

Die Niederschlags- und Abflussverhältnisse im Auffangsgebiete der Thur

Autor(en): **Hess, C.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **13 (1898)**

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-593923>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die
Niederschlags- und Abflussverhältnisse
im Auffangsgebiete der Thur.

(Mit einer Karte.)

Von Dr. Cl. Hess.

A. Das Auffangsgebiet.

Wenn man das Auffangsgebiet der Thur in der Weise umschreitet, daß die Thur immer zur Rechten liegt, so gelangt man von der Nordseite der Einmündungsstelle aus durch eine gestrüppreiche Gegend nach den schwachen Erhebungen des Kachberges und der Hörnlispitze. Von hier aus geht die Wasserscheide nördlich von *Alten* vorbei durch den *Hard*, über den Scheitenberg, dann über die Anhöhen von Gysenhard und Waltalingen nach Trüttlikon, Ober-Neunforn und Wylen rechts liegen lassend. Hier wendet sich die Grenzlinie nordwärts gegen Uerschhausen, umschließt das Sammelgebiet des Nußbaumer-, Hüttwiler- und Hasensees, zieht nördlich von Nußbaumen und Steinegg vorüber und bestreicht, die höchsten Punkte des Seerückens verfolgend, den Hirschenprung, die Grünegg, Morenwilen, Gündelhard, Saxenloh, Heidenhaus, Reutenen, Eglisshof, Helsighausen, Wäldi und das Schwaderloch bis zu den Weihern im Schrofen bei Kreuzlingen. Von Nußbaumen bis hieher liegt zwischen der Scheidelinie und dem Südufer des Untersees nur ein schmaler Landstreifen mit einer großen Anzahl tief einschneidender Töbel; der Abfall

10741
126290

südwärts bis zum Thurlauf ist 2—4 mal breiter als der Abfall zum Untersee. Vom Schwaderloch aus geht die Scheidelinie vorherrschend südostwärts, dem Bodenseeufer parallel, Direktion Stoß im Appenzellerland. Im einzelnen ist jedoch die Grenze vielfach gebogen und unruhig; sie nähert sich auf $2\frac{1}{2}$ km dem Bodensee und entfernt sich wieder auf mehr als 5 km von demselben; am weitesten wird sie bei Hessenreuti durch die Aach und bei St. Gallen durch die Steinach vom See weggedrängt. Verfolgen wir die Linie genauer, so führt sie uns von den Weihern im Schrofen nach Oftershausen, nördlich von Altishausen vorbei nach Hohenegg, dann gegen Klarsreuti, östlich um Happerswil herum nach Andwil, Donzhausen, Buchackern, dem Röhrenmoos, bei Haggenschwil vorbei nach Ruggisberg, über Wittenbach nach St. Gallen, bei Platten und Hofstädten um die Stadt herum nach Speicher, über den Gäbris nach dem Stoß. Von nun an hat die Wasserscheide einen südlichen Verlauf; sie bildet die Grenzlinie zwischen den Auffangsgebieten der Thur und des Rheins. Vom Stoß ausgehend, zieht sie sich auf den Ober-Hirschberg ins Widenmoos hinunter, auf den Fähneren, über Langenschwend auf den Kamor, Hohenkasten, dem Grate folgend, über die Furgglen First, Roslen First, Altmann, Schafberg, die Roßegg nach Wildhaus hinunter. Nachdem die Scheidelinie Wildhaus passiert, steigt sie über Wiesli auf die Neuenalp, dann auf die Schwarzhütte, nach dem Tristenkolben, um nun bis zum Mattstock den Kurfirsten zu folgen. Auf der ganzen, eben durchlaufenen Ostseite ist der Abfall von der Scheidelinie zum Rhein außerordentlich steil, der Horizontalabstand stellenweise nur 3 km; zwischen dem Walensee und der Südgrenze des Auffanggebietes trifft dasselbe zu. Der weitere Verlauf hat nordwestliche Richtung; sie bildet die Scheide zwischen den Wassern, die einerseits nach der Thur und anderseits nach dem obern Zürichsee und der Töß abfließen und geht vom Mattstock über den Speer und die Westgrenze des Toggenburgs nach dem Hörnli, dann über Rotbühl, Sitzberg, Brengrüti, zwischen Neubrunn und Seelmatten hindurch, gegen Hüttstall hinauf, auf den Huggenberg, von hier nach dem Haselberg, nach Ettenhausen hinunter, über den Hoggenberg und Oberhof nach Hagstall, über den Schneitberg nach Sammelsgrüt. Nun wendet sich der Lauf nach Westen; er führt über Libensberg, Mörs-

burg, Wetzikon, Berg, südlich an Henggart vorbei, über den Bergbuck, Goldenberg, Schwarzenberg, Worrenberg, nördlich an Flaach vorüber, in die Thurmündung.

Die Horizontalprojektion der ganzen Umfassungslinie hat eine Länge von zirka 250 km und schließt einen Flächenraum von 1734 km² ein. An dem Gesamtauffangsgebiet sind die vier Kantone *Zürich*, *Thurgau*, *St. Gallen* und *Appenzell* beteiligt und zwar mit nachfolgend angegebenen Flächenstücken:

Kanton <i>Zürich</i>	107 km ²
„ <i>Thurgau</i>	559 „
„ <i>St. Gallen</i>	746 „
„ <i>Appenzell</i> (b. Rh.)	322 „

Die Gesamtareale der genannten Kantone sind: *Zürich* 1725 km², *Thurgau* 988 km², *St. Gallen* 2019 km² und *Appenzell* (b. Rh.) 420 km². Hieraus folgt, daß das Auffangsgebiet der Thur fast genau so groß ist, als der ganze Kanton *Zürich*. Das Verhältnis der Beteiligungsquote zum Gesamtareal ist für *Zürich* 0,06, *Thurgau* 0,57, *St. Gallen* 0,37 und *Appenzell* 0,77.

Auf ihrem ganzen Laufe hat die Thur nur zwei nennenswerte oder Hauptzuflüsse, nämlich die *Sitter* und die *Murg*, von denen die erstere am Ende des obern Thurlaufes, bei Bischofszell, von rechts, die letztere ungefähr in der Mitte des untern Laufs, bei Rohr (2¹/₂ km nördlich von Frauenfeld), von links in den Stammfluß fließt. Das Auffangsgebiet der *Sitter* liegt auf der Ostseite, dasjenige der Thur auf der Westseite des Einzugsgebietes der Thur. Die Sammelgebiete betragen für

die <i>Sitter</i>	348 km ²
„ <i>Murg</i>	211 „
den <i>Stammfluß</i>	1175 „

Vom ganzen Auffangsgebiet der Thur fällt auf die *Sitter* $\frac{1}{5}$ und auf die *Murg* $\frac{1}{9}$.

