Anlagenband

Schriftenreihe des LfULG, Heft 18/2016

Vergleich der größten Hochwasser im Muldegebiet

Die
größten Sommerhochwässer des sächsischen Muldengebietes
in den letzten Jahrzehnten

von

Dr.-Ing. Richard Fickert

mit einer Darstellung der Großwetterlagen

von

Regierungsrat Dr.phil.nat. Karl Schmidt.

Beilage

zum

Jahrbuch des Sächsischen Amtes für Gewässerkunde

Abflußjahr 1934.

Inhaltsangabe.

1. Vorwort.

Nachdem die beiden größten Hochwässer der letzten Jahrzehnte in der sächsischen Lausitz, also östlich der Elbe, und zwar vom Juni 1926 und vom Oktober-November 1930 bearbeitet worden sind und diese Arbeit bereits dem Jahrbuch des Sächsischen Amtes für Gewässerkunde, Abflußjahr 1931, beigelegt ist, sind nachstehend die größten Hochwässer in dem westlich der Elbe gelegenen Muldengebiet nach einem ähnlichen Plan, nur wesentlich eingehender, untersucht und dargestellt worden. Es sind in der Hauptsache die größten Sommerhochwässer bearbeitet, die wie die genannten Lausitzer Hochwässer, auch nicht durch katastrophale Platzregen, sondern vielmehr durch weit ausgebreitete und andauernde Niederschläge verursacht worden sind.

Wichtig erschien es, die Entstehung solcher Niederschläge aus der Geländegestaltung des Muldengebietes und den Großwetterlagen heraus zu erklären und hierdurch das Interesse und das Verständnis der beteiligten Kreise hierfür, besonders auch für die Wetterkarten des Wetterdienstes des Luftamtes Dresden zu fördern. Herr Regierungsrat Dr. Schmidt hat in dankenswertester Weise diesem Wunsche entsprochen und in Abschnitt 4 zunächst eine mehr allgemeine Beschreibung der Vorgänge im Luftmeer gegeben, die durch die Oberflächengestaltung des Landes Sachsen verstärkt und in der Regel die Ursache der Hochwässer werden,

und dann ganz eingehend die Großwetterlage für das Hochwasser im Januar 1932 dargestellt, da für dieses Hochwasser alle notwendigen meteorologischen Unterlagen vorhanden sind.

An diesen Abschnitt schließt sich für die einzelnen Hochwässer und Gebiete die Berechnung der Tagesniederschlagshöhen an. Die Werte der einzelnen Regenmeßstellen sind den deutschen meteorologischen Jahrbüchern der früheren Sächsischen Landeswetterwarte, Freistaat Sachsen, entnommen. Die Regenkärtchen -Abb.5 bis 14 - zeigen deutlich die niederschlagsreicheren und -ärmeren, und damit die mehr und weniger hochwassergefährlichen Gebiete.

Für die Hochwasserstände an den Wassermeßstellen und Hochwasserpegeln stand das im Sächsischen Amte für Gewässerkunde gesammelte und aufbewahrte vorzügliche Beobachtungsmaterial zur Verfügung.

Zur Ermittlung der größten Abflußmengen mußten die bestehenden Eichkurven der Wassermeßstellen in ihren obersten Zweigen an Hand der neuesten Erfahrungen über die Zunahme der Geschwindigkeiten in den einzelnen Meßlotrechten bei steigendem Wasser und durch Vergleiche der Abflußmengen an oberhalb und unterhalb liegenden Meßstellen bei den verschiedenen Hochwässern nachgeprüft und wenn nötig berichtigt werden. Diese sehr umfangreiche Arbeit hat zu einem voll befriedigenden Ergebnis geführt. Die Eichkurven der Hochwasserpegel, an denen keine Wassermessungen stattfinden, wurden nach denen der Wassermeßstellen und nach den an den Hochwasserpegeln abge-

lesenen Wasserständen abgestimmt. Die Eichkurven aller 39 in Betracht kommenden Meßstellen und Hochwasserpegel und damit auch die Abflußmengen sind hinreichend genau.

Großer Wert wurde auf die Untersuchung der Häufigkeit der Hochwässer während langer Zeiträume, besonders in den letzten 100 Jahren, und auf die Erforschung des überhaupt größten Hochwassers gelegt. Eingehende Studien der Tageszeitungen und der Chroniken waren hierzu nötig.

Erstmalig ist für das ganze Muldengebiet und seine Teile versucht worden, Beziehungen zwischen dem Tagesniederschlag und der größten Abflußmenge aufzustellen, soweit es bei der kurzen Beobachtungszeit, der verhältnismäßig kleinen Zahl der beobachteten Hochwässer und dem Mangel an Beobachtungen über die Intensität und Dauer der Niederschläge überhaupt möglich war. Bereits dieses erste Untersuchungsergebnis ist aber für die Beurteilung des Abflusses großer weit ausgedehnter und über den Tag mehr oder weniger gleichmäßig verteilter Niederschläge auf die Abflußverhältnisse im Muldengebiet sehr interessant, muß aber durch weitere Untersuchungen bestätigt, vertieft und erweitert werden. Hierzu ist die Einrichtung weit mehr selbstschreibender Regenmeßstellen nötig, um auch die zeitliche Verteilung der Niederschläge kennen zu lernen. Aber auch von der Orographie und der Landeskultur der einzelnen Gebiete und Gebietsteile u.a. hängen die Beziehungen zwischen Tagesniederschlag und größter Abflußspende ab, sodaß für

eine genaue wissenschaftliche Erforschung dieser Beziehungen z.Zt. noch viele Unterlagen fehlen.

Die Untersuchungsergebnisse, die sich auf den Wasserhaushalt einzelner Hochwasserperioden und Gebietsteile beziehen, sind lehrreich und wertvoll.

Von besonderer Bedeutung für den Hochwassermeldedienst ist die Kenntnis der Laufzeiten der Hochwasserscheitel. Auch diese sind untersucht worden. Das Ergebnis dieser langwierigen und überaus mühevollen Kleinarbeiten ist als erster Versuch zu bewerten, hierüber einmal Klarheit zu schaffen. Späteren Untersuchungen, die zweckmäßig sofort nach Ablauf eines jeden Hochwassers angestellt werden, muß es vorbehalten bleiben, die gefundenen Werte und interessanten Beziehungen zwischen Wellengeschwindigkeit, Abflußmenge und Gefälle zu berichtigen, zu ergänzen und wissenschaftlich zu begründen. Immerhin werden auch schon die jetzt gefundenen Laufzeiten wertvolle Unterlagen bei der Prüfung und weiteren Ausgestaltung des bestehenden Hochwassermeldedienstes werden.

Dresden, im Februar 1935.

Sächsische Wasser-Baudirektion,
Amt für Gewässerkunde.

Dr.-Ing. Richard Fickert.

