

Wasserablauf

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft**

Band (Jahr): **18 (1928)**

PDF erstellt am: **09.08.2024**

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.

meinden der Haupttäler quellarm und nur bei Stein und Mumpf, wo der Rhein tief nach S. eingreift, finden wir höhere Werte. Das Anstehende ist dort so weit angeschnitten, daß das Quellwasser, welches sonst zum Grundwasserspiegel absinkt, heraustreten muß.

Stilli, Full und Sisseln sind ganz auf das Grundwasser angewiesen, das früher in Soden gewonnen wurde. Diese sind nun nicht mehr im Gebrauch. Entweder werden Quellen anderer Gemeinden hergeleitet (Sisseln, Möhlin) oder der Grundwasserstrom wird in Pumpwerken ausgebeutet. (Villigen, Stilli, Frick.)

Auch die Hochflächen waren oft auf Sode angewiesen, da trotz großer Quelldichte der Erguß sehr wechselnd und von den Niederschlagsverhältnissen abhängig war.

Das Wasser fließt zum kleinsten Teil offen ab. Das meiste versickert in der Talausfüllung. In besonders großem Maße ist dieser Übergang in den Grundwasserstrom beim Austritt der Täler in die Schotterfelder der Aare und des Rheins. Bei dieser Karte, die den Minimalabfluß in Ml angibt, zeigt sich das Anschwellen der Bäche bis zu diesem Punkt. Leider können die Verhältnisse nur in groben Zügen wiedergegeben werden, da der genaue Ort der Messung nicht bekannt ist.

Wasserablauf.

Auf drei Seiten ist unser Gebiet von großen Flüssen, Aare und Rhein, begrenzt und umflossen. Auf die Verschiedenartigkeit ihrer Talstücke wurde schon hingewiesen, sodaß hier nur noch das Wesentliche hervorgehoben werden soll.

Die Talrinne dieser Gewässer verläuft hauptsächlich in diluvialen Aufschüttungen, und nur selten wird die Unterlage bloßgelegt. Das ist dort der Fall, wo nach dem Ende der Eiszeit der Fluß auf den großen Schotterebenen pendelnd und dann einschneidend sein altes Bett nicht mehr fand und sich epigenetisch in die Unterlage eingrub.¹⁶²⁾ Von Aarau an, wo ihr Tal durch das Auftreten eines Kalkspornes eingeengt ist, folgt die *Aare* dem Jurafuß. In die Niederterrasse haben ihre Schlingen tieferliegende Felder eingeschnitten, in denen sie verwildert dahinfließt, bei Hochwasser Kiesinseln aufschüttend und andere Talwege wählend, sowie das anstoßende Land bedrohend.²⁹³⁾ Denn das Ausmaß der Hochwasser ist hier groß und kann bei extremen Fällen das zehnfache des Niederwasserstandes überschreiten. Die Aare hat im allgemeinen die Tendenz, nach links abzurücken und den Jurafuß zu unterschneiden. Die tiefen, den hohen Wasserständen ausgesetzten Talauen,

sind noch zum großen Teil von Auenwäldern bestanden. Ihnen verschaffte auch der hohe, vom Fluß gestaute Grundwasserspiegel, der überall in großen Quellen austritt, günstige Lebensbedingungen. Diese Quellen sind gewöhnlich Wasserspender für die verlassenen und abgedämmten alten Aarearme, die als «Gießen» langsam verlanden. Sie sind aber auch in Zuleitungskanäle zu kleineren Kraftwerken umgebaut worden. Diese breite Auenlandschaft setzt sich im Durchbruch der Aare durch den Kettenjura fort, und erst bei Brugg benützt der Fluß ein durch Epigenese bedingtes enges Bett im Malmkalk. Das Auenland der Aare war durch alle Zeiten großen Änderungen unterworfen und schon die kleine Zeitspanne von 50 Jahren, welche zwischen den ältesten und neuesten Auflagen der Siegfriedkarten liegt, zeigt eine ganze Serie von Laufverlegungen. (Taf. VII).