An den einzelnen Sammelgebieten der Thur (Stammfluß), *Sitter* und *Murg* haben die verschiedenen Kantone folgenden Anteil:

I. Kanton *Zürich*:

1. Thur (ohne Murg)	. . .	98,9 km ²
2. Murg (der Westgrenze entlang)		8,2 „
Total		<u>107,1 km²</u>

II. Kanton *Thurgau*:

1. Thur (Stammfluß)	. . .	352,4 km ²
2. Murg (allein)	. . .	183,6 „
3. Sitter (allein)	. . .	22,8 „
Total		<u>558,8 km²</u>

III. Kanton *St. Gallen*:

1. Thur (Stammfluß)	. . .	667,1 km ²
2. Sitter (allein)	. . .	60,1 „
3. Murg (allein)	. . .	18,8 „
Total		<u>746,0 km²</u>

IV. Kanton *Appenzell* (b. Rh.):

1. Thur (Stammfluß)	. . .	57,0 km ²
2. Sitter (allein)	. . .	265,1 „
Total		<u>322,1 km²</u>

In anderer Anordnung:

I. <i>Thur</i> (Stammfluß):	St. Gallen	667,1 km ²	} 1175 km ²
	Appenzell	57,0 „	
	Thurgau	352,4 „	
	Zürich	98,9 „	
II. <i>Sitter</i> :	Appenzell	265,1 „	} 348 km ²
	St. Gallen	60,1 „	
	Thurgau	22,8 „	
III. <i>Murg</i> :	Thurgau	183,6 „	} 211 km ²
	St. Gallen	18,8 „	
	Zürich	8,2 „	
Total			<u>1734 km²</u>

B. Die Niederschlagsverhältnisse im Auffangsgebiete der Thur.

Im klaren Bewußtsein der wichtigen Rolle, welche die Menge der atmosphärischen Niederschläge in der Entwicklung der Bodenkultur eines Landes spielt einerseits und der hohen Bedeutung derselben im gewerblichen Leben einer Gegend andererseits ist die Direktion der schweizerischen meteorologischen Centralanstalt in Zürich seit mehr als zwei Jahrzehnten bemüht, das Schweizerland mit einem möglichst dichten Netze von Regenmeßstationen zu überziehen, deren Aufgabe darin besteht, die gefallenen Regenmengen mit geeigneten Apparaten zu messen und nach bestimmten Vorschriften zu registrieren. Wie die Kantone Zürich, St. Gallen und Appenzell besitzen auch wir im Thurgau ein solches Netz, das auf Anregung des Verfassers dieser Arbeit und unter kräftiger Unterstützung des damaligen Präsidenten der thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft am 1. Juni 1879 ins Leben gerufen worden ist. Infolge des freundlichen Entgegenkommens des Herrn R. Billwiller, Direktor der schweizerischen meteorologischen Centralanstalt, bin ich in der Lage die Jahressummen und *die 18jährigen Mittelwerte der Niederschläge von 52 Regenmeßstationen des in Frage stehenden Auffangsgebietes und seiner nächsten Umgebung* folgen lassen zu können. Sämtliche Mittelwerte sind auf den gleichen Zeitraum *1880 bis 1897* bezogen, lückenhafte Reihen mit Hülfe der Nachbarstationen ergänzt, zweifelhafte Zahlen auf ihre Zuverlässigkeit geprüft und nötigenfalls reduziert worden. Wir besitzen somit ein Material, das als homogen und auch als offiziell bezeichnet werden kann und uns in den Stand setzt, über die Niederschlagsverhältnisse im Auffangsgebiet ein Bild zu entwerfen, das dem wirklichen Sachverhalte sehr nahe kommt und sich auch nach Anschluß weiterer Beobachtungsreihen nur wenig ändern wird.

Tabelle

der jährlichen Regenmengen von 1880—1897.

A. Kantonale Stationen.

	Aadorf	Affeltrangen	Eschlikon	Wängi	Nieder- neunforn	Eschenz	Mültheim	Uetweilen	Frauenfeld
1880	1167	1092	1231	974	975	1090	1117	1085	—
1881	944	793	1009	839	901	969	882	900	—
1882	1328	1149	1271	1087	995	1133	1210	1149	—
1883	901	849	1038	815	680	729	783	795	—
1884	744	890	943	816	624	724	736	784	—
1885	941	1048	1188	1024	882	961	978	961	—
1886	1030	892	1092	873	790	890	896	1025	—
1887	814	811	898	782	561	639	684	660	—
1888	1270	1293	1340	1175	1039	1128	1260	1194	—
1889	943	982	1126	858	744	787	924	847	883
1890	979	1001	1125	974	818	796	977	927	970
1891	976	1028	1164	996	834	793	898	819	1018
1892	890	946	990	854	717	743	883	866	749
1893	768	831	851	753	601	715	780	772	755
1894	932	1013	1037	938	736	777	925	—	854
1895	876	957	1066	927	662	826	804	—	836
1896	1083	1257	1350*	1178	900	856	965	—	1047
1897	1171	1190	1283	1075	855	889	1019	—	982
18jähr. Mitteld.	} 986	1001	1111	941	795	858	929	913	905

Jährliche Regenmengen von 1880—1897.

	Weinfelden	Birwinken	Sulgen	Amrisweil	Bischofszell	Altnau	Romanshorn	Arbon	Steckborn
1880	989	1101	—	1036	1070	1010	1058	1083	1008
1881	869	896	—	895	960	821	827	947	903
1882	1192	1222	1202	1055	1182	1189	1085	1104	1187
1883	786	903	874	833	930	790	780	933	708
1884	760	882	939	834	856	828	800	903	645
1885	1006	997	1197	1045	1022	1002	1048	1108	995
1886	920	922	1075	947	1005	922	890	846	859
1887	660	696	818	757	839	706	685	718	684
1888	1238	1258	—	1206	1218	1248	1205	1166	1143
1889	906	876	—	976	1023	892	960	976	782
1890	946	931	—	1020	909	998	998	1018	866
1891	963	946	—	997	827	900	938	960	854
1892	848	978	—	971	946	889	896	894	803
1893	759	830*	—	822	776	744	754	789	730
1894	989	946	—	1009	991	969	898	913	835
1895	866	927	833	871	964	789	865	869	836
1896	1168	1188	1113	1155	1259	1063	1184	1116	1052
1897	1065	1024	1020	1090	1178	977	1096	1041	1003
18jähr. Mitteld.	941	974	1033	973	998	930	943	966	883

Jährliche Regenmengen von 1880—1897.

	Diesenhöfen	Kalchrain	Kreuzlingen	Mülberg	Nollern	Oberwangen	Thundorf	Heidenhaus
1880	1027*	920	876	941	1204	—	1166*	—
1881	838	894	939	935	894	935	921*	—
1882	977	1176	1040	1359	1213	1591	1242	—
1883	695	661	653	804	924	1239	892	—
1884	611	630	676	774	907	867	845	—
1885	878	880	913	1044	1128	1334	1074	—
1886	858	752	784	920	1037	1329	933	—
1887	614	592	621	675	828	991	739	—
1888	1001	1104	1102	1261	1239	1479	1265	—
1889	710	744	733	872	1078	1290	960	—
1890	764	875	855	939	1071	1228	950	997
1891	854	826	895	880	1040	1283	1073	941
1892	698	765	932	898	946	—	935	940
1893	636	578	706	761	889	—	831	752
1894	762	784	938	942	979	—	986	995
1895	762	659	755	798	1029	1182	919	856
1896	910	964	972	1103	1287	1538	1169	1144
1897	904	953	857	944	1284	1462	1089	1066
18jähr. Mittel.	805	820	847	936	1054	1251	999	973

Jährliche Regenmengen von 1880—1897.

B. Ausserkantonale Stationen.

	St. Gallen	Säntis	Teufen	Appenzell	Heiden	Rorschach	St. Margrethen	Altstätten	Sargans
1880	1581	—	—	—	—	—	—	1456	1522
1881	1724	—	1307	1343	1318	—	—	1140	899
1882	1656	—	1534	1627	1329	—	1180	1298	1188
1883	1323	—	1284	1397	—	1047	1113	1185	1154
1884	1258	—	1232	1395	—	1016	1176	1102	937
1885	1385	—	1513	1447	1496	1067	1245	1178	1149
1886	1304	—	1404	1485	1349	1129	1207	1193	1094
1887	1187	—	1173	1236	1411	915	1136	1014	942*
1888	1605	2634	1694	1696	1906	1370	1609	1471	1193*
1889	1497	2494	1597	1653	1664	1178	1429	1318	1371
1890	1352	2320	1358	1486	1767	1230	1548	1515	1436
1891	1376	2142	1419	1473	1657	1126	1200	1281	1354
1892	1428	2480	1472	1631	1571	1250	1165	1367	1181
1893	1045	2077	1125	—	1316	1039	1125	1180	1183
1894	1280	2737	1266	—	1415	1026	1066	—	1253
1895	1186	2092	1239	1538*	1511	1136	1220	1266	1090
1896	1622	2536	1699	—	1798	1382	1452	1500	1516
1897	1513	2665	1579	—	1870	1338	1369	1417	1417
18jähr. Mittel.	1407	2242	1405	1507	1527	1151	1260	1290	1215

Jährliche Regenmengen von 1880—1897.

