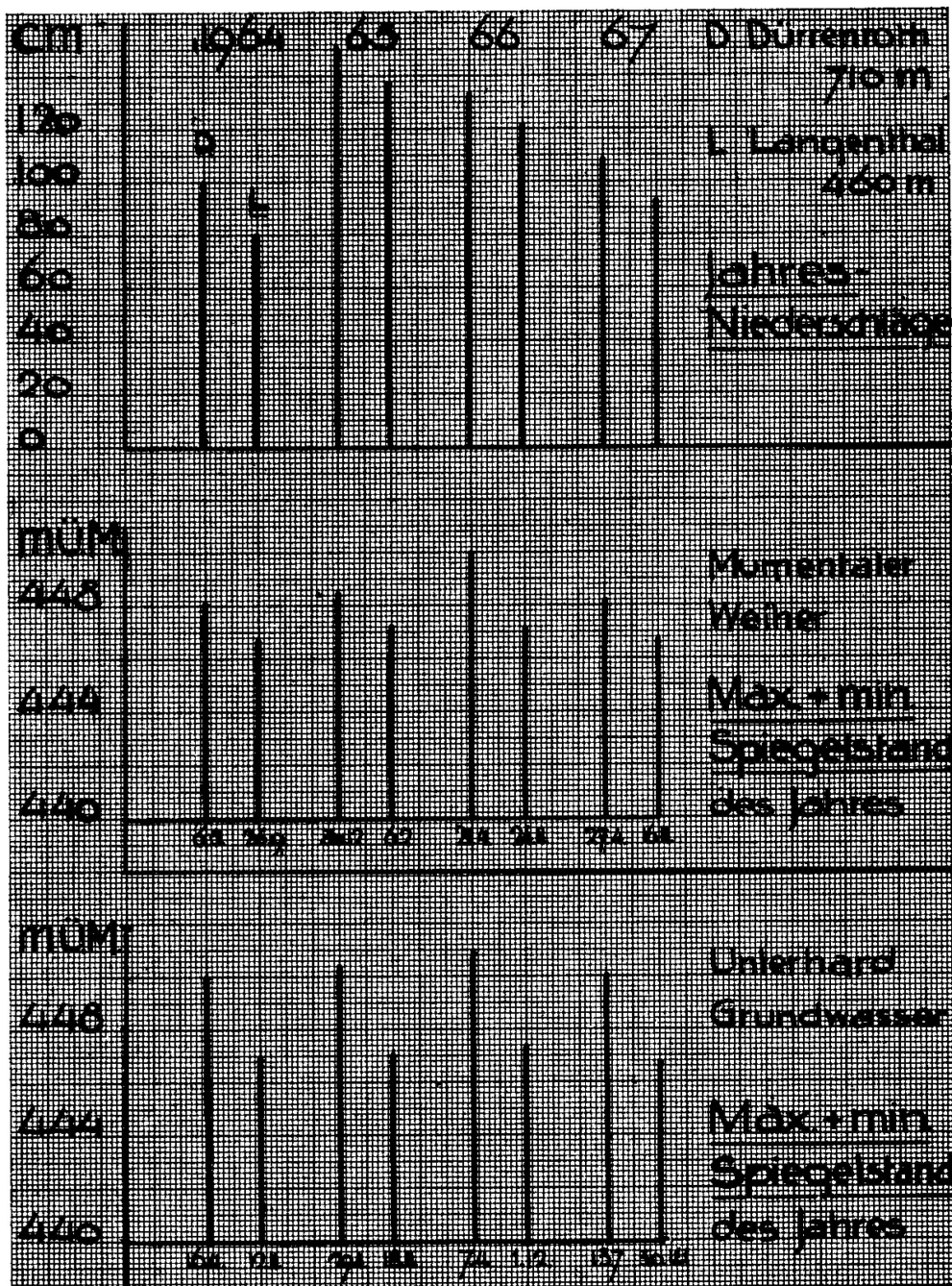


Fig. 30—32: Vergleich von Jahresniederschlägen (zweier ausgewählter typischer Stationen) und extremen Einzelständen eines Weiher-Wasserspiegels mit entsprechenden benachbarten Grundwasser-Pegelständen

damit auch in einem sehr trockenen Jahre der Trinkwasserbedarf mit Sicherheit gedeckt werden kann.»