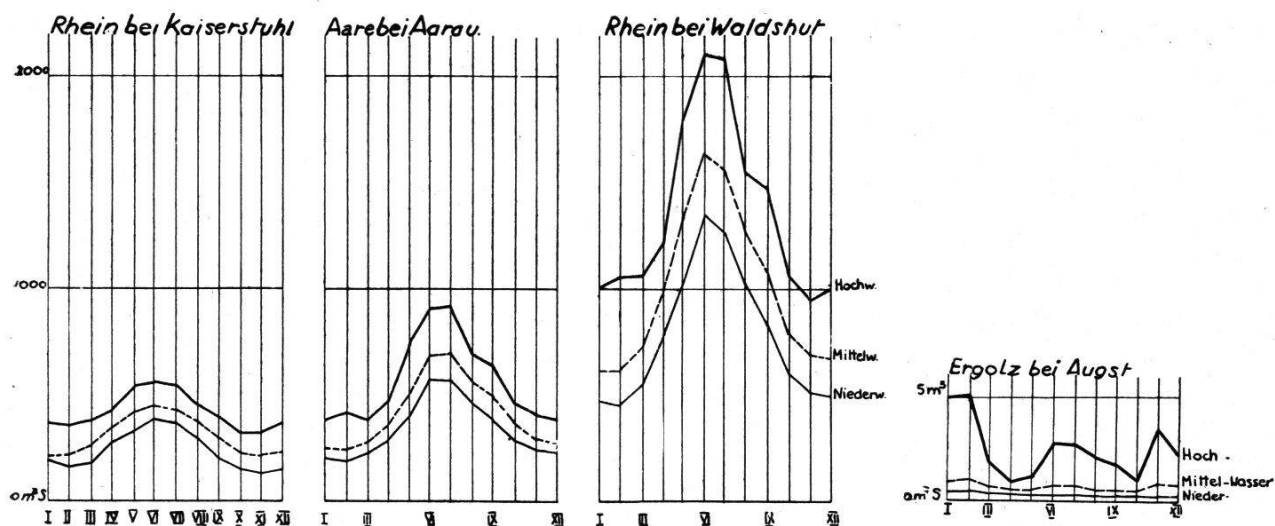
Besonders unangenehm macht sich die Seitenerosion für die anstoßenden Gemeinden geltend, denen große Landstücke talabwärts geschwemmt wurden. Durch Verbauung der Ufer, Abdämmen von Seitenarmen, Grundwühren, die ein Auskolken des Flußbettes verhindern sollten, wurde im Lauf verschiedener Jahrhunderte den Schädigungen zu wehren versucht. So treten in den Berner Seckelmeister-Protokollen ²⁸⁹⁾ im ganzen Verlauf des 18. Jahrhunderts Verordnungen über Holzlieferung und Arbeitvergebung für diese Verbauung im Amt Wildenstein auf, und erst in der neuesten Zeit, Hand in Hand mit der Ausnützung der Wasserkräfte, geht man daran, das Bett des Flusses endgültig festzulegen, indem man sein Gefälle stark vermindert oder ihn in ein künstliches Bett leitet.

Zwischen Altenburg und Brugg durchbricht der Fluß in einer wenig mehr als 15 m breiten Rinne die Malmkalke und gab Anlaß zu einer Übergangsstelle. Das nächste Stück seines Laufes fällt in das Konfluenzgebiet mit Reuß und Limmat. Durch den Zuwachs an Wasser wird das Gefälle eine Zeitlang gesteigert, die Aare schneidet ohne große seitliche Erosion in die Niederterrasse ein, und erst von Böttstein an beginnt wieder die Verwilderung ihres Laufes, bis sie bei Felsenau den Rhein erreicht. Zu Ende der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts ist durch die Streckung und Kanalisierung des Aarelaufes auch hier die Landschaft umgestaltet worden, und die Schuttmassen die sich früher in Kiesinseln ablagerten, fließen jetzt dem Rhein zu.