	Sevelen	Stammheim	Andelfingen	Kollbrunn	Bauma	Sternenberg	Wil	Mosnang	Peterzell
1880	1152	1040	912	1332	1703	1461	—	—	—
1881	942	936	928	1219	1588	1183	910	1366	1442
1882	1047	1122	1026	1686	2011	1651	1278	1798	1763
1883	959	736	748	1159	1695	1619	1032	1547	1481
1884	786	731	631	1008	1295	1334	881	1235	1224
1885	916	957	871	1093	1553	1472	1212	1614	1328
1886	1007	873	830	1244	1464	1627	942	1483	1469
1887	983	643	—	1051	1225	1403	978	1171	1153
1888	1344	1093	—	1556	1711	—	1335	1550	1636
1889	1177	885*	—	1223	1519	—	1161*	1513*	1703
1890	1443	951	—	1423	1406	—	1171	1439	1403
1891	1305	—	—	1289	1385	—	1109	1512	1500
1892	1150	—	—	1319	1366	—	974	1289*	1530
1893	913	—	—	984	1015	—	799	1099*	1093
1894	1026	—	—	1183	1429	—	1056	—	1455
1895	1045	—	—	1012	1361	—	919	—	1371
1896	1546	—	—	1682	2078	—	1309	—	1843
1897	1372	—	—	1188	2002	1439	1212	—	1684
18jähr. Mittel.	1117	868	934	1258	1545	1394	1080	1460	1470

Jährliche Regenmengen von 1880—1897.

	Ebnat	Lichtensteig	Ricken	Nesslau	Wildhaus	Flawil	Herisau	Degersheim
1880	1830	—	—	—	1703	—	—	—
1881	1564	1334	1531	1567	1547	1062	1252	1498
1882	2108	1770	2060	2039	1851	1386	1443	1693
1883	1682	1345	1516	1604	1372	1070	1299	1512
1884	1360	1147	1326	1552	1651*	997	1154	1426
1885	1523	1451	1728	1794	1238	1275	1273	1318
1886	1627	1505	1314	1691	1477	1173	1330	1328*
1887	1320	1153	1233	1442	1227	1012	984	1114
1888	1769	1527	1953	1946	1836	1286	1319	—
1889	2003	1759	1877	2012	1840	1242	1338	1575
1890	1851	1364	1597	1615	1645	1151	1182*	1425
1891	1722	1550	1675	1701	1418	1299	1256	1375
1892	1886	1425	1657	1798	1475	1180	1448	1477
1893	1449	1108	1323	1534	1368	931	1172	1142
1894	1943	1462	1654	1730	1365	1217	1101	1417
1895	1524	1471	1592	1593	1258	1147	1034	1436
1896	2159	1837	2053	2032	1578	1413	1360*	1898
1897	2034	1760	1811	2069	1625	1441	—	1687
18jähr. Mittel.	1732	1474	1645	1717	1526	1200	1262	1480

* Interpoliert.

Zusammenstellung

der mittleren Regenmengen für den Zeitraum 1880–1897.

1. Kanton Thurgau.

Aadorf	99 cm	Bischofszell	100 cm
Affeltrangen	100 „	Altnau	93 „
Eschlikon	111 „	Romanshorn	94 „
Wängi	94 „	Arbon	97 „
Niederneunforn	80 „	Steckborn	88 „
Eschenz	86 „	Dießenhofen	81 „
Müllheim	93 „	Kalchrain	82 „
Uetweilen	91 „	Kreuzlingen	85 „
Frauenfeld	91 „	Mülberg	94 „
Weinfelden	94 „	Nollen	105 „
Birwinken	97 „	Oberwangen	125 „
Sulgen	109 „	Thundorf	100 „
Amrisweil	97 „	Heidenhaus	97 „

2. Kanton St. Gallen.

Wil	108 cm	Flawil	120 cm
Mosnang	146 „	St. Gallen	141 „
Peterzell	147 „	Rorschach	115 „
Ebnat	173 „	St. Margrethen	126 „
Lichtensteig	147 „	Altstätten	129 „
Ricken	165 „	Sargans	122 „
Neflau	172 „	Sevelen	112 „
Wildhaus	153 „		

3. Kanton Appenzell (b. Rh.).

Säntis	224 cm	Teufen	141 cm
Urnäsch	148 „	Appenzell	151 „
Herrisau	126 „	Heiden	153 „

4. Kanton Zürich.

Stammheim	87 cm	Bauma	155 cm
Andelfingen	93 „	Sternenberg	139 „
Kollbrunn	126 „		

Die vorstehenden Zahlen sind die Resultate jahrelanger, aufopfernder Mithülfe einer großen Reihe von Beobachtern am Werke der Erforschung meteorologischer Verhältnisse und Eigenheiten unseres Landes. In den ersten Jahren des Bestehens waren die Stationsverwalter für ihre Bemühungen lediglich auf den Dank des Vaterlandes angewiesen; in den letzten Jahren haben wir es im Thurgau in richtiger Würdigung der Wichtigkeit der Messungen und Anerkennung der Aufopferung des Beobachters dem Wohlwollen des Chefs des Straßen- und Baudepartementes, Herrn Regierungsrat *Braun*, zu verdanken, daß die Bemühungen, wenn auch bescheiden, immerhin honoriert werden. Trotz dieser beachtenswerten Aufmerksamkeit haben die Beobachter der öffentlichen Anerkennung ihrer Leistungen sich verdienstig gemacht. Im Namen der meteorologischen Centralanstalt und des Staates sei das durch Aufopferung bewiesene Interesse an naturwissenschaftlichen Bestrebungen hier noch bestens verdankt; möge es ungeschwächt erhalten bleiben zum Nutzen und Frommen des Landes und seiner Bewohner.

Zu Gunsten einer bessern Uebersicht sind die 18 jährigen Mittelwerte der Jahressummen in die Karten eingetragen worden, auf welcher das Auffangsgebiet durch schraffierte Ränder abgegrenzt worden ist. Sodann wurden zwischen den einzelnen Stationen die Punkte aufgesucht, deren Niederschlagsmengen ein ganzes Vielfach von 10 sind (80—220 *cm*) und endlich die Orte gleicher Regenmenge durch Kurven mit einander verbunden. Dadurch entstanden Linien gleicher Regen- oder Niederschlagshöhe, Isohyeten, welche in der Karte mit den zugehörigen Maßzahlen (Centimeter) versehen sind.¹ Es ist selbstverständlich, daß die Zahlen und Kurven nicht absolut genau sind; sie sind aber diejenigen, welche der Wirklichkeit nahe liegen und zur Zeit durch keine bessere ersetzt werden können.