2. Die Einleitung.

Die nachstehende Arbeit umfaßt die Entstehung, die Größe und den Verlauf der fünf größten Sommerhochwässer, die durch mehr oder weniger heftige und über das ganze Land verbreitete Niederschläge verursacht waren und im sächsischen Muldengebiet seit 1910, dem Jahre der Errichtung der ersten Wassermeßstellen mit Schreibpegeln, abgeflossen sind. Es sind dies die Hochwässer vom 17./18. August 1913, vom 15./16. August 1924, vom 6.Juni 1926, vom 16./17. Juni 1926 und vom 31.Juli/1.August 1926. Die Hochwässer vom Juli 1897 und vom Februar 1909 sind, soweit die Unterlagen es zuließen, mit behandelt worden, da sie als die größten Hochwässer seit vielen Jahrzehnten wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Planungen auch jetzt noch oft zu Grunde gelegt werden. Wie bei allen Schmelzhochwässern konnte eine genaue Bearbeitung des Hochwassers vom Februar 1909 aber nicht stattfinden, da für die Beurteilung des Einflusses der Schneeschmelzwässer auf die Höchstabflußmenge und desjenigen von Grundeis, Eisstau u.a. auf die Hochwasserstände keine Unterlagen zur Verfügung stehen. Aus diesem Grunde sind überhaupt die Winterhochwässer in die Bearbeitung nicht mit einbezogen worden. Nur das Januarhochwasser 1932 ist mit bearbeitet worden, da bei diesem die Schneeschmelzwässer nachweislich ganz gering waren. Wie aus der Darstellung -Abb.62- zu ersehen ist,

gab es vom Jahre 1910 bis 1932 im Muldengebiet an den drei Meßstellen Golzern, Wechselburg und Lichtenwalde außer den genannten noch 6 weitere Sommerhochwässer mit über etwa 100 l/sqkm Abflußspende. Die Hochwässer am 25. Juni 1912 in der oberen und unteren Zschopau, am 5. Juli 1918 in der Flöha und der unteren Zschopau und am 9. Juli 1927 in der unteren Zwickauer Mulde waren durch heftige Platzregen von verhältnismäßig geringer Ausdehnung erzeugt worden, betrafen nur einzelne, zum Teil auch kleine Teilgebiete und bleiben daher außer Betracht. Für das kleine Hochwasser im September 1924 stehen so gut wie keine Hochwasserpegelbeobachtungen zur Verfügung, da es nur stellenweise und nur wenig die Überflutungsgrenze überschritt. Es konnte daher nicht mit bearbeitet werden. Letzteres gilt auch für die kleinen Hochwässer vom 29. August 1920 in der Flöha, unteren Zschopau und der mittleren Freiberger Mulde und vom 1. Juni 1932 im Zwickauer Muldengebiet. Die Zusammenstellung IV gibt in Spalte 6 einen Überblick über die eingegangenen Meldungen sowie auch über die vermutlich erreichten Gefahrenmarken und damit über die Bedeutung der einzelnen Hochwässer.

3. Das Muldengebiet.

Das Muldengebiet ist in Sachsen 5 945 qkm groß und wird im Süden durch das Erzgebirge, im Westen durch das Gebiet der Weißen Elster und im Osten durch die Einzugsgebiete verschiedener kleinerer Nebenflüsse der Elbe begrenzt. Es wird gebildet durch das Einzugsgebiet der Zwickauer (2353 qkm), der Freiberger (2983 qkm) und der Vereinigten Mulde (609 qkm). Alle Flächengrößen sind in dieser Arbeit bereits nach den neuesten seit 1930 geltenden Unterlagen angegeben, wie sie das 1935 erscheinende Buch „ Die Wasserläufe des Landes Sachsen", herausgegeben von der Sächsischen Wasser-Baudirektion Dresden, Amt für Gewässerkunde, enthält.

Von diesem Gesamtgebiete sind für die nachfolgende Bearbeitung die Quellgebiete der Zwickauer Mulde mit dem Schwarzwasser von 681 qkm bis Aue, der Zschopau mit der Preßnitz von 497 qkm bis oberhalb Schönbrunn-Wolkenstein und der Flöha mit der Schwarzen Pockau von 516 qkm bis zum Orte Pockau ausgenommen. Außerdem beginnt die Untersuchung an der Freiberger Mulde erst bei Rhäsa, wo ihr Einzugsgebiet bereits 565 qkm beträgt. Diese Beschränkungen waren gegeben teils durch die Kleinheit der Teilgebiete, da je kleiner das Gebiet ist, desto mehr die örtlichen Verhältnisse alle Hochwasserverhältnisse beeinflussen, teils durch den Mangel an hinreichend genauen Unterlagen. Die Bearbeitung schließt auch nicht

mit der sächsisch-preußischen Landesgrenze, sondern bereits mit der untersten Pegelstelle Wurzen an der Vereinigten Mulde ab. Die Meßstelle Canitz kurz unterhalb Wurzen konnte keine Berücksichtigung finden, da von ihr noch keine genügenden Beobachtungen vorliegen. Die Karte - Abb.1 - zeigt das bearbeitete Gebiet. Die eingetragenen Ordnungs-Nummern der Flüsse beziehen sich auf die künftige Reichsgewässer-karte und sind in dem Werke über die Wasserläufe des Landes Sachsen, Dresden 1935, bereits enthalten. Die Hauptnebenflüsse der beiden Mulden sind die Chemnitz Nr. XI.142.1.60. (534 qkm) an der Zwickauer Mulde Nr. XI.142.1. und die Zschopau Nr. XI.142.2.35. (1845 qkm) mit der Flöha Nr. XI.142.2.35.32. (797 qkm) an der Freiberger Mulde Nr. XI.142.2. .Die Entwicklung des Muldengebietes nach den Flächen ist auf Abb.2 dargestellt.

Das Niederschlagsgebiet der Mulden ist eine flachhügelige Fläche mit einem Gefälle nach Nordwesten. Von den 5945 qkm entfallen schätzungsweise

255	qkm	auf	die	Höhe	von	100	bis	200	m	ü.N.N.
960	"	"	"	"	"	200	"	300	"	"
1100	"	"	"	"	"	300	"	400	"	"
900	"	"	"	"	"	400	"	500	"	"
700	"	"	"	"	"	500	"	600	"	"
700	"	"	"	"	"	600	"	700	"	"
400	"	"	"	"	"	700	"	800	"	"
300	"	"	"	"	"	800	"	900	"	"
und der Rest			"	"	"	über		900	"	"

Die mittlere Höhe des Gebietes beträgt etwa 480 m ü.N.N. Der Kamm des Gebirges liegt im Mittel auf 910 m, steigt im Fichtel- und Keilberg auf über 1200 m und fällt nur auf kurze Strecken unter 800 m herab. Da die mittlere Gebietshöhe an der Vereinigten Mulde etwa 150 m ü.N.N. beträgt, entspricht die mittlere Geländeneigung etwa dem Gefälle 1:120. Infolge der Neigung dieser Platte nach Nordwesten zu ist das Einzugsgebiet der Mulden den Regenwinden, die vom Meere, also vom Westen, herkommen, besonders stark ausgesetzt. Die Flüsse haben sich im harten Urgestein der Platte tiefe und enge langgestreckte Täler geschaffen, die öfters durch weite Talkessel unterbrochen werden. In diesen und im Unterlauf der Mulden sind die Flußbetten flach und breit. Es bieten sich den Hochwässern dort auch weite Überschwemmungsräume. Außerdem ist das Senkungsgebiet um Zwickau von gewisser Bedeutung für die Beurteilung der Abflußverhältnisse der Hochwässer. Die Längsprofile der Flüsse ergeben sich aus Abb. 3. Über der flachhügeligen Fläche des Muldengebietes mit den tiefen Flußtälern erheben sich einzelne Porphyr- und Basaltberge und Reste des alten Schiefergebirges. Manche dieser Erhebungen sind für die Verteilung der Niederschläge wichtig, wie später nachgewiesen wird, und sind deshalb auf dem Kärtchen - Abb.4 - mit eingezeichnet worden, das auch die Höhenschichtlinien, allerdings ohne Berücksichtigung der Schleifen von weniger als 3 km Breite, enthält.