Was die dringende, stete *Anreicherung des Grundwassers* für die Zukunft unseres Gebietes betrifft, sei wiederholt und verstärkt auf die besondere, hohe Bedeutung der *Wässermatten* hingewiesen. Nicht nur, dass diese noch recht naturhaft harmonische Kulturlandschaft, in ihren Grundzügen angelegt im 13. Jahrhundert durch die Zisterzienser von St. Urban, wesentlichen Ausgleich als *Erholungsgebiet* innerhalb unseres industrialisierten, stark besiedelten Landstrichs darstellt, sie ist ebenso von eminenter «anthropohydrologischer» Wichtigkeit: Beispielsweise ist längst bekannt, wie das «Madiswiler Grundwasser» der Wasserversorgung Langenthal auf die Wässerung in der Umgebung der Fassung reagiert, wie in Lotzwil bei tiefstehendem Grundwasserspiegel die oberliegenden Matten beim Pumpwerk gewässert werden! Gerade im nassen 1965 waren die lange überschwemmten Einmuldungen in den Wässermatten deutliche Veranschaulichung ihrer Einsickerungskapazität.

Mit allem Nachdruck sei deshalb davor gewarnt, weitere dieser Matten aufzulassen, wie es seit Jahrzehnten im Gesamtrahmen wirtschaftlichen und landwirtschaftlichen Umbruchs in unsrer Industriezone geschieht. Wir richten einen Aufruf an die an unseren Grundwasservorkommen direkt interessierten Gemeinden, hier eine wesentliche Aufgabe wasserwirtschaftlicher-wasserversorgerischer Zukunftsplanung zu erkennen und entsprechenden Einfluss zu nehmen.

Zurück zu unserem Spezialthema des wasserreichen Jahres 1965, erhellt, welche neue, besondere Bedeutung in der gewandelten Kultur- und Siedungslandschaft solche Jahre erhalten. Hingewiesen sei noch auf den hohen Verschmutzungsgrad der Gewässer, der durch starke Wasserführung, eine rabiate Düreputzete, für befristete Zeit herabgesetzt wird. Demnach kommen heute sowohl in wasserökonomischer Sicht (Grundwasserversorgungen), wie im Blick auf die Landschaftspflege niederschlagsreiche Jahre sehr gelegen. Die Natur gibt willkommenen Zustupf zu den in gleicher Richtung gedachten Werken des Menschen (Kläranlagen). Ob die Natur hierin denjenigen, die noch allzu bedächtig ans dringend nötige Werk gehen, mit gutem Beispiel vorangehen will? Zu putzen, wo 's zu putzen gilt! Ob sie diesen sozusagen «Beine machen» will?

*Literatur*

- <sup>1</sup> Amt für Wasserwirtschaft, Eidg. (1920): Wasserverhältnisse der Schweiz. Aaregebiet von den Quellen der Orbe bis zum Rhein. I: Die Flächeninhalte. Bern.
- <sup>2</sup> Amt für Wasserwirtschaft, Eidg. (jähr.): Hydrographisches Jahrbuch der Schweiz. Bern.
- <sup>3</sup> Bieri W. (1949): Die Wässermatten von Langenthal. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern.
- <sup>4</sup> Binggeli V. (1958): Landschaft und Menschen im Oberaargau. Jahrbuch Oberaargau I, Langenthal.
- <sup>5</sup> Binggeli V. (1961): Die Landschaft im Lichte der Flurnamen. Langenthaler Heimatblätter III, Langenthal.
- <sup>6</sup> Binggeli V. (1962): Über Begriff und Begrenzung der Landschaft Oberaargau. Jahrbuch Oberaargau V.
- <sup>7</sup> Binggeli V. (1964): Über ein neues hydrologisches Forschungsgebiet im Mittelland; Einzugsgebiet des Napfflusses Langete. Verh. SNG, Zürich.
- <sup>8</sup> Binggeli V. (1965): Die geschützten Naturdenkmäler des Oberaargaus. Jahrbuch Oberaargau VIII.
- <sup>9</sup> Binggeli V. (1967): Die Brunnhöhle von Obersteckholz. Jahrbuch Oberaargau X.
- <sup>10</sup> Bitterli S. (1957): Die Wasserkraftnutzung an der Aare zwischen Bielersee und Rhein. Wasser- und Energiewirtschaft» 7—9, Zürich.
- <sup>11</sup> Burger H. (1934, 1943, 1954): Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer. — Der Wasserhaushalt im Sperbel- und Rappengraben 1915/16 bis 1926/27 (1934); 1927/28 bis 1941/42 (1943); 1942/43 bis 1951/52 (1954). Mitteilungen der Eidg. Anstalt für forstliches Versicherungswesen XVIII, 2; XXIII, 1; XXXI, 1, Zürich.
- <sup>12</sup> Engler A. (1919): Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer (Sperbel- und Rappengraben ab 1. August 1900). Mitteilungen wie Ziffer 11, Nr. XII, Zürich.
- <sup>13</sup> Frey M. (1946—1960): Jahresberichte der Wetterstation Langenthal.
- <sup>14</sup> Geologische Kommission, Schweiz. (1942): Geologische Generalkarte der Schweiz, Massstab 1:200 000, Blatt II, Basel—Bern, Bern.
- <sup>15</sup> Guilcher A. (1965): Précis d'Hydrologie (Marine et Continentale) Paris.
- <sup>16</sup> Gygax F. und Hügi Th. (1946): Geologische Untersuchung für die Wasserversorgung Langenthal. Vervielfältigung der Gemeinde Langenthal vom 28. Januar 1946.
- <sup>17</sup> Hug J. und Mohler H. (1945): Expertenbericht betr. die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Langenthal. März 1945. Gemeinde Langenthal.
- <sup>18</sup> International Association of Scientific Hydrology (1967): Abstracts of Papers, Vol. VI und VIa (Int. Un. of Geodesy a. Geophys., XIVth Gen. Ass. Switzerland, September bis Oktober 1967).
- <sup>19</sup> Keller H. (1964): Wald und Wasserwirtschaft. Hespera-Mitteilungen XIV, 3, Luzern.
- <sup>20</sup> Keller H. (1965): Hydrographische Beobachtungen im Flyschgebiet beim Schwarzsee (Kt. Freiburg). Mitteilungen wie Ziffer 11, Nr. XLI, 2, Zürich.
- <sup>21</sup> Keller H. (1968): Der heutige Stand der Forschung über den Einfluss des Waldes auf den Wasserhaushalt. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 4/5.
- <sup>22</sup> Keller R. (1961): Gewässer und Wasserhaushalt des Festlandes. Berlin.