Werfen wir einen Blick auf die Karte selbst, so belehrt sie uns über Folgendes. Die geringsten Niederschlagshöhen

¹ In gleicher Weise hat Herr *R. Billwiler*, Direktor der meteorologischen Centralanstalt in Zürich, die Niederschläge in der ganzen Schweiz behandelt und die Arbeit: „Die geographische und jahreszeitliche Verteilung der Regenmengen in der Schweiz“ in der „Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen“, Hefte No. 6 und 7, Jahrgang 1897, publiziert.

befinden sich im nordwestlichen Kantonsteil, in Niederneunforn, Dießenhofen und Kalchrain (80, 81 und 82 *cm*), etwas höhere in Kreuzlingen, Eschenz und Steckborn (85, 86 und 88 *cm*); auch das zürcherische, von Thurgauergebiet nahezu vollständig umschlossene Stammheim hat bloß 82 *cm* jährliche Regenhöhe. Der westliche und zugleich am tiefsten gelegene Zipfel des Auffangsgebiets ist somit der regenärmste; seine niedrigen Zahlen konkurrieren mit denjenigen von Basel, Genf, dem centralen Waadtlande, dem Landstreifen längs des Südoststrand des Neuenburgersees, sowie der nächsten Umgebung von Chur; nur das heiße Rhonethal ist von seinem Knie bis weit hinauf bei Viesch, besonders aber in der Gegend von Sitten, Siders, Susten und Leuk, erheblich trockener; an den letztgenannten Orten erreicht nämlich die Jahressumme nur 60—70 *cm*. Auch das ganze Unterseegebiet nördlich vom Seerücken ist ausgezeichnet durch geringe Niederschlagshöhen. Der Norden und der Nordwesten unseres Kantons und damit auch der Nord- und Nordwestrand des Sammelgebietes der Thur bilden ein pluviometrisches Minimum; bezeichnete Gegend ist *das Gebiet niedrigster Regenmengen in der Nordostschweiz*. Auf der Höhe des Seerückens, dem Südabhange desselben, im Thurthale zwischen Frauenfeld und Bürglen, an den Ufern des Bodensees von Altnau bis Arbon und endlich auch im untern Murggebiet von Wängi bis Frauenfeld sind die Regenhöhen alle zwischen 90 und 100 *cm* gelegen; sie unterscheiden sich alle nur um wenige Centimeter. Die höchsten Zahlen dieser Zone, Aadorf, Birwinken, Amrisweil und Arbon mit 97 *cm*, sind dem Südrande entlang gelegen, nur *Heidenhaus* liegt mit der gleichen Menge am Nordrande in dem Streifen 90—100 *cm* und bildet deshalb ein *kleines pluviometrisches Maximum*. Dem folgenden Streifen von 100 bis 110 *cm* gehören das Lauchethal, das Thurstück Sulgen-Bischofszell, der Nollen und der ganze mittlere Thurlauf von Wil bis Bischofszell an; östlich und westlich dieses Viereckes liegen nur noch schmale Streifen, von denen der erstere gegen den obern Bodensee, der letztere in der Richtung nach Winterthur verläuft. Von nun an zeigen die Isohyeten einen relativ sehr regelmässigen Verlauf; von 110—150 *cm* durchqueren sie das Auffangsgebiet fast auf der ganzen Länge in nahezu gleichen Abständen rein west-östlich. Eine hübsche Direktion

für die Festlegung der Kurve 150 *cm* boten die Regenmeßstationen Lichtensteig (147 *cm*), St. Peterzell (147 *cm*), Urnäsch (148 *cm*) und Appenzell (151 *cm*); diese Kurve hat erhöhtes Interesse, weil deren Höhenzahl fast genau das arithmetische Mittel ist aus der geringsten und höchsten Regenmenge des ganzen Auffangsgebietes (Niederneunforn 80 *cm*, Säntis 224 *cm*). Von 160 *cm* an schließen sich die Kurven; die Zwischenräume der aufeinanderfolgenden Linien gleicher Regenmenge sind enger geworden und *ein sehr intensiv ausgesprochenes Regenmaximum krönt unsern Lieblingshöhenpunkt der Nordostschweiz, den Säntis, mit seiner hochgelegenen Wetterwarte und das Gebirgsmassiv seiner Nachbarschaft.* Gegen das im Rücken des Säntis gelegene Ober-Toggenburg und weiter südlich gegen den Walensee, sowie gegen das oft mächtig vom Föhn durchhauchte Rheinthal findet wieder eine starke Abnahme der Niederschläge statt.

In ganz auffälliger Weise zeigt sich hier bei der Beachtung der Niederschlagshöhen und Isohyeten vom Untersee aus gegen das Säntismassiv oder Alpsteingebiet hin die allerdings schon längst bekannte und erklärte Thatsache, daß mit dem Ansteigen des Terrains eine Zunahme der Regenhöhe verbunden ist. Wenn westliche und nordwestliche Winde feuchte Luftmassen heranwälzen und diese durch die Hebung des Bodens gezwungen werden in die Höhe zu steigen, so bewirkt die damit verknüpfte und dadurch veranlaßte Ausdehnung und Abkühlung eine erhöhte Condensation des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes, deren Ertrag um so größer ist, je höher die stauende Wand emporragt. Hiefür liefert die Karte geradezu ein Schulbeispiel.

Auf dem ganzen Auffangsgebiete sind drei verschiedene Haupt-Abstufungen zu konstatieren, kleinere Stufen bilden alle Streifen zwischen je 2 Isohyeten. Zur untersten Stufe gehört das Gebiet des unteren und mittleren Thurlaufes, von der Einmündung in den Rhein bis nach Bischofszell und von hier bis Wil; auch das Murggebiet bis nach Eschlikon im hintern Thurgau gehört dazu. Die Regenmengen dieser Flächen sind zwischen 80 und 110 *cm* gelegen; die Isohyeten liegen weit auseinander und zeigen auf dem ganzen Gebiete den unregelmäßigsten Verlauf. Die zweite Höhenstufe befindet sich im

Säntisvorland und umfaßt das untere Toggenburg mit seiner östlichen Nachbarschaft und das nördliche Appenzellerland. Die nördliche Grenze dieser Stufe ist die Linie Eschlikon, Wil, Oberbüren, St. Pelagi, Roggwil, die südliche Lichtensteig, St. Peterzell, Urnäsch, Appenzell. Auf 15 km nord-südliche Entfernung steigt die Regenmenge um 40 cm, während sie in der untern Stufe auf 20 km Entfernung um 20 cm gestiegen ist. In der letzten Stufe ist die Zunahme der Regenhöhe 70 cm auf 7 km Horizontalabstand. Die pluviometrischen Gradienten betragen demnach 1,0 cm, $2\frac{2}{3}$ cm und 10 cm. Eine bemerkenswerte Rolle spielt das Toggenburg, das am untern Ende (Wil) 110 cm Niederschlagshöhe hat, am obern (Wildhaus) 153 cm, dazwischen aber, auf der Strecke Kappel-Neßlau über 170 cm, von Krummenau bis Neu-St. Johann sogar über 180 cm. Im Murggebiet steigt die Regenmenge nur bis 150 cm und zwar sind hier die höchsten im äußersten südlichen Zipfel. Das regenreichste Auffangsgebiet besitzt die Sitter im südlichen Teil des Kantons Appenzell um den Säntis und Altmann herum; die bedeutendsten Wassermassen werden von der Sitter selbst in ihrem Entstehungsgebiete, dem gegen Osten gelegenen Schneefeld oberhalb der Meglisalp, der Umgebung des Seealpsees und dem *Weißbach* am Nordabhang des Säntis, abgeführt. Auch die Urnäsch reicht tief in das Maximum hinein; doch ist das Sammelgebiet nur schmal; ihr fällt das Wasser des nordöstlichen Säntisabhanges zu.

Mit Hilfe der eben besprochenen Regenkarte des Auffangsgebietes lassen sich nun die *mittleren Regenhöhen* einzelner Flächenstücke, sowie des ganzen Flächenraumes bestimmen. Unter der mittleren Regenhöhe eines bestimmten Gebietes versteht man diejenige Niederschlagshöhe, die sich einstellen würde, wenn sämtliches gefallene Wasser auf einer horizontal gedachten Fläche (eigentlich einem sphärischen Flächenstück) ohne Versickerung und Verdunstung gleichmäßig sich verteilen, zerfließen würde. Um diese Höhen zu erhalten, werden die zwischen den aufeinanderfolgenden Isohyeten gelegenen Streifen planimetrisch vermessen, die Maßzahlen mit dem arithmetischen Mittel der Höhenzahlen der Begrenzungslinie multipliziert und die Summe der Produkte durch die Gesamtfläche dividiert.