Ein wesentlich anderes Bild zeigt der *Rhein*. Auf der ganzen Länge bis nach Basel ist sein Bett derart eingesenkt, daß

eine ernstliche Überschwemmungsgefahr für die Anwohner nicht besteht. Wohl finden sich im Stromlauf einige Kiesinseln, die aber größtenteils bewachsen und bewohnt sind, weil sie ihre Ausdehnung und Lage nicht ändern. Das Gefälle des Rheins ist in einzelne durch Schwellen getrennte Laufstrecken eingeteilt. Diese Schwellen hemmen die Wassergeschwindigkeit und verhindern die Tiefenerosion, und diese Wirkungen werden jetzt durch die künstlichen Stauanlagen verstärkt, so daß der natürliche Wasserlauf bald in eine Anzahl von Stauseen eingeteilt sein wird. Sämtliche Schwellen entsprechen epigenetischen Durchbrüchen. (Tafel V). So schneidet der Rhein bei Schwaderloch, durch den Schuttkegel der Alb nach links gedrängt, in die Wellenbildungen ein. Am engsten ist der Durchbruch bei Laufenburg, wo südlich der Stadt, in der Nähe des Bahnhofes bei Grundwasserbohrungen das alte Bett gefunden wurde, das tiefer als das heutige in die Unterlage eingriff.^{346, 162, 147, p. 39)} In diesem «Laufen», dessen Klippen, Strudel und Gewilde nun allerdings der Geschichte angehören, betrug das Gefälle auf einer Strecke von 800 m 6‰. Es ist daher nicht verwunderlich, daß sich hier die Laufen- und Brückensiedlung Laufenburg entwickelt hat. Im weiteren Verlauf des Stroms wird das Rotliegende bei Wallbach, der Hauptmuschelkalk bei Ober- und Niederschwörstadt und vor allem im Gwild und Höllhacken bei Rheinfeldern angeschnitten. Alle diese Schwellen sind berufen, Träger von Staumauern zu werden, die schon seit geraumer Zeit projektiert sind. Sie waren für die Schifffahrt immer ein mehr oder weniger großes Hindernis, und die Großschifffahrt wird erst durch ihre Überstauung und Überschleusung möglich.