4. Die Großwetterlagen

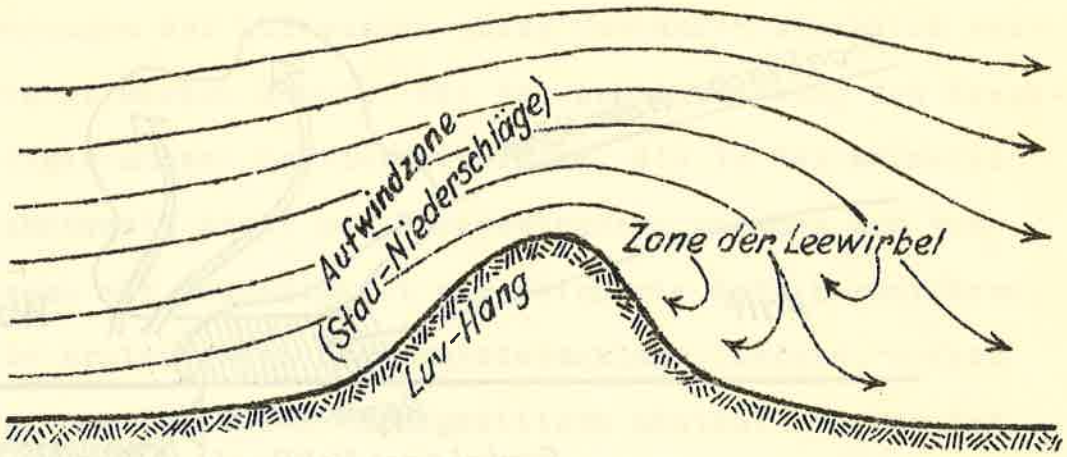
von

Dr.phil.nat.K.Schmidt
am Luftamt Dresden.

Jedes Katastrophenhochwasser ist naturgemäß eine Folge stärkerer Niederschläge. Die Bedingungen für das Freiwerden großer und verbreiteter Wassermengen aus dem Wasserdampfgehalt der unteren und mittleren Atmosphärenschichten sind in erster Linie durch den Ausgangszustand von Temperatur und Feuchtigkeit, außerdem aber auch durch Umfang und Geschwindigkeit vertikaler Luftversetzungen gegeben. Bereits K. Knopf hat in seiner Untersuchung (Dissertation 1929, Anhang des meteorologischen Jahrbuches für Sachsen 1928) über den Einfluß der Winddriften auf die Niederschlagsverteilung in Sachsen gefunden, daß am Nordwesthang des Erzgebirges bei NW-Drift mehr Niederschlag fällt als in gleicher Meereshöhe der böhmischen Seite. Die Niederschlagsunterschiede der Luv- und Leeseite sind an allen Gebirgen nachweisbar. Der Lee-Einfluß in seiner äußersten Steigerung ist als „Föhn" zuerst bei den Alpen bekannt gewesen. Das Gegenstück - der Luvniederschlag - stellt nichts anderes als eine Folge des erzwungenen Hochsteigens der gegen das Gebirge strömenden Luft dar.

Schema der Windströmung über ein Gebirge.

(Vertikalschnitt)

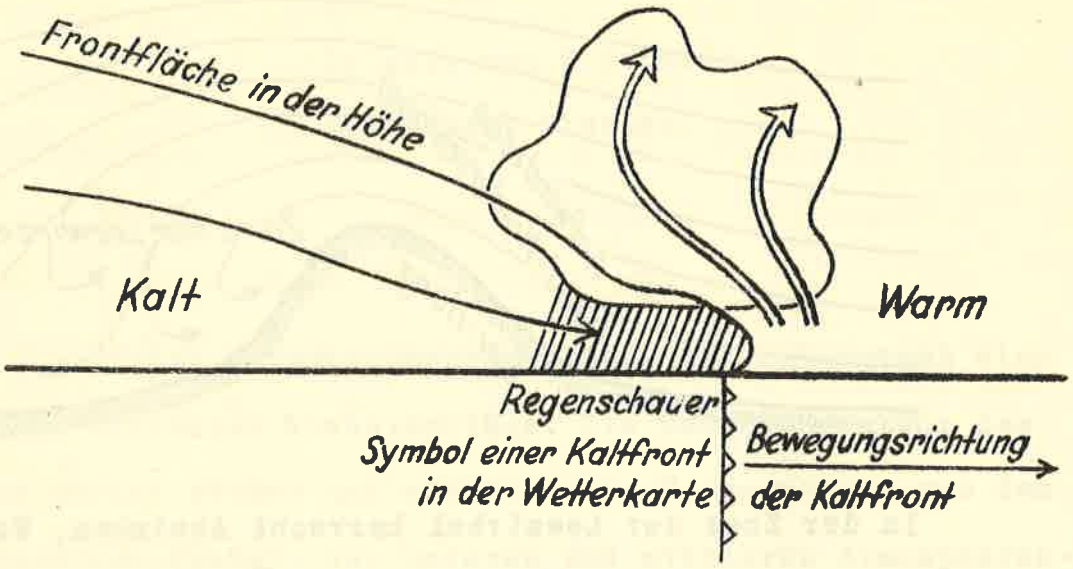


In der Zone der Leewirbel herrscht Absinken, Wolken- und Niederschlagsauflösung (Föhn)

Befindet sich diese Luft von vornherein schon in vertikaler Bewegung, so wird der Vorgang am Luvhang noch verstärkt. Derartige, an sich schon vorhandene vertikale Bewegungen sind hauptsächlich innerhalb der Luftmassen polaren Ursprunges zu beobachten, die wegen ihrer Anwärmung vom Boden her weniger stabil geschichtet sind als Luftmassen subtropischen Ursprungs. Beträchtlichere vertikale Bewegungen treten aber vor allem an den Grenzen zwischen Luftmassen verschiedener Herkunft auf. Die größten beobachtet man an den Kaltfronten, bei denen deshalb auch die Niederschläge ergiebiger zu sein pflegen. Niederschläge an Warmfronten umfassen meist größere Gebiete, sind dafür aber in der Zeiteinheit weniger ergiebig (siehe nachstehende Abbildungen auf Seite 16).

Schema der Niederschlagsbildung an einer Kaltfront.

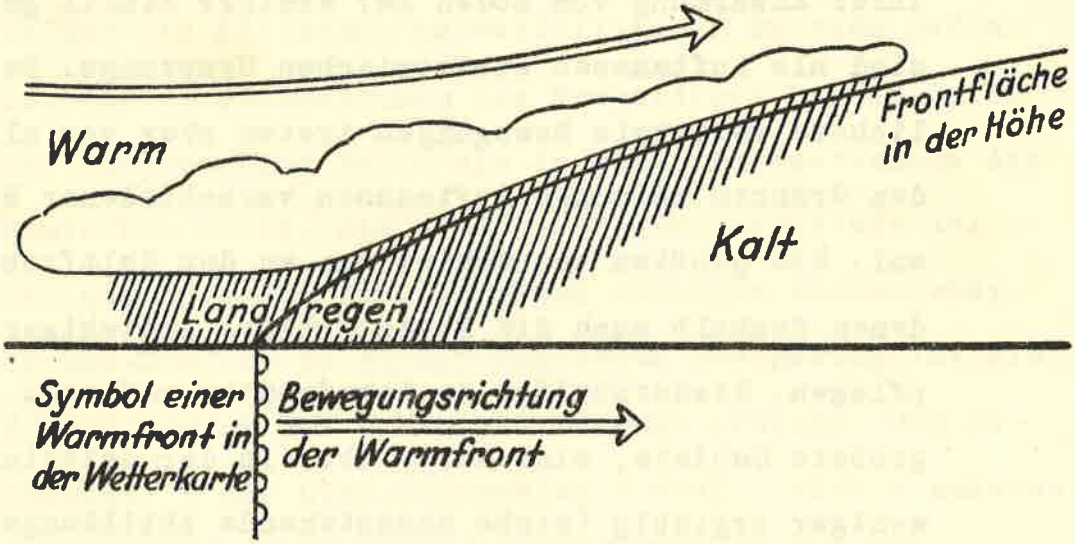
(Vertikalschnitt)



Typisch: Plötzlicher Wolkenaufzug, kurze, aber kräftige Regenschauer.