Bezeichnen wir mit

$f_1, f_2, f_3, f_4, \dots, f_n$ die Flächenstücke zwischen den einzelnen Kurven,

$h_1, h_2, h_3, h_4, \dots, h_n$ die zugehörigen Regenhöhen (Mittel aus den Grenzkurven)

h_m die gesuchte mittlere Regenhöhe des ganzen Gebietes, das von mehreren Isohyeten durchzogen ist und

F die Gesamtfläche, so ist

$$h_m = \frac{f_1 h_1 + f_2 h_2 + f_3 h_3 + \dots + f_n h_n}{f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n} =$$

$$= \frac{\Sigma(fh)}{\Sigma(f)} = \frac{\Sigma(fh)}{F}.$$

Die wiederholte Vermessung mit dem Amsler'schen Planimeter hat zu folgenden Resultaten geführt:

1. Mittlere Regenhöhe im Auffangsgebiet der Thur (Stammfluss) bis Bischofszell.

Grenzwerte der Regenhöhen cm	Mittlere Regenhöhe cm	Auffangs- gebiet km ²	Jährlich gefallene Wassermenge m ³
220—210	215	5	10 750 000
210—200	205	14	28 700 000
200—190	195	21	40 950 000
190—180	185	26	48 100 000
180—170	175	62	108 500 000
170—160	165	87	143 550 000
160—150	155	100	155 000 000
150—140	145	109	158 050 000
140—130	135	87	117 450 000
130—120	125	100	125 000 000
120—110	115	57	65 550 000
110—100	105	75	78 350 000
		743	1 079 950 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge
im Stammgebiet der Thur bis Bischofs-
zell 1 079 950 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes . 743 km²
3. Durchschnittliche jährliche Nieder-
schlagsmenge pro km² 1 453 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe . . . 1453 mm.

2. Mittlere Regenhöhe im Auffangsgebiet der Sitter bis zur Einmündung in die Thur (b. Bischofszell).

Grenzwerte der Regenhöhen cm	Mittlere Regenhöhe cm	Auffangs- gebiet km ²	Jährlich gefallene Wassermenge m ³
224—220	222	1	2 220 000
220—210	215	7	15 050 000
210—200	205	11	22 550 000
200—190	195	15	29 250 000
190—180	185	18	33 300 000
180—170	175	23	40 250 000
170—160	165	22	36 300 000
160—150	155	30	46 500 000
150—140	145	95	137 750 000
140—130	135	69	93 150 000
130—120	125	16	20 000 000
120—110	115	20	23 000 000
110—100	105	10	10 500 000
100—90	95	11	10 450 000
		348	520 270 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge
im Auffangsgebiet der Sitter . . . 520 270 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes . 348 km²
3. Durchschnittliche jährl. Niederschlags-
menge pro km² 1 495 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe . . . 1495 mm.

3. Mittlere Regenhöhe im Auffangsgebiet der Thur und Sitter (bei Bischofszell).

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur (Stammfluß)	743	1 079 950 000
Sitter	348	520 270 000
Thur und Sitter	1091	1 600 220 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge im Thur- und Sittergebiet bis Bischofszell 1 600 220 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes 1 091 km²
3. Durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge pro km² 1 466 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe 1466 mm.

4. Mittlere Regenhöhe im Auffangsgebiet der Thur von Bischofszell bis Rohr (bei Frauenfeld).

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur von Bischofszell bis Amlikon	122	122 000 000
Thur von Amlikon bis Rohr	176	160 490 000
Thur von Bischofszell bis Rohr	298	282 490 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge im Thurgebiet von Bischofszell bis Rohr 282 490 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes 298 km²
3. Durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge pro km² 948 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe 948 mm.

5. Mittlere Regenhöhe im Auffangsgebiet der ganzen Thur bis Rohr (bei Frauenfeld).

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur und Sitter bis Bischofszell	1091	1 600 220 000
Thur von Bischofszell bis Rohr	298	282 490 000
Ganze Thur bis Rohr	1389	1 882 710 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge der ganzen Thur bis Rohr (bei Frauenfeld) 1 882 710 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes 1 389 km²
3. Durchschnittliche jährl. Niederschlagsmenge pro km² 1 356 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe 1356 mm.

6. Mittlere Regenhöhe im Auffangsgebiet der Murg.

Grenzwerte der Regenhöhe cm	Mittlere Regenhöhe cm	Auffangs- gebiet km ²	Jährlich gefallene Wassermenge m ³
150—140	145	5	7 250 000
140—130	135	14	18 900 000
130—120	125	22	27 500 000
120—110	115	29	33 350 000
110—100	105	68	71 400 000
100—90	95	65	61 750 000
90	90	8	7 200 000
		211	227 350 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge
im Auffangsgebiet der Murg 227 350 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes . 211 km²
3. Durchschnittliche jährl. Niederschlags-
menge pro km² 1 078 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe 1078 mm.

7. Mittlere Regenhöhe im Auffangsgebiet der Thur bei Rohr (inkl. Murg).

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur bis Rohr	1389	1 882 710 000
Murg bis Rohr	211	227 350 000
Thur und Murg bis Rohr . . .	1600	2 110 060 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge
im Auffangsgebiet der Thur bis Rohr
(inkl. Murg) 2 110 060 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes . 1 600 km²
3. Durchschnittliche jährl. Niederschlags-
menge pro km² 1 319 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe 1319 mm.

8. Mittlere Regenhöhe im Auffangsgebiet der Thur von Bischofzell bis Rohr (exkl. Murg).

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur bis Rohr (exkl. Murg) . .	1389	1 882 710 000
Thur bis Bischofzell (inkl. Sitter)	1091	1 600 220 000
Thur von Bischofzell bis Rohr	298	282 490 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge
im Auffangsgebiete der Thur von
Bischofzell bis Rohr (exkl. Murg) . 282 490 000 m³

2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes . 298 km²
3. Durchschnittliche jährl. Niederschlagsmenge pro km² 948 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe 948 mm.

9. Mittlere Regenhöhe der Thur von Bischofszell bis Rohr (inkl. Murg).

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur von Bischofszell bis Rohr	298	282 490 000
Murg bis Rohr	211	227 350 000
	509	509 840 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge im Auffangsgebiet der Thur von Bischofszell bis Rohr und der Murg 509 840 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes . 509 km²
3. Durchschnittliche Regenmenge pro km² 1 001 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe 1001 mm.

10. Mittlere Regenhöhe der Thur von Bischofszell bis Andelfingen (exkl. Murg).

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur von Bischofszell bis Rohr	298	282 490 000
Thur von Rohr bis Andelfingen	103	93 860 000
Thur von B'zell bis Andelfingen	401	376 350 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge im Auffangsgebiet der Thur von Bischofszell bis Andelfingen (exkl. Murg) 376 350 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes . 401 km²
3. Durchschnittliche Regenmenge pro km² 939 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe 939 mm.

11. Mittlere Regenhöhe im Auffangsgebiet der Thur von Bischofszell bis Andelfingen (inkl. Murg).

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur von Bischofszell bis Andelfingen (exkl. Murg) . . .	401	376350000
Murg bis Rohr	211	227350000
	612	603700000

1. Mittlere jährliche Regenmenge im Auffangsgebiet der Thur von Bischofszell bis Andelfingen (inkl. Murg) . . . 603700000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes . 612 km²
3. Durchschnittliche jährl. Regenmenge pro km² 986600 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe . . . 987 mm.