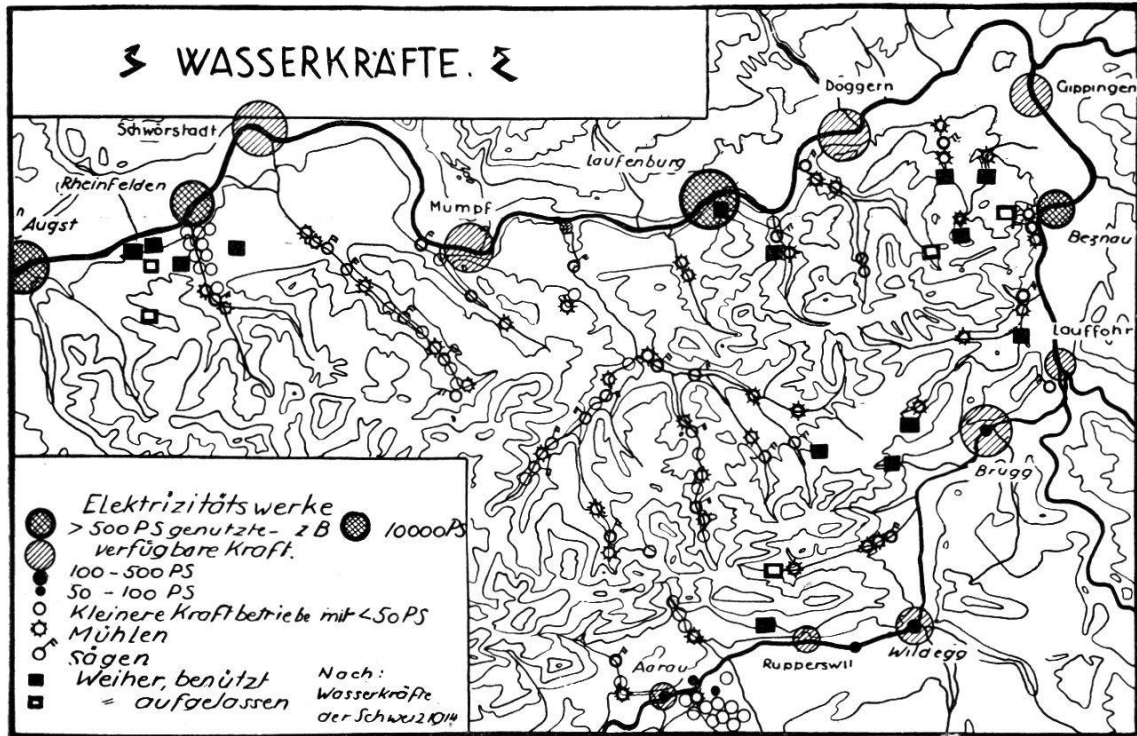
Die *Wasserführung* sowohl von Rhein als Aare wird durch die Schneeschmelze von den Alpen, in denen ein Großteil ihres Einzugsgebietes liegt, beeinflußt (Figur 10). Besonders stark treten die hohen Wasserstände im Sommer hervor. Der Rhein zeigt im Verlauf seiner Hochwasserkurve den ausgleichenden Einfluß des Bodenseebeckens; schon im März nimmt das Wasser zu, bedingt durch die Zuflüsse Thur und Töb, der Hochstand hält aber länger an und erreicht nicht die Ausmaße wie derjenige der Aare. Während die Kurve des Rheins allmählich an- und abschwilt, steigt die Hochwasserkurve der Aare schon



Figur 10. Abflußverhältnisse von Rhein, Aare und Ergolz.

im Februar auf kurze Zeit an und bildet auch im September einen schwachen Ausschlag nach oben.^{125, p. 21)} Diese Unterschiede sind den großen Mittellandflüssen, vor allem der Emme mit ihren Winter- und Herbsthochwassern zuzuschreiben. Die Kombination der Wasserführung der beiden Flüsse ist aus dem Abflußprofil des Rheins bei Waldshut ersichtlich. Die Ergolz besitzt, wie die Bäche des Aargauer Jura, Hochwasserstände im Sommer, Herbst und Winter. Hier fehlt der speichernde Einfluß der winterlichen Schneedecke beinahe, welche nur in den höhern Lagen längeren Bestand hat, und auch dort oft vom Tauwetter zerstört wird.

Die konstanten, auch in der Niederwasserperiode ansehnlichen Wassermengen, welche sich durch eine Regulierung des Abflusses durch in die Flußläufe eingeschaltete Seebecken steigern ließen, haben einer *Kraftausnutzung* im großen gerufen.³⁴⁸⁾ (Fig. 11.) Einer solchen waren die Wasserstandschwankungen im Mittelalter hinderlich, und nur in Auenstein, Brugg und Stilli waren bei günstigen Wasserverhältnissen Schiffmühlen im Betrieb. Für große Anlagen fehlt das Bedürfnis, da die kleinen Nebenbäche Gefälle und Wasser genug hatten, um die Ergänzungsgewerbe der Landwirtschaft, Mühlen, Sägen, Stampfen zu treiben. Erst die Industrieentwicklung des letzten Jahrhunderts bedurfte größerer Wasserkräfte. Zuerst wurden die Nebenarme ausgebaut und durch Schwellen ihr Wasserzufluß erhöht (solche Nebenläufe benutzten die Jurazementfabrik Aarau seit 1884, die Schokoladefabrik Frey seit 1850, die Baumwoll-



Figur 11. Wasserkräfte. 348)