- <sup>23</sup> Meteorologische Zentralanstalt, Schweiz, (jähr.): Annalen, Zürich.
- <sup>24</sup> Meteorologische Zentralanstalt, Schweiz, (jähr.): Ergebnisse der täglichen Niederschlagsmessungen auf den meteorologischen und Regenmess-Stationen in der Schweiz.
- <sup>25</sup> Meteorologische Zentralanstalt, Schweiz. (1965): Der nasse Sommer 1965 (Agentur-Meldung). Langenthaler Tagblatt 235, 7. Oktober 1965.
- <sup>26</sup> Oesterhaus M. (1965): Über die Hydrologie im Rahmen der schweizerischen Wasserwirtschaft. Schweizerische Bauzeitung 83/42, Zürich.
- <sup>27</sup> Schüepp M. (1962): Klimatologie der Schweiz, Teil 1/1.: Sonnenscheindauer. MZA Zürich.
- <sup>28</sup> Schüepp M. (1960 bis 1967): Klimatologie der Schweiz, Teile C/1. bis 4.: Lufttemperatur. MZA Zürich.
- <sup>29</sup> Uttinger H. (1949): Die Niederschlagsmengen in der Schweiz, 1901 bis 1940. «Führer durch die schweizerische Wasser- und Elektrizitätswirtschaft», III. Ausgabe, Zürich.
- <sup>30</sup> Uttinger H. (1965, 1966): Klimatologie der Schweiz, Teile E/1. bis 3. und 4.: Niederschlag. MZA Zürich.
- <sup>31</sup> Walser E. (1945): Die Niederschlags- und Abflussverhältnisse im Einzugsgebiet des Rheins oberhalb Basel. «Wasser- und Energiewirtschaft» 5—7, Zürich.
- <sup>32</sup> Walser E. und Lanker E. (1957): Niederschlags- und Abflussverhältnisse im Einzugsgebiet der Aare, unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses der Speicherbecken. «Wasser- und Energiewirtschaft» 7—9, Zürich.
- <sup>33</sup> Walser E. (1958): Niederschlag und Abfluss im Reussgebiet. «Wasser- und Energiewirtschaft» 8/9, Zürich.
- <sup>34</sup> Walser E. (1960): Die Abflussverhältnisse in der Schweiz während der Jahre 1910 bis 1959. «Wasser- und Energiewirtschaft» 8—10, Zürich.
- <sup>35</sup> Walser E. (1962): Das Linth-Limmat-Gebiet in hydrologischer Sicht. «Wasser- und Energiewirtschaft» 8—10, Zürich.
- <sup>36</sup> Wildeisen A. (1965, 1966): Die Industriellen Betriebe der Gemeinde Langenthal im Jahre ..., «Langenthaler Tagblatt» vom 5. Januar 1966 und 7. Januar 1967.
- <sup>37</sup> Wilhelm F. (1966): Hydrologie— Glaziologie. Reihe «Das Geographische Seminar» Westermann, Braunschweig.