12. Mittlere Regenhöhe im ganzen Auffangsgebiet der Thur bis Andelfingen.

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur und Sitter bis Bischofszell	1091	1600220000
Thur und Murg von Bischofszell bis Andelfingen	612	603700000
	1703	2203920000

1. Mittlere jährliche Regenmenge im Auffangsgebiet der Thur (ganz) bis Andelfingen 2203920000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes . 1703 km²
3. Durchschnittliche jährl. Regenmenge pro km² 1294000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe . . . 1294 mm.

**13. Mittlere Regenhöhe im Auffangsgebiet der
Thur von Bischofszell bis zur Einmündung in den Rhein
(exkl. Murg).**

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur von Bischofszell bis Andelfingen (exkl. Murg) . . .	401	376 350 000
Thur von Andelfingen bis zur Einmündungsstelle . . .	31	28 830 000
	432	405 180 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge im Auffangsgebiet der Thur von Bischofszell bis zur Einmündung in den Rhein (exkl. Murg) 405 180 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes 432 km²
3. Durchschnittliche jährl. Niederschlagsmenge pro km² 938 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe 938 mm.

**14. Mittlere Regenhöhe im Auffangsgebiet der
Thur von Bischofszell bis zur Einmündung in den Rhein
(inkl. Murg).**

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur von Bischofszell bis Andelfingen (inkl. Murg) . . .	612	603 700 000
Thur von Andelfingen bis zur Einmündungsstelle . . .	31	28 830 000
	643	632 530 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge im Auffangsgebiet der Thur von Bischofszell bis zur Einmündungsstelle 632 530 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes 643 km²
3. Durchschnittliche jährl. Niederschlagsmenge pro km² 984 000 m³
4. Mittlere jährliche Niederschlagshöhe 984 mm.

15. Mittlere Regenhöhe im gesamten Auffangsgebiet der Thur (bis zur Einmündungsstelle).

	Auffangsgebiet km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³
Thur und Sitter bis Bischofszell	1091	1 600 220 000
Thur und Murg bis zur Einmündungsstelle	643	632 530 000
	1734	2 232 750 000

1. Mittlere jährliche Niederschlagsmenge im gesamten Auffangsgebiet (bis zur Einmündungsstelle in den Rhein) 2 232 750 000 m³
2. Flächeninhalt des Auffangsgebietes 1734 km²
3. Durchschnittliche jährl. Niederschlagsmenge pro km² 1 287 000 m³
4. Mittlere jährliche Regenhöhe 1287 mm.

Zusammenstellung.

Auffangsgebiet (Bezeichnung)	Grösse des Auffangs- gebietes km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³	Mittlere jährliche Regenhöhe mm
Thur (Stammfluß) bis Bischofszell	743	1 079 950 000	1 453
<i>Sitter</i> (bis Bischofszell)	348	520 270 000	1 495
<i>Thur und Sitter</i> (bis Bischofszell)	1091	1 600 220 000	1 466
Thur von Bischofszell bis Rohr (bei Frauenfeld)	298	282 490 000	948
Thur (ganz) bis Rohr (bei Frauenfeld)	1389	1 882 710 000	1 356
<i>Murg</i> bis Rohr (b. Frauenfeld)	211	227 350 000	1 078
<i>Thur bis Rohr (inklusive Murg)</i>	1600	2 110 060 000	1 319

Auffangsgebiet (Bezeichnung)	Grösse des Auffangs- gebietes km ²	Jährlich gefallene Regenmenge m ³	Mittlere jährliche Regenhöhe mm
Thur von Bischofszell bis Rohr (exkl. Murg) . .	298	282 490 000	948
Thur von Bischofszell bis Rohr (inkl. Murg) . .	509	509 840 000	1001
Thur von Bischofszell bis Andelfingen (exkl. Murg)	401	376 350 000	939
Thur von Bischofszell bis Andelfingen (inkl. Murg)	612	603 700 000	987
<i>Thur (ganz) bis Andel- fingen</i>	1 703	2 203 920 000	1 294
Thur von Bischofszell bis zur Einmündung in den Rhein (exkl. Murg) .	432	405 180 000	938
Thur von Bischofszell bis zur Einmündung in den Rhein (inkl. Murg) .	643	632 530 000	984
<i>Thur (ganz) bis zur Ein- mündung in den Rhein</i>	1 734	2 232 750 000	1 287

C. Ueber die relativen Abflussmengen im Thurgebiet.

Das durch die atmosphärischen Niederschläge zu Boden gefallene Wasser wird nicht vollständig durch die Flußläufe abgeführt; ein Teil desselben wird von der Pflanzenwelt, von Tier und Menschen in sich aufgenommen, um im Lebensprozeß verwendet zu werden; ein anderer Teil liefert den Wasserstoff für organische Verbindungen; wieder ein anderer Teil dringt in die Gesteine ein, welcher Natur sie sein mögen, um als hygroskopisches Wasser zurückgehalten zu werden und endlich kehrt ein letzter, die vorigen Mengen bedeutend überwiegender Teil durch die *Verdunstung* wieder in die Atmosphäre zurück, um eine Vorbedingung zu neuen Nieder-

schlägen herbeizuführen; nur der Rest verläßt im fließenden Laufe das Auffangsgebiet und bildet die *Abflußmenge* desselben. Nicht nur die einzelnen genannten Teile, sondern auch die Summe derselben ist schwer zu ermitteln und wird genau auch niemals bestimmt werden können; sind doch die Verhältnisse an verschiedenen Stellen der Erdoberfläche so verschiedenartig und stark wechselnd, daß sie detailliert nicht rechnend behandelt werden können. Berücksichtigen wir beispielsweise nur die Verdunstungsmenge, d. i. die über der Flächeneinheit in der Zeiteinheit verdunstende Wassermenge bei nacktem und bepflanzttem Boden, bei Feld und Wald, bei Land und Wasser, in der Ebene und an Gehängen, auf der Sonnen- und Schattenseite, im Sommer und Winter, bei ruhiger und bewegter Luft. Nur für große und im ganzen gleichartige Gebiete können Näherungswerte gefunden werden, die der Wahrheit um so näher kommen, je genauer die Beobachtungsmethode und je länger die Beobachtungszeiten sind. Leider besitzen wir z. Z. für unser Auffangsgebiet noch gar keine Zahlen, die es gestatteten, aus den Niederschlägen die Abflußmenge zu berechnen; wir müssen deshalb vorderhand darauf verzichten, diese in absoluten Beträgen anzugeben; dagegen wird sich die Möglichkeit herausstellen, gewisse Verhältniszahlen zu eruiieren, welche später für absolute Berechnungen gute Dienste leisten können.

Wenn wir das Auffangsgebiet der Thur durchgehen, so finden wir fast überall einen starken Wechsel zwischen Feld und Wald, Wiesen- und Ackerland, zwischen kiesigem und sumpfigem Boden und auch in orographischer Hinsicht sind die Verhältnisse in den einzelnen Teilen nicht stark abweichend. Retentionsvermögen und Verdunstungsverhältnisse können deshalb über größern Flächenstücken nicht merklich verschieden sein, weil die Details qualitativ und quantitativ ziemlich gleich ins Gewicht fallen. Es könnte einzig in Frage kommen, ob nicht die steilen Gebirgspartien des Sämtismassivs eine Ausnahme bilden, wo zweifellos die gefallenen Wassermassen rascher abfließen als über bebautem Boden. Doch ist hiebei zu bedenken, daß die horizontale Ausdehnung des ganzen im Auffangsgebiete liegenden Gebirgsstockes sehr klein ist im Verhältnis zum ganzen Auffangsgebiete und daß außerdem der Seealpee mit den Schnee- und Eisflächen, wenn solche

auch klein sind, ein Retentionsvermögen besitzen, das den Mangel an Wiesen und Wald in ihrer Wirkung zum größten Teil ersetzen. Wir dürfen deshalb füglich annehmen, daß die Abflußmengen der einzelnen größern Teile den Niederschlagsmengen proportional seien. Es folgt daraus, daß wir annehmbare Näherungswerte für die Verhältnisse der Abflußmengen einzelner Gebiete erhalten, wenn wir die Verhältnisse der entsprechenden Niederschlagsmengen bilden. Die sich ergebenden Verhältnisse dürften umsomehr auf Zuverlässigkeit und innern Wert Anspruch machen, als die zur Berechnung benützten Zahlen aus 18 jährigen Beobachtungsreihen ermittelt worden sind. Nachfolgend befindet sich eine Zusammenstellung solcher Verhältnisse.