Aare.	Elektrizitätswerk Aarau, 1894	800—1110 HP
	Kirchberg, Jurazementfabr., 1884	750—850 "
	Chocolat Frey A.-G., 1850	50—70 "
	Steiner & Co., Rapperswil, Spinnerei, 1896	200—250 "
	Wildeg, Cementfabr., Aarau, 1890	1400—1800 "
	Holderbank, Hydr. Kalk, 1835	100—200 "
	Brugg, Elektrizitätswerk, 1892	250—560 "
	Beznau, N. O. K. Baden, 1902	9000—15000 "
	Noch nicht ausgenutzte Kraft:	Mittel.
	Biberstein	7360 HP
	Auenstein	12400 "
	Brugg	30200 "
	Lauffohr	10200 "
	Gippingen	16800 "
Rhein.	Laufenburg, Kraftwerke L. A.-G., 1914	30000—50000 HP
	Rheinfelden, Kraftübertragungswerke, 1898	16000—24000 "
	Augst, Stadt Basel, 1912	25000—62400 "
	Noch nicht ausgenutzte Kraft:	Mittel.
	Schwaderloch	27600 HP
	Mumpf	28800 "
	Schwörstadt	33200 "
Nebenbäche.	Aarau, 72 HP in 11 Betrieben.	
	Jurasüdhang, 23 HP in 7 Betrieben.	
	Scheitelregion, 19 HP in 9 Betrieben,	
	Osthang, 19 HP in 6 Betrieben.	
	Fricktalgebiet, 61 HP in 19 Betrieben.	
	Bözbergplateau 4 HP in 1 Betrieb.	
	Schottergebiet von Leuggern, 81 HP in 5 Betrieben.	
	Lauffenburger Tafelland, 42 HP in 10 Betrieben.	
	Rheinfelder Tafelland, 63 HP in 16 Betrieben.	
	Sisselfeld, 18 HP in 3 Betrieben.	
	Rheinfelder Schottergebiet, 117 HP in 15 Betrieben.	
	Noch nicht ausgenutzte Kraft:	
	Sisselbach ca. 200 HP.	

spinnerei Rapperswil seit 1896, die Zementfabrik Wildegg seit 1890 und die Kalkfabrik Wildegg seit 1835.) Die Kraftgewinnung ist natürlich eine beschränkte, wo nicht alles Wasser und das ganze zur Verfügung stehende Gefälle ausgenützt werden kann. Es besteht daher die Möglichkeit, durch neue Bauten den Ertrag gewaltig zu steigern. Deshalb sieht die Kraftausbeute des neuen Jahrhunderts vollkommenere Anlagen entstehen. Das Kraftwerk von Beznau benutzt die Gefällstufe einer Aareschlinge durch einen Kanal. Die Rheinstrecke sah das erste große Kraftwerk oberhalb Rheinfelden (1898), wo auf den Muschelkalktafeln des Gwilt eine unvollkommene Stauanlage das Wasser in einem Seitenkanal der Kraftzentrale zuleitet. Vollkommen aufgestaut wurde der Strom durch die Werke von Augst-Wylen und Laufenburg, und zwar um 8 resp 10 m. Im Bau befindet sich ein Werk bei Niederschwörstadt, projektiert sind weitere Anlagen in der Aare bei Brugg, Lauffohr und Felsenau, im Rhein bei Schwaderloch und Mumpf, deren Ausbau mit den bestehenden eine Energiemenge von 300 000 HP liefern könnte.

Auch die *Schiffahrt*, die im Mittelalter infolge Mangels an Straßen bedeutend war, und sowohl flußaufwärts, wenigstens bis Brugg, und flußabwärts blühte, und zahlreiche Schifferorganisationen ins Leben rief, kann nun durch die Zerlegung der Flußstrecke in Stauseen neuen Boden fassen¹⁰⁵⁾ und für die schweizerische Volkswirtschaft von großer Bedeutung werden. Als Endpunkt und Stapelplatz wird Brugg in Aussicht genommen, wo die tiefern Stufen der Niederterrasse und die Auen vor Lauffohr genügend Platz für Hafenbecken und Lagerhäuser bieten.⁷⁶⁾

Der größte Nebenbach des Rheins im Aargauer Jura ist der *Sisselbach*. Er greift mit seinen Quellarmen bis auf die Bözberghochfläche und in den Faltenjura. Klein im Gegensatz zu seinem Gewässernetz sind die Randflüsse des Aargauer Jura. Nur Schinzbacher- und Schmitzenbach haben sich am Osthang größere Täler geschaffen.