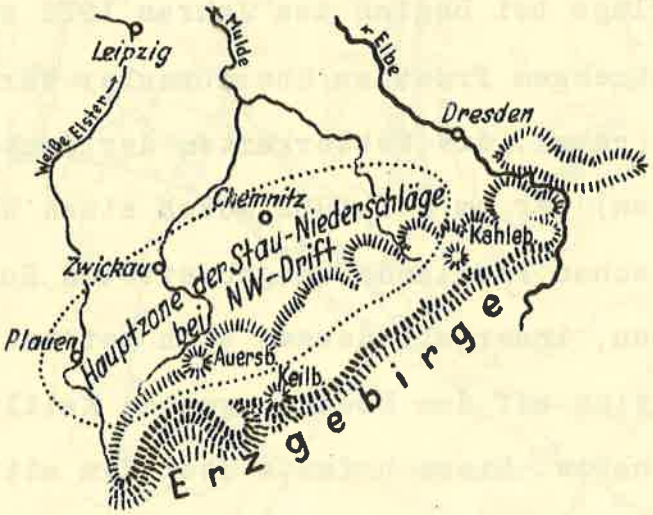
Schema der Niederschlagsbildung an einer Warmfront.

(Vertikalschnitt)



Typisch: Allmählicher Wolkenaufzug, lang andauernder mäßiger Regen, aber meist über größere Gebiete verbreitet.

Es leuchtet ein, daß Frontalniederschläge an der Luvseite von Gebirgen durch beträchtliche vertikale Bewegungen der Luftmassen unter Umständen erheblich verstärkt werden können. Bei der Achsenrichtung des Erzgebirges müssen Kaltlufteinbrüche, die in der wärmeren Jahreszeit stets aus Nordwesteuropa stammen und vom Ozean mit Feuchtigkeit angereicherte Luft heranführen, die ergiebigsten Sommerniederschläge liefern, sofern man von örtlichen Wärmegewittern absieht. In der Tat zeigt auch eine Prüfung der Wetterlagen, daß für die untersuchten Katastrophenhochwässer in den Sommermonaten stets Niederschläge an der Front und innerhalb maritim-subpolarer Kaltluft verantwortlich waren, die mit westlicher bis nordwestlicher Strömungsrichtung gegen das Erzgebirge aufgestaut und daher örtlich verstärkt wurden. Im Juli 1897 lag der Fall besonders kritisch, da die Kaltluft mehrfach gestaffelt auftrat und außerordentlich reich an Wasserdampf war. Die gleiche Aufstauung trat bei diesem gewaltigen Monsuneinbruch auch im nördlichen Alpenvorland ein.



Bei dem Hochwasser des Februars 1909 war in erster Linie das Schmelzwasser einer ziemlich mächtigen Schneedecke beteiligt, die bei einem Warmlufteinbruch mit beträchtlichem Temperaturanstieg binnen kurzer Zeit zum Abfluß kam. Der Januar 1932 lieferte dagegen das Beispiel für die Entstehung eines Hochwassers aus den Niederschlägen eines winterlichen Warmlufteinbruches. Dieser Fall brachte besondere interessante Verhältnisse an einer stationären Front, d.h. an einer Front, die zum Stillstand gekommen ist, und soll deshalb im folgenden ausführlicher behandelt werden.

Die Wetterlage bei Beginn des Jahres 1932 zeigte den Umsturz von strengem Frost zu übernormaler Wärme. Die Ausgangslage (vergl. die Wetterkarten der deutschen Wetterdienststellen) war am 1.1.1932 durch einen über dem mitteleuropäischen Festlande ausgebreiteten Hochdruckrücken gegeben, innerhalb dessen sich bei heiterem Strahlungswetter eine auf dem Boden lagernde Kaltluftschicht gebildet hatte. Diese umfaßte über dem mittleren Norddeutschland nur die unteren 800 m und wies während der Nacht zum 1. Temperaturen von etwa -10° bis -19° je nach Lage auf. Zur gleichen Zeit befand sich nördlich von Schottland ein Tiefdruckgebiet, das mit östlichem Kurs vom Ozean herangezogen war und auf seiner Südseite ozeanische Warmluft bis zum westlichen Teil der britischen Inseln mitgeführt hatte. Die Front der Warmluft erschien am 1. früh sehr deutlich in der Temperatur-

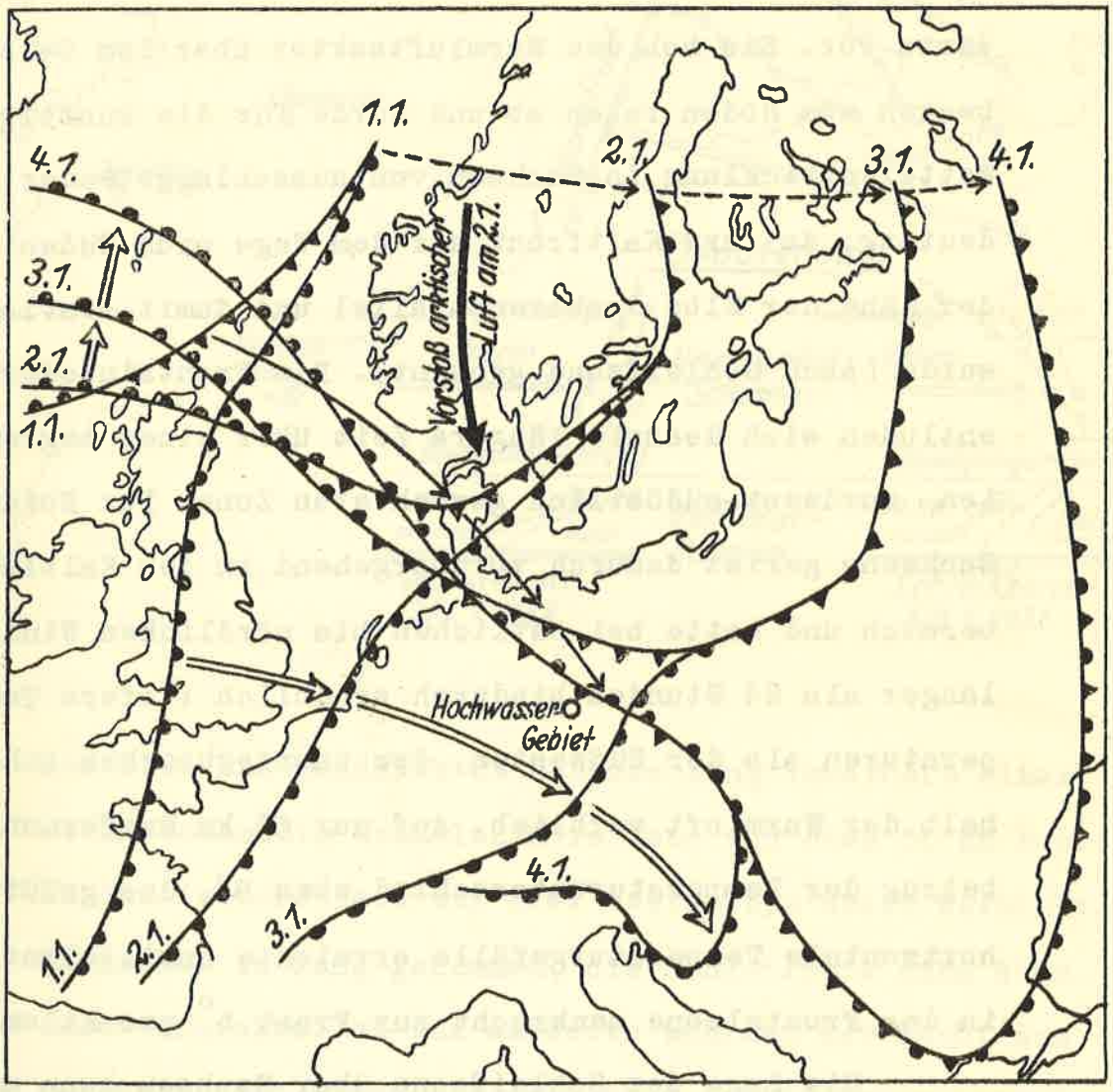
verteilung über England, wie sich schon aus den wenigen nachstehend angeführten Beispielen ergibt:

Liverpool	+ 10°	gegenüber	London	- 1°
Holyhead	+ 10°	"	Cranwell	+ 1°,

oder in der Bretagne:

Brest	+ 14°	"	Rennes	+ 2°.