1. Bischofszell.

Das Verhältnis der Niederschlagsmengen in den Auffanggebieten der Thur und Sitter ist bei Bischofszell:

$$\frac{\text{Thur}}{\text{Sitter}} = \frac{1\,079\,950\,000}{520\,270\,000} = 2,08.$$

Bei ihrem Zusammenflusse bei Bischofszell ist die Thur durchschnittlich doppelt so groß als die Sitter.

2. Rohr bei Frauenfeld.

Für die verschiedenen Auffanggebiete sind die Verhältnisse der Niederschlagsmengen:

$$\alpha) \frac{\text{Thur (bis Rohr)}}{\text{Murg (bis Rohr)}} = \frac{1\,882\,710\,000}{227\,350\,000} = 8,27.$$

Bei Rohr ist die Wassermenge der Thur 8 mal größer, als diejenige der Murg.

$$\beta) \frac{\text{Thur (Stammfluß) bis Bischofszell}}{\text{Thur von Bischofszell bis Rohr}} = \frac{1\,079\,950\,000}{282\,490\,000} = 3,82.$$

$$\gamma) \frac{\text{Sitter bis Bischofszell}}{\text{Thur von Bischofszell bis Rohr}} = \frac{520\,270\,000}{282\,490\,000} = 1,84.$$

$$\delta) \frac{\text{Thur und Sitter bei Bischofszell}}{\text{Thur von Bischofszell bis Rohr}} = \frac{1\,600\,220\,000}{282\,490\,000} = 5,66.$$

Der Thurlauf (Stammfluß) bis Bischofszell liefert 3,8 mal, die Sitter 1,8 mal und Thur und Sitter zusammen 5,7 mal so viel Wasser, als der Thurlauf von Bischofszell bis Rohr.

$$\varepsilon) \frac{\text{Thur (Stammfluß) bis Bischofszell}}{\text{Murg bis Rohr}} = \frac{1\,079\,950\,000}{227\,350\,000} = 4,75.$$

$$\zeta) \frac{\text{Sitter bis Bischofszell}}{\text{Murg bis Rohr}} = \frac{520\,270\,000}{227\,350\,000} = 2,29.$$

$$\eta) \frac{\text{Thur und Sitter bis Bischofszell}}{\text{Murg bis Rohr}} = \frac{1\,600\,220\,000}{227\,350\,000} = 7,04.$$

Der Thurlauf bis Bischofszell liefert $4\frac{3}{4}$ mal, die Sitter $2\frac{1}{4}$ mal und beide zusammen 7 mal so viel Wasser, als die Murg bei Rohr.

$$\theta) \frac{\text{Thur und Murg bis Rohr}}{\text{Thur und Sitter bis Bischofszell}} = \frac{2\,110\,060\,000}{1\,600\,280\,000} = 1,32.$$

Die Thur und Murg bei Rohr zusammen führen $1\frac{1}{3}$ mal so viel Wasser, als die Thur und Sitter bei Bischofszell zusammen.

3. Andelfingen.

$$\alpha) \frac{\text{Thur bis Andelfingen}}{\text{Thur bis Bischofszell}} = \frac{2\,203\,920\,000}{1\,079\,950\,000} = 2,04.$$

$$\beta) \frac{\text{Thur bis Andelfingen}}{\text{Sitter bis Bischofszell}} = \frac{2\,203\,920\,000}{520\,270\,000} = 4,23.$$

$$\gamma) \frac{\text{Thur bis Andelfingen}}{\text{Thur und Sitter bis Bischofszell}} = \frac{2\,203\,920\,000}{1\,600\,220\,000} = 1,38.$$

$$\delta) \frac{\text{Thur bis Andelfingen}}{\text{Thur bis Amlikon (Weinfeldern)}} = \frac{2\,203\,920\,000}{1\,722\,200\,000} = 1,28.$$

$$\varepsilon) \frac{\text{Thur bis Andelfingen}}{\text{Thur bis Rohr}} = \frac{2\,203\,920\,000}{1\,882\,710\,000} = 1,17.$$

$$\xi) \frac{\text{Thur bis Andelfingen}}{\text{Murg bis Rohr}} = \frac{2\,203\,920\,000}{2\,273\,500\,000} = 9,69.$$

$$\eta) \frac{\text{Thur bis Andelfingen}}{\text{Thur und Murg bis Rohr}} = \frac{2\,203\,920\,000}{2\,110\,060\,000} = 1,04.$$

Die Durchflußmenge der Thur bei Andelfingen ist
 2,04 mal größer als diejenige der *Thur* bei *Bischofszell*,
 4,23 - - - - - *Sitter* - - -
 1,38 - - - - - *Thur* u. *Sitter* zusammen bei
Bischofszell,
 1,28 - - - - - *Thur* bei *Amlikon*,
 1,17 - - - - - *Thur* bei *Rohr*,
 9,69 - - - - - *Murg* - - -
 1,04 - - - - - *Thur* u. *Murg* zusammen bei
Rohr.

Umgekehrt ist die Abflußmenge der Thur bei Bischofszell
 0,5 ($\frac{1}{2}$), *der Sitter* 0,236 ($\frac{1}{4}$), *der Thur und Sitter zusammen*
 0,725 ($\frac{3}{4}$), *der Thur bei Rohr (exkl. Murg)* 0,855 ($\frac{17}{20}$), *der*
Murg bei Rohr 0,103 ($\frac{1}{10}$) *und der Thur und Murg bei Rohr*
zusammen 0,961 ($\frac{24}{25}$) *derjenigen der Thur bei Andelfingen.*

4. Thurmündung.

$$\alpha) \frac{\text{Thur bis Bischofszell}}{\text{Thur bis zur Einmündung in den Rhein}} = \frac{1\,079\,950\,000}{2\,232\,750\,000} = 0,484.$$

$$\beta) \frac{\text{Sitter bis Bischofszell}}{\text{Thur bis zur Einmündung in den Rhein}} = \frac{520\,270\,000}{2\,232\,750\,000} = 0,233.$$

$$\gamma) \frac{\text{Murg bis Rohr}}{\text{Thur bis zur Einmündung in den Rhein}} = \frac{227\,350\,000}{2\,232\,750\,000} = 0,102.$$

$$\delta) \frac{\text{Thur von Bischofszell bis Rohr}}{\text{Thur bis zur Einmündung in den Rhein}} = \frac{282\,490\,000}{2\,232\,750\,000} = 0,126.$$

$$\epsilon) \frac{\text{Thur von Rohr bis z. Einmündung}}{\text{Thur bis zur Einmündung in den Rhein}} = \frac{122\,690\,000}{2\,232\,750\,000} = 0,055.$$

An die Wassermenge, welche die Thur bei ihrer Einmündung an den Rhein abgibt, liefert die Thur bei Bischofs-

zell $\frac{1}{2}$, die Sitter ebendort $\frac{1}{4}$, die Strecke von Bischofszell bis Rohr $\frac{1}{8}$, die Murg $\frac{1}{10}$ und endlich die Strecke von Rohr bis zur Einmündungsstelle $\frac{1}{20}$.

$$\xi) \frac{\text{Thur bis zur Einmündung in den Rhein}}{\text{Thur bis Andelfingen}} = \frac{2\,232\,750\,000}{2\,203\,920\,000} = 1,0131$$

Die Wassermenge, welche die Thur in den Rhein überführt, ist $1,0131$ mal so groß als die Abflußmenge bei Andelfingen.