Es wurde versucht, die Flußdichte des Gebietes auszurechnen. Eine solche Arbeit hat Fluck für den ganzen Jura in größerem Maßstab ausgeführt^{92 a)}. Im Koordinatennetz der Siegfriedkarte wurde die Flußlänge auf jeden km² ausgemessen und mit verschiedener Farbenskala

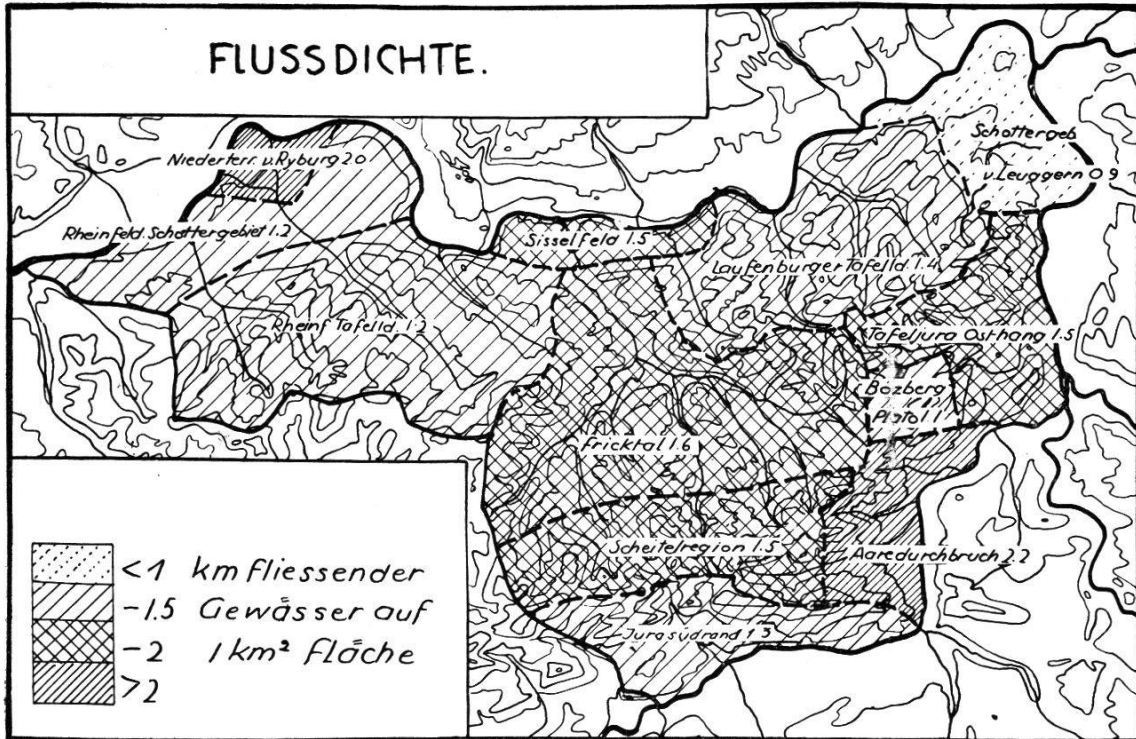


Fig. 12.

in die Karte eingetragen. Daraus ist ersichtlich, daß das Gebiet stark entwässert wird. Die Ausdehnung der abflußlosen Gebiete ist klein und konzentriert sich auf die durchlässigen Schotterfelder und Kalktafeln. Die Zusammenfassung der Flußdichte in natürlichen Landschaften, bildet Figur 12. Die Werte wurden gewonnen indem diese Landschaften planimetrisch ausgemessen und ihre Flußdichten bestimmt wurden. Als Grenzlinie galt jeweils die Strommitte von Aare und Rhein.