Die Lage der Fronten vom 1. - 4.Jan.1932, - 8h -

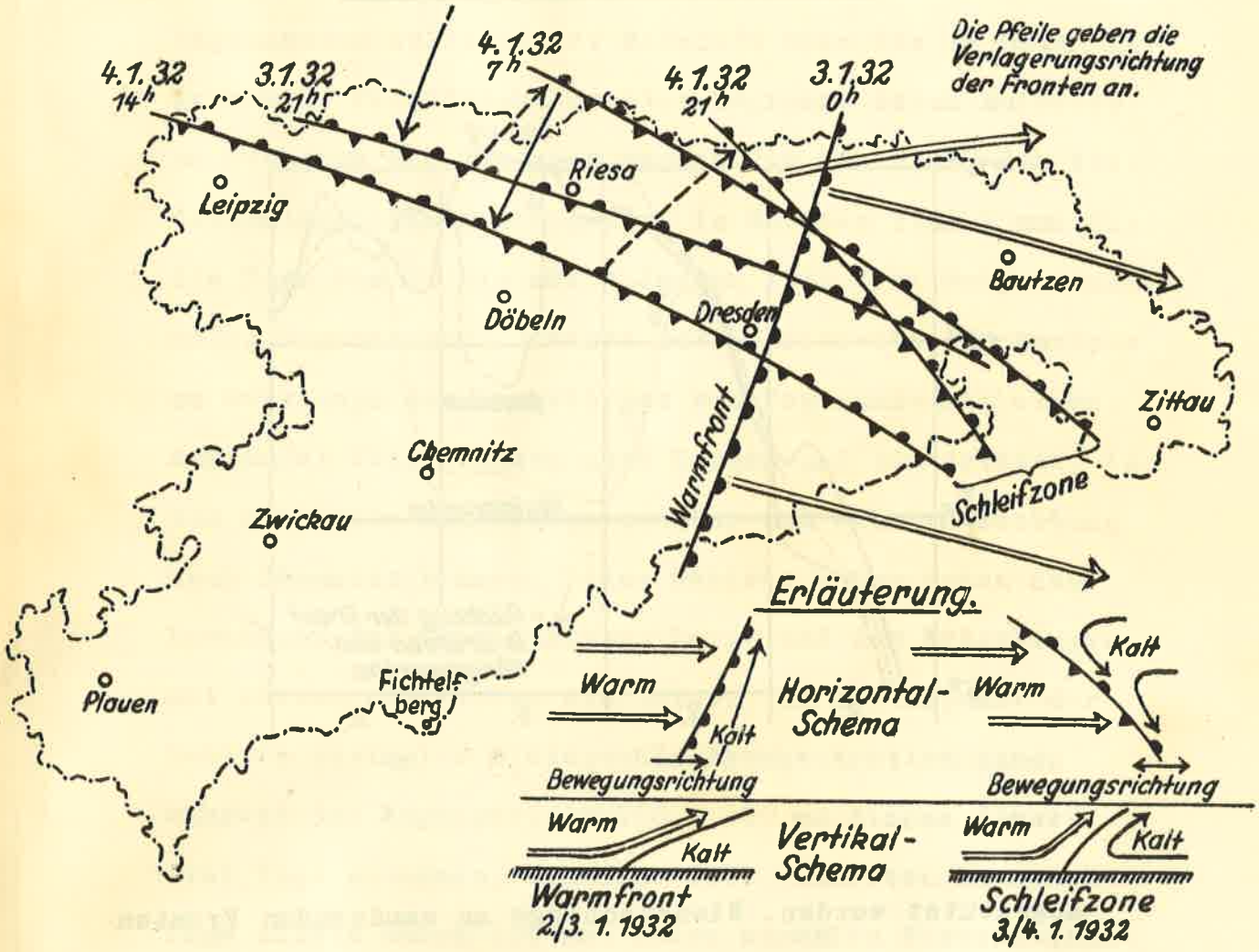


Die Pfeile geben die Richtung der Verlagerung an, und zwar
⟹ für die Warmfronten
⟹ " " Kaltfronten
- - - → " " zusammengeklappten Fronten(Okklusionen)
➡ bedeutet die Strömungsrichtung arktischer Luft am 2.1.1932.

Am 2. war der Wirbel über Mittelschweden angekommen. Der ihn begleitende Warmluftsektor hatte die Nordseeküste des Festlandes erreicht, seine Warmfront wanderte mit 25 bis 30 km/h in südöstlicher Richtung und überquerte Sachsen während der Nacht vom 2. zum 3.Januar. Arktische Luft, die über Skandinavien durch Ausstrahlung zunehmend kälter wurde und kontinentalen Charakter annahm, stieß an der Rückseite des Wirbels rasch südwärts vor. Sie hob den Warmluftsektor über dem Ostseebecken vom Boden rasch ab und wurde für die künftige Wetterentwicklung in Sachsen von ausschlaggebender Bedeutung, da ihre Kaltfront auf dem Wege nach Süden in der Nähe der Elbe isobarenparallel und damit stationär wurde (auch Schleifzone genannt). Die Frontalniederschläge entluden sich deshalb längere Zeit über einer begrenzten nordwest-südöstlich gerichteten Zone. Der Nordosten Sachsens geriet dadurch vorübergehend in den Kaltluftbereich und hatte bei östlichen bis nördlichen Winden länger als 24 Stunden hindurch erheblich tiefere Temperaturen als der Südwesten, der ununterbrochen innerhalb der Warmluft verblieb. Auf nur 80 km Entfernung betrug der Temperaturunterschied etwa 8°, das größte horizontale Temperaturgefälle erreichte unmittelbar in der Frontalzone senkrecht zur Front 5° pro Kilometer.

Die Lage der Schleifzone über Sachsen kann mit Hilfe des dichten Netzes klimatologischer Stationen sehr gut festgelegt werden. Die Front verlief annähernd parallel

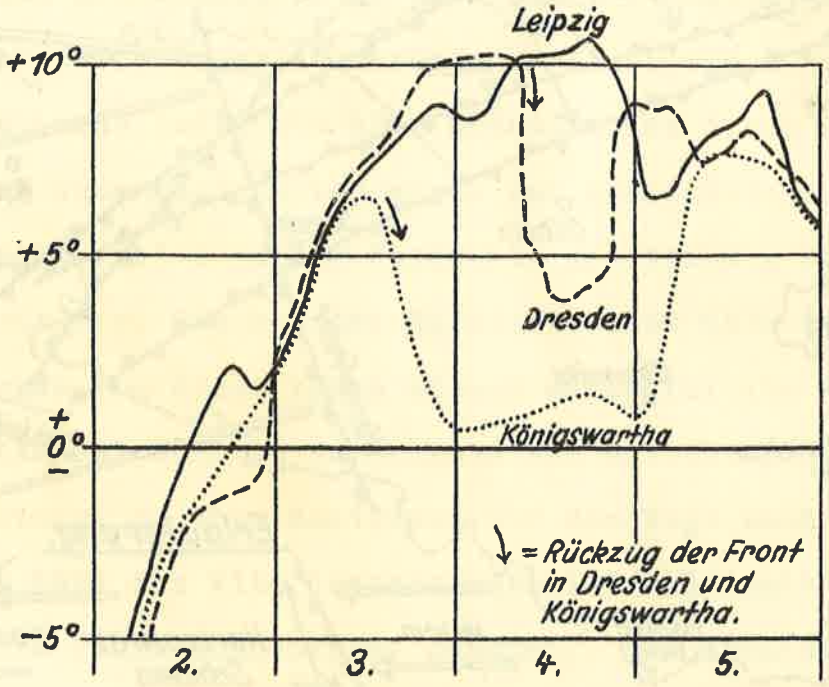
Die Lage der Fronten über Sachsen am 3.u.4.1.1932.