Nach Feststellung obiger Verhältnisse genügt es, die absolute Durchflußmenge an irgend *einem der Hauptpunkte*, entweder für die Thur selbst oder für einen ihrer Nebenflüsse, mit möglichster Genauigkeit zu messen, um auch die Abflußmengen an den übrigen Punkten mit guter Annäherung rechnerungsweise angeben zu können.

D. Ueber die absoluten Abflussmengen im Thurgebiet.

Aus dem vorangehenden Abschnitte geht hervor, daß es einer einzigen direkten Strommessung an irgend einer der Hauptstellen Bischofszell, Weinfeld, Rohr oder Andelfingen bedarf, um für den betreffenden Zeitpunkt auch die Durchflußmengen an den übrigen Stellen angeben zu können. Werden bei verschiedenen Wasserständen Wassermessungen ausgeführt und die zugehörigen Pegelstände abgelesen, die letztern als Abscissen, erstere als Ordinaten aufgetragen, so ergibt sich eine *Pegelkurve*, aus der zu jedem beliebigen beobachteten Pegelstand die entsprechende Durchflußmenge entnommen werden kann. Je mehr direkte Messungen vorliegen, desto genauer werden die abgeleiteten Resultate. Leider sind wir aber nicht im Falle über viele zu verfügen; nur eine einzige Pegelstation besitzt solche und auch diese gehören der jüngsten Zeit an. Am 1. September 1896 wurde in *Andelfingen* durch das eidg. hydrometrische Bureau in Bern ein registrierender Limnigraph erstellt, dessen Diagramme monatlich der Wasserbauinspektion in Zürich und dem hydrometrischen Bureau in Bern eingesandt werden müssen. Ein Pegelbeobachter über-

wacht den Gang des Apparates und macht außerdem zur Kontrolle täglich drei direkte Ablesungen. Zur Stunde sind die Aufzeichnungen vom 1. September 1896 bis 1. November 1898 vorhanden.

An direkten Messungen sind mir drei aus den Jahren 1888 und 1889, eine vom Jahre 1897 und eine vom Herbst 1898 zugänglich geworden.¹

Datum	Pegelstand	Abflussmenge
1888, X. 16.	4,60 m	68,0 m ³
1888, XII. 15.	3,84 „	9,0 „
1889, I. 31.	3,78 „	7,0 „
1897, XI. 17.	3,80 „	8,3 „
1898, IX. 13.	3,80 „	6,7 „

Der erste Blick auf vorstehende Tabelle belehrt, daß das Material ganz und gar ungenügend ist, um eine *zuverlässige Pegelkurve* herstellen zu können. Das eidg. hydrometrische Bureau in Bern wird nicht unterlassen, sich im Laufe der Jahre ein möglichst tadelloses Material zu verschaffen, besonders auch bei einigen mittleren und hohen Pegelständen direkte Messungen vorzunehmen, um damit, wenn auch nicht genau, so doch mit *guter Annäherung*, die während einzelner Monate und des ganzen Jahres *wirklich abgeflossenen Wassermassen* berechnen zu können. Mit Hülfe der in vorliegender Arbeit bestimmten Niederschlagsmengen und der noch zu berechnenden wirklichen Abflußmengen ließen sich die *Verdunstungsfaktoren* für Monate und Jahre ermitteln, d. s. die Zahlen, mit denen die gefallenen Regenmengen zu multiplizieren sind, um die Wassermengen zu bekommen, welche durch Verdunstung über dem Auffangsgebiet wieder in die Atmosphäre zurückkehren. Sollten jedoch oben angezogene Messungen bei Mittel- und Hochwasserständen nicht im Programme des hydrometrischen Bureau stehen, so möchte ich im Interesse der Wissenschaft hiemit gebeten haben, dieselben aufzunehmen.

Auffällig ist es, daß die beiden letzten Messungen der obigen Zusammenstellung bei gleichen Pegelständen ziemlich

¹ Ich verdanke die folgenden Zahlen dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn *Förnerod*, Ingenieur am Bureau für Thur- und Tößkorrektur des Kantons Zürich und des Herrn *Epper*, Chef des eidg. hydrometrischen Bureau in Bern.

verschiedene Abflußmengen angeben. Der Grund der Verschiedenheit dürfte wohl zur Hauptsache in der verschiedenartigen Messungsweise liegen. Das Resultat vom 17. November 1897 ist von Herrn Ingenieur FORNEROD mittelst *Oberflächenschwimmern* ermittelt, dasjenige vom 13. September 1898 von Herrn DURAND (Ingenieur des hydrometrischen Bureau in Bern) aus *Flügelmessungen* abgeleitet worden. Es ist auch möglich, daß die Flußsohle sich etwas gehoben hat; wahrscheinlich haben die verschiedenen Messungsarten *und* die Veränderung der Flußsohle die Abweichung in den Messungsergebnissen zur Folge gehabt. Die weiteren Ermittlungen dem hydrometrischen Bureau überlassend, sollen noch einige Folgerungen aus der allerletzten Messung, die nach einer intensiven Trockenperiode vorgenommen worden ist, gezogen werden. Vom 10. August bis zum 23. war der Himmel wie gekehrt. Die Temperatur stieg von Tag zu Tag; vom 14. bis 25. August war die mittlere Tagestemperatur anhaltend über 20° C. Am 23. trat eine Trübung ein, doch fiel einzig am 29. bemerkenswerter Regen mit einem Betrage von 14,8 mm in Frauenfeld. Von nun an bis zum Tage der Messung hatten wir keine Niederschläge mehr.

Nach dieser nahezu fünfwoöchigen Trockenperiode war die *Abflußmenge* der

<i>Thur</i> bei <i>Andelfingen</i>	6,7 m ³ p. Sek.
<i>Thur</i> - <i>Rohr</i> (exkl. Murg)	5,7 - - -
<i>Murg</i> - <i>Rohr</i>	0,7 - - -
<i>Thur</i> - <i>Rohr</i> (inkl. Murg)	6,4 - - -
<i>Thur</i> - <i>Weinfeld</i> (Amlikon)	5,2 - - -
<i>Thur</i> - <i>Bischofszell</i> (exkl. Sitter)	3,3 - . -
<i>Sitter</i> - <i>Bischofszell</i>	1,6 - - -
<i>Thur</i> - <i>Bischofszell</i> (inkl. Sitter)	4,9 - - -

Mit dem 13. September hatte jedoch die Trockenperiode des verfloßenen Herbstes ihr Ende noch nicht erreicht. Ob schon am 13. 9,3 mm und am 19. 2,5 mm (Frauenfeld) Wasser fielen, ging der Pegelstand noch zurück. Die niedrigsten Pegelstände stellten sich ein vom 23. bis 29. September, nämlich (je mittags 12 Uhr):

September	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
Pegelstand	3,80	3,78	3,78	3,76	3,77	3,78	3,80 m.

Die Minimalabflußmengen der Thur und ihrer Zuflüsse sind demnach noch etwas kleiner als die obigen Zahlen angeben; doch handelt es sich nur noch um geringe Beträge, die aber zur Zeit von mir noch nicht angegeben werden können.

Frauenfeld, den 1. November 1898.