	Flußlänge in km auf 1 km ²	Tallänge in km auf 1 km ²
Jurasüdhang	1,3	1,9
Faltenjura	1,6	2,5
Aaredurchbruch	2,2	1,8
Osthang des Tafeljura	1,5	1,3
Östliche Tafeln	1,4	1,9
Muschelkalkzone		1,4
Keuper-Doggerzone		2,2
Westliche Tafeln	1,2	1,5
Fricktalgebiet	1,6	2,0
Bözbergplateau	1,1	0,8
Schottergebiet von Leuggern	0,9	0,7
Schottergebiet von Rheinfeldern	1,2	0,7
Niederterrasse von Riburg	2,0	
Sisselfeld		0,4

Als flußarme Gebiete erscheinen die Muschelkalktafeln, Schottergebiete und das Bözbergplateau.

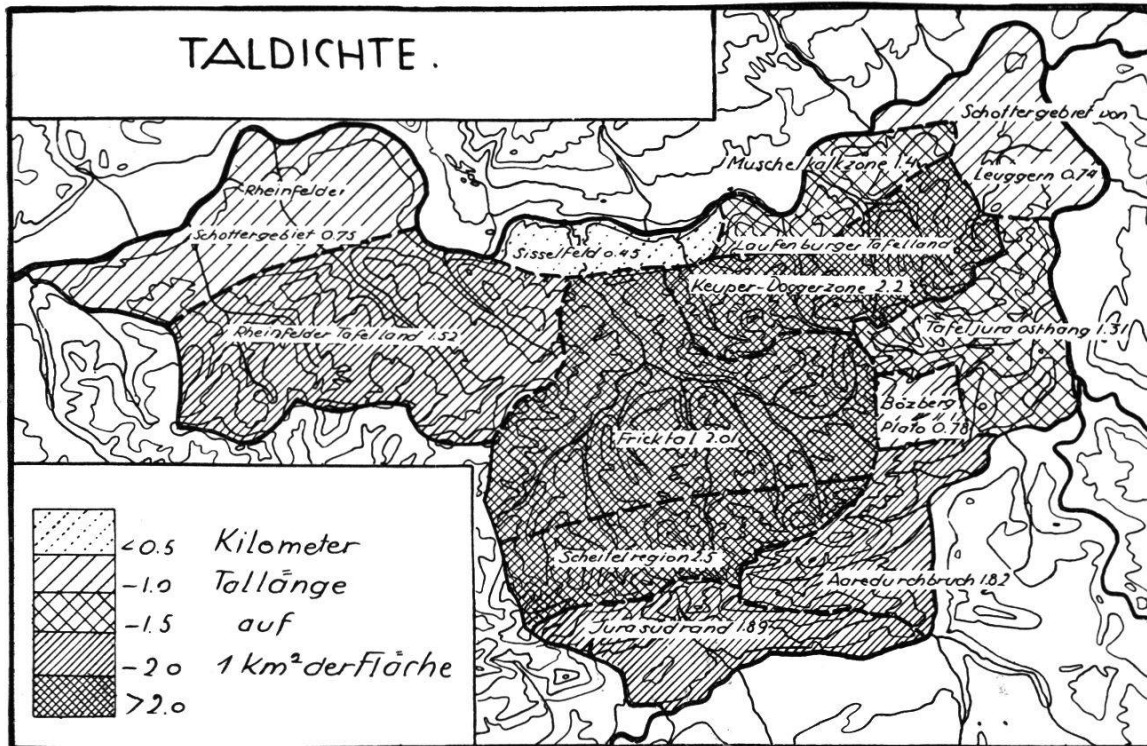


Fig. 13.