zur Elbe und pendelte 24 Stunden lang innerhalb eines verhältnismäßig schmalen Streifens von etwa 30 km Breite. In der Zwischenzeit war über Westeuropa neuer Warmluftnachschub in Gang gekommen, die Schleifzone nahm Warmfront-Charakter an und wanderte während der Nacht zum 5. rasch nach Osten bis weit über die Kartengrenze ab.

Die Folgen, die sich aus der eben geschilderten Wetterentwicklung ergaben, sind weiter oben schon

Der Temperaturverlauf vom 2. - 5.1.1932
an drei sächsischen Stationen.



angedeutet worden. Niederschläge an wandernden Fronten verteilen sich über ein größeres Gebiet, der einzelne Landstrich erhält nur einen Bruchteil der freigewordenen Wassermenge. Bei stationären Fronten, wie am 3.Januar 1932, dagegen findet Konzentration des Niederschlags über einem begrenzten Geländestreifen statt. In der Tat zeigt die Zone von der Elbmündung bis zu den Sudeten, in der die Front vorübergehend zum Stillstand kam, die größten Regenmengen von ganz Deutschland. Diese Mengen würden jedoch nicht zur Erklärung eines Hochwassers ausreichen. Es trat in Sachsen noch die Stauwirkung des Erzgebirges

auf die innerhalb der Warmluft herrschende kräftige Westströmung hinzu, die den an sich schon über Sachsen beginnenden Aufstieg der Warmluft über die im Osten angrenzende Frontfläche örtlich begrenzt durch Auftrieb am Luvhange des Gebirges verstärkte und damit die Niederschlagsbildung steigerte. In Sachsen findet man für die Tage vom 2. bis mit 4.Januar 1932 drei Gebiete maximaler Regenmengen : neben der Oberlausitz ein Maximum am Westhange des Erzgebirges zum Vogtlande mit einem Ausläufer über Zwickau nach Norden und ein drittes, das vom mittleren Erzgebirge ausging und sich in Richtung nach Chemnitz hinzog. Diese Gebiete entsprechen den Luvhängen der Oberlausitzer Berge und des Erzgebirges mit seinen nördlichen Ausläufern. Im Mittelpunkt der Gebiete maximaler Niederschlagskonzentration kamen während der Regenperiode 150 - 200 mm binnen dieser drei Tage zusammen, einzelne Orte erhielten an einem Tage allein schon 100 mm. Unter normalen Voraussetzungen dürften auch diese Mengen noch kein Katastrophenhochwasser erzeugen, wie es tatsächlich eingetreten. Im untersuchten Falle spielte jedoch der gefrorene Boden eine ausschlaggebende Rolle. Das Gebirge hatte schon seit dem 7.Dezember 1931 eine Frostperiode, die nur an einem Weihnachtsfeiertage unterbrochen wurde und an 10 Tagen Tiefsttemperaturen von -10° und darunter brachte. Der Boden mußte demnach gefroren sein. Die Schneehöhe betrug selbst auf dem Fichtelberg nur 34 cm bei Beginn

des Warmlufteinbruches im Januar. Von dieser Schneedecke waren die unteren 20 cm festgesetzter Altschnee mit vereister Oberfläche (wegen des vorübergehenden Temperaturanstiegs über Null an Weihnachten) und etwa 30 mm Wassergehalt. Darüber lagen 14 cm lockerer Neuschnee von schätzungsweise 15 mm Wassergehalt. Während des Warmlufteinbruches schmolzen auf dem Fichtelberg bis zum 4.Januar früh in 24 Stunden 24 cm ab, die nach obigem rund 30 mm Regenhöhe entsprechen, sie kamen restlos zum Abfluß, können aber allein nicht als zusätzliche Wassermenge von ausschlaggebender Bedeutung für die Erzeugung eines Katastrophenhochwassers gewertet werden, dies umsoweniger, als unterhalb des Fichtelberges eine wesentlich geringere Schneedecke vorhanden war. Stark beteiligt dürfte lediglich die Tatsache gewesen sein, daß die außergewöhnlich ergiebigen Frontalregen über den gefrorenen Boden zu Tale flossen, ohne auch nur teilweise versickern zu können.(Vergl. Abb.62 in der Beilage).

Für das Erzgebirge scheinen nach den bisherigen Erfahrungen normale Warmfronten nur im Winter gefahrbringende Hochwasser erzeugen zu können, und zwar auch nur dann, wenn eine erhebliche Schneedecke zum schnellen Abschmelzen gelangt. Dagegen können Warmlufteinbrüche auch ohne das Vorhandensein einer nennenswerten Schneedecke an einer Schleifzone ein Katastrophenhochwasser verursachen, wenn durch eine vorausgegangene längere

Frostperiode der Boden gefroren ist. Bei allen Warmfronten sind im Gegensatz zu den Kaltfronten diese zusätzlichen Voraussetzungen nötig, da die Niederschläge an der normalen Warmfront ihrem Wesen nach in der Zeiteinheit und pro Flächeneinheit bedeutend geringer sind als an einer Kaltfront.

5. Die Niederschläge.

5a) Die örtliche Verteilung der Niederschläge.

Der im vorstehenden Teil 4 eingehend begründeten Stauwirkung des Erzgebirges entsprechend wird im allgemeinen die Regenergiebigkeit nach seinem Kamme zu größer. Aber nicht nur der Gebirgszug als Ganzes, sondern auch einzelne Berge und Berggruppen in ihm verstärken ganz offenbar den Aufstieg der Warmluft und steigern in ihrem Einfluß bereits die Niederschlagsbildung. So läßt sich oft die Lage der stärkeren Niederschläge auf den Regenkarten erklären. Die wichtigsten dieser Berge sind daher mit ihren Höhen in das kleine mit Höhenschichten versehene Kärtchen - Abb. 4 - eingetragen. Sehr charakteristisch ist die Gegend zwischen dem unteren Schwarzwasser und der Zschopau. Dort buchtet die 600 m Höhenlinie, wie auf der kleinen Karte - Abb. 4 - ersichtlich ist, stark nach Nordwesten zu aus. Über dieser Höhe erheben sich außerdem noch der Greifenstein mit 716 m Höhe und der Schatzenstein mit 763 m Höhe. An dieser vorspringenden Nase mit den sie um 100 bez. 160 m überragenden Bergen steigen die aus Nordwest nach dem Gebirgskamm ziehenden Regenwolken in die Höhe und lassen hier, also im Gebiete der mittleren Zwickauer Mulde und der oberen Chemnitz, schon einen bedeutenden Teil ihres Wassers fallen (vgl. die Regenkarten Abb. 5, 9, 10, 11, 12 und 14). Von hier aus dehnt sich dann der Niederschlag

mehr oder wenig breit, aber meist in verminderter Ergiebigkeit nach dem Quellgebiet des Schwarzwassers und der Zschopau zu aus. Aus mancher Regenkarte (z.B. Abb.11) ist die stark verminderte Niederschlagsmenge an der Leeseite des Schatzensteins deutlich erkennbar. Ähnlich wirkt im Mittelgebirge oft der Totenstein (483 m) westlich von Chemnitz (Regenkarte Abb.6) und die Augustusburg (516 m ,Regenkarte Abb.12) südlich der Mündung der Flöha in die Zschopau, beides Höhen über einer Fläche von 300 bis 400 m Höhe (s.Karte Abb.4). Neben diesen Gebieten mit besonders großer Regenergiebigkeit gibt es aber auch Gebiete, die im Regenschatten lagen, wie die Regenkarten zeigen. So entsteht eine Mannigfaltigkeit in der Verteilung des Niederschlags, aus der man umsoweniger eine Gesetzmäßigkeit erkennen kann, als auch vielfach noch durch andere Vorgänge im Luftmeer die Dichte und Ergiebigkeit der Niederschläge örtlich beeinflußt worden sind.

5b) Die zeitliche Verteilung der Niederschläge.

Der Tagesniederschlag verteilt sich nie etwa gleichmäßig über die 24 Tagesstunden. Es gibt vielmehr nicht nur Landstriche, sondern auch Zeiten stärkerer und geringerer Regendichten. Diese zeitlichen Schwankungen sind aber nicht bekannt, da selbstschreibende Regenmesser erst seit wenigen Jahren und in geringer

Anzahl vorhanden sind, aus deren Aufzeichnungen die Dichte der Niederschläge nach Zeit und Grad festgestellt werden kann. Die beigegebenen Regenkarten können daher nur die Menge und Verteilung der Tagesniederschläge zeigen. Ihre Ergänzung durch Angabe ihrer Heftigkeit ist nicht möglich. Die auf den Karten und in den Zusammenstellungen angegebene Niederschlagshöhe ist stets die Summe des Niederschlags, der von früh 7 Uhr des einen bis früh 7 Uhr des anderen Tages gefallen ist, wie sie die Sächsische Landeswetterwarte Dresden - jetzt Luftamt - in ihren Jahrbüchern veröffentlicht. Um Irrtümer zu vermeiden, sind in den Regenkärtchen und auch sonst die beiden Tage angegeben. Diese Niederschlagsmengen brauchen durch die zeitliche Beschränkung von 7 zu 7 Uhr nicht immer mit den für die Hochwasserspitze maßgebenden Niederschlägen überein zu stimmen, wenn es auch in der Mehrzahl der Fälle zutrifft. Aus Mangel an genaueren Unterlagen bleibt aber diese Unsicherheit in einigen Fällen bestehen und mindert naturgemäß die Zuverlässigkeit der gefundenen Untersuchungsergebnisse zwischen Niederschlag und Abfluß in einer unerwünschten Weise. Auf Veranlassung des Sächsischen Amtes für Gewässerkunde ist daher im Muldengebiet mit der Aufstellung von selbst schreibenden Regenmessern begonnen worden, von denen einer auch mit einer Heizvorrichtung ausgestattet ist, damit er in der Winterzeit in Betrieb erhalten werden kann. Die finanzielle Notlage des Staates verbietet aber

zur Zeit einen weiteren Ausbau des Netzes. Bevor daher nicht genauere Niederschlagsbeobachtungen zur Verwendung stehen, muß man sich mit den Tageswerten begnügen und der Zukunft überlassen, die jetzt gefundenen Werte zu bestätigen oder zu berichtigen. Zu dem Kärtchen -Abb.7 - von 1897 ist zu erwähnen, daß es die Summe der für die Hochflut maßgebenden Niederschläge enthält, die an zwei Tagen, nämlich vom Donnerstag, den 29. Juli früh 7 Uhr bis zum Sonnabend, den 31.Juli früh 7 Uhr gefallen sind und auf den Karten Abb.5 und 6 getrennt dargestellt sind. Wichtig ist für den Ablauf dieser Hochflut die Kenntnis, daß die größten Niederschläge bereits am 29./30.Juli im Osten, also im Flöhagebiet, eintraten und erst am nächsten Tage das Zwickauer Muldengebiet heimgesucht wurde. Die Karte - Abb.8 - vom Jahre 1909 enthält die Summe aller Niederschläge, die vom Sonntag, dem 31.Januar, dem ersten Niederschlagstage nach 12 niederschlagsfreien Tagen, an denen übrigens die Temperatur kaum über 0° stieg, wohl aber auf -16° fiel, bis zum Freitag, den 5.Februar, früh 7 Uhr gefallen sind. Die in dieser Zeit gefallenen Schneemassen tauten infolge des starken Temperaturanstiegs, der in ganz Sachsen vom Dienstag, den 2. bis Donnerstag, den 4.Februar 10° und mehr betrug (z.B. in Dresden am 2. -7°, am 3. +3° und am 4.Februar +7°), unter 700 m Höhe vollkommen, darüber aber zu einem großen Teile plötzlich weg und bestimmten die Größe der Abflußmenge. Der Wetterbericht vom 6.Februar

1909 sagt vom Freitag, dem 5.Februar 1909 : im Tieflande findet sich keine Schneedecke mehr und in den höheren Lagen ist sie um 60 - 70 cm gefallen. Sie betrug z.B. in Reitzenhain (776 m ü.N.N.) noch am Mittwoch, den 3.Februar 1909 175 cm. Im Januar 1932 dagegen waren die Verhältnisse wesentlich anders. Am Sonnabend, den 2.Januar, lag erst von 600 m ab aufwärts nur eine dünne Schneedecke, die selbst im Gebiete des Fichtelberges nur 30 bis 40 cm betrug. Sie schmolz infolge des großen Temperaturanstiegs, der in Dresden von - 6°am 2. auf +6° am 3.Januar vorm. 8 Uhr erfolgte, in 24 Stunden also 12° betrug, und infolge des am Sonntag, dem 3. einsetzenden Regens zwar weg, trug aber zur Erhöhung des Hochwassers infolge ihrer geringen Stärke nur wenig bei. Maßgebend waren für das Januarhochwasser 1932 in der Hauptsache die Niederschläge, die vom Sonntag, dem 3. früh 7 Uhr bis zum Montag, dem 4.Januar 1932 früh 7 Uhr fielen und auf dem Kärtchen - Abb. 14 - dargestellt sind. Wichtig ist für den Hochwasserverlauf im Januar 1932,daß der schneefreie Boden auch am 3.Januar noch festgefroren war. In der Nacht vom 2.zum 3. Januar hatte sich vielfach Glatteis gebildet.

5c) Die Höhe der Niederschläge.

In 24 Stunden überstieg bei den bearbeiteten Hochwasserperioden die gemessene Niederschlagshöhe

an den einzelnen Niederschlags-Meßstellen selten 100 mm, wie die nachstehende Zusammenstellung zeigt.