Die Karte der Flußdicthe bietet aber nur das Bild des oberflächlichen Abflusses. Die Rinnsale der Talanfänge fehlen, sodaß erst die Karte der *Taldicthe* (Figur 13) ein richtiges Bild der Zerschneidung gibt. Ihr Vergleich mit jener der Flußdicthe zeigt gerade im Gebiet der Quellregion, daß diese den Zerschneidungsgrad nicht richtig wiedergab, während am Rand in den Schotterfeldern die Werte zu hoch waren. Im Faltenjura, der höchsten und strukturell kompliziertesten Landschaft ist die Auflösung des Reliefs am größten. Sie ist auch noch groß im Gebiete der Ausräumungen in weichen Horizonten (Fricktal, südlicher Teil des Laufener Tafellandes.) Die Bözbergoberfläche aber, mit ihrer schützenden Kalkunterlage, tritt als heller Fleck auf der Karte heraus, ebenso wie die Schottergebiete des Randes. Dort greifen außer einigen Tälern, welche ihren Anfang in andern Landschaften nehmen, und also perexistierend sind, nur enge Kerben am Rande der Schotterterrassen am Rheinbord Gräben genannt, in die Fläche ein.

Die starke Auflösung des Kettenjuras und des Fricktals in kleine Einzellandschaften ließ im letzten Jahrhundert eine große Zahl von Einzelhöfen entstehen.

Das *Längsprofil* der Täler (Fig. 4) ist im allgemeinen ein ausgeglichenes, nur gegen die seit der Würmeiszeit tiefer gelegten Randflüsse ist der Talweg auf kurze Strecken verjüngt. Die Talschlüsse sind steil und nur wo die Bachläufe in Dellen auf die Tafeln greifen, wird das Profil konvex, denn die harten

Kalke bilden lokale Erosionsbasen. Gefällsänderungen zeigen sich auch dort, wo im mittleren Talverlauf harte Schichten durchquert werden.

Diese Gefällsknicke, verbunden mit einer ziemlich konstanten Wasserführung, riefen bei der autarkischen Einstellung der Bevölkerung zahlreichen Gewerbebetrieben, vor allem Mühlen und Sägen. Sie gruppieren sich hauptsächlich am Ausgang der Täler. Noch 1914 wurden 50 Mühlen, die meisten allerdings mit primitiven Einrichtungen, 2 Ölen und 15 Sägen gezählt. Doch ihre Zahl hat sich seither noch vermindert, oder sie haben ihre Tätigkeit gewechselt, denn immer mehr treten mechanische und industrielle Betriebe an die Stelle des alten landwirtschaftlichen Hilfsgebietes durch diese Betriebe wurden ungefähr 370 HP ausgenützt.³⁴⁸⁾ Die Häufung der Betriebe ist am größten im Gebiet reichlicher Abflußmengen am Magdener- und Möhlinbach (Fig. 11).

An dieser Stelle sind die zahlreichen *Weiher* zu erwähnen, (Fig. 11), welche besonders bei wasserarmen Bächen eine gewisse Menge Wasser stauen mußten, um über die trockene Jahreszeit den Betrieb der Mühlen zu ermöglichen. Diese künstlichen Stauweiher sind jetzt zum Teil aufgelassen worden. Andere Weiher dienten, besonders beim Bierstädtchen Rheinfelden der Eisgewinnung. Doch die künstliche Eisfabrikation ließ sie größtenteils eingehen. Diese Weiher waren gewöhnlich kleine Wasserbecken von wenigen Aren Flächeninhalt. Natürliche Teiche finden sich nur im Gebiet der Schotter mit ihrer Lehmdecke, doch sie sind zum größten Teil verlandet (Breitsee und Egelsee (ein Moränensee) im Möhlinfeld, Weiher bei Rüfenach).

Kleine künstliche Wasserlöcher liegen zerstreut bei den Siedlungen des Bözberg als Feuerweiher und sind dort mit ihrem hellgrünen Teppich von Wasserlinsen ein Merkmal der Wasserarmut dieser Hochfläche.