Niederschlag gemessen am	Die Anzahl der Niederschlagsmeßstellen im Muldengebiet							
	im ganzen	mit einem Niederschlag in mm						
		<30	30-39	40-59	60-79	80-99	100-119	>120
29./30.Juli 1897	65	15	12	24	8	3	2	1
30./31. " 1897	65	7	9	17	19	11	2	.
16./17.Aug. 1913	115	3	12	50	35	15	.	.
14./15. " 1924	117	1	12	40	41	20	3	.
5./6.Juni 1926	118	16	19	45	31	7	.	.
15./16. " 1926	116	13	28	52	22	1	.	.
30./31.Juli 1926	117	29	23	36	20	9	.	.
3./4 Januar 1932	125	32	29	30	24	5	4	1
in % d. Meßstellen	100%	14%	17%	35%	24%	9%	1%	0%

Nur reichlich 1% aller Beobachtungsstellen ergeben daher mehr als 100 mm Tagesniederschlag. Tagesniederschläge mit über 100 mm Höhe traten nur am 29./30.Juli 1897 im oberen Flöhagebiet und am 14./15.August 1924 im obersten Gebiete der Zwickauer Mulde an der Wasserscheide mit der Weißen Elster auf. Diese sind aber wohl mehr als Platzregen zu bewerten. Im übrigen waren es nur kleine Gebiete, die mit über 100 mm überregnet wurden. Dagegen wurden Tagesniederschläge von 80 bis 100 mm schon öfters (9%) an einzelnen Stellen gemessen. 69 % aller Regenmeßstellen hatten mehr als 40 mm Tagesniederschlag gemessen

Die mittleren Gebietsniederschläge wurden auf 17 Teile des Muldengebietes berechnet, und zwar für die oberste Zwickauer Mulde bis Aue (318 qkm), für das Schwarzwasser (364 qkm), für die mittlere Zwickauer Mulde (862 qkm), für die Chemnitz (534 qkm), für die

untere Zwickauer Mulde (276 qkm), ferner für die obere Zschopau (288 qkm), für die Preßnitz (210 qkm), für die mittlere Zschopau (232 qkm), für die obere Flöha (387 qkm), für die schwarze Pockau (129 qkm), für die untere Flöha (281 qkm) und für die untere Zschopau (318 qkm), sowie für die obere Freiberger Mulde (626 qkm), für die Striegis (283 qkm), für die mittlere Freiberger Mulde (74 qkm) und für die untere Freiberger Mulde (155 qkm) und schließlich für die Vereinigte Mulde (290 qkm). Die Mittel aus allen Gebietsniederschlägen während der 8 Hochwasserperioden betrugen im Gebirge rund 60, in den Mittelläufen rund 50 und in den Unterlängen rund 35 mm, die Mittel aus den größten Gebietsniederschlägen rund 85, 75 und 65 mm. Der überhaupt größte Niederschlag wurde mit 90 mm für die obere Zwickauer Mulde und mit 63 mm für die Vereinigte Mulde, beide im August 1924, berechnet.

Die Niederschläge auf obige 17 Einzugsgebiete verteilten sich wie folgt:

Niederschlag gemessen am :	Gesamtfläche qkm	<30 qkm	30 - 39 qkm	40 - 59 qkm	60 - 79 qkm	80 99 qkm
29./30.Juli 1897	5 627	1 039	1 180	2 266	755	387
30./31. " 1897	5 627	.	445	1 927	2 937	318
16./17.Aug. 1913	5 627	.	.	2 677	2 950	.
14./15. " 1924	5 627	.	.	2 027	2 420	1 180
5./6.Juni 1926	5 627	318	930	2 441	1 938	.
15./16. " 1926	5 627	.	2 042	2 959	626	.
30./31.Juli 1926	5 627	1 138	884	2 193	760	652
3./4.Januar 1932	5 627	795	1 463	1 828	1 541	.
im Mittel :	5 627	411	868	2 290	1 741	317
in % der Gesamtfläche:	100 %	7 %	15 %	41 %	31 %	6 %

6.) Die größten Abflußmengen.

6a) Die Hochwasserstände.

Als erste Unterlagen für die Ermittlung der Abflußmengen kommen die Aufzeichnungen der selbstschreibenden Pegel an den Meßstellen und die Wasserstandsablesungen an den Latten der Hochwasserpegel in Betracht. Die ersten selbstschreibenden Pegel sind seit 1910 in Betrieb. Das erste Beobachtungsjahr, von dem Wasserstände bekannt sind, ist in der Zusammenstellung I Spalte 2 angegeben. Die Hochwasserpegel bestehen seit 1903 mit wenig Ausnahmen, wie ebenfalls aus der Zusammenstellung I, Spalte 2 ersichtlich. Die Hochwasserstände von dem großen Hochwasser 1897 mußten in der größten Mehrzahl nachträglich geschätzt werden. Da die oft erst nach Jahren vorgenommenen Schätzungen mitunter recht ungenau gewesen sein dürften, ist die Feststellung der Wasserstände und daher auch der Abflußmengen dieses Hochwassers vielfach zweifelhaft. Im übrigen sind bei den bearbeiteten Hochwässern die Höchstwasserstände in der weitaus größten Mehrzahl der Fälle gut abgelesen oder genau aufgezeichnet worden. Diejenigen Angaben, bei denen dies nicht der Fall ist, sind in der Zusammenstellung I mit einem x versehen oder eingeklammert. Bereits aus den vorhandenen Wasserstandsangaben kann man daher ein Bild über die Größe der einzelnen Hochwässer erhalten. Manche abgelesenen oder aufgezeichneten Hochwasserstände können allerdings durch Stau von ange-

schwemmten Baumstämmen und dergleichen beeinflußt worden sein. Auch Brüche von Wehren und sonstigen Abflußhindernissen oder von Hochwasserdämmen können den natürlichen Ablauf einer Hochwasserwelle geändert haben. Diese mehr örtlichen Einflüsse konnten bei der Bearbeitung nicht berücksichtigt werden. Sie waren auch nicht so groß, daß der natürliche Abfluß auf lange Strecken erheblich geändert worden wäre. Eine Ausnahme macht nur die Talsperre Kriebstein, die den Hochwasserabfluß in der Zschopau im Januar 1932 unterhalb erheblich verringert hat. Die Hochwasserstände 1909 sind durch Grundeisbildung, Eisversetzungen und Eisstauung in manchen Flußstrecken stark gehoben worden. Die Abflußmengen hiernach zu berechnen, würde daher zu falschen Werten führen und ist infolgedessen unterblieben (vgl. hierzu die Zusammenstellung I).

6b) Die Hochwasser-Abflußmengen und Abflußspenden.

Um aus den Hochwasserständen die größten Abflußmengen zu ermitteln, war man bis vor kurzem auf ihre Berechnung aus Querschnitt und Gefälle zum Teil unter Annahme von geschätzten Rauhigkeitsbeiwerten angewiesen, da die auf Messungen beruhenden rechnerischen Unterlagen noch fehlten. Die Unzuverlässigkeit der so berechneten Abflußwerte ist hinreichend bekannt. Das Sächsische Amt für Gewässerkunde hat aber in den letzten Jahren an einer größeren Anzahl seiner Meßstellen im Muldengebiete zahl-

reiche Wassermessungen bei hohen Wasserständen ausführen können. Es hat nunmehr auf Grund der gewonnenen Meßergebnisse aus den bei verschiedenen Hochwasserständen ermittelten Beziehungen der mittleren Abflußgeschwindigkeiten zu den Wassertiefen in den einzelnen Meßlotrechten des Meßprofiles die Abflußmengen an den Meßstellen auch bei den höchsten Wasserständen berechnet. Wo notwendig, sind diese Berechnungen auch noch nach bekannten Formeln mit aus den Meßergebnissen abgeleiteten Rauhigkeitsbeiwerten geprüft worden. Diese so berechneten Höchstabflußmengen besitzen den bisher überhaupt erreichbaren größten Genauigkeitsgrad und sind hinreichend zuverlässig. Nur an den Meßstellen an der Zwickauer Mulde in Aue, an der Zschopau in Hopfgarten und an der Flöha in Pockau sind die Beziehungen zwischen Wasserstand und Abflußmenge aus Mangel an genügenden Messungen bei Hochwasser noch unsicher. Allen in dieser Arbeit genannten Abflußmengen sind die für das Abflußjahr 1932 gültigen Abflußmengenlinien zugrunde gelegt worden. Nach den ermittelten Hochwasserabflußmengen an den mit Schreibpegeln versehenen Meßstellen sind die Abflußmengen an den Hochwasserpegeln geschätzt worden, an denen keine Abflußmengenmessungen wie bei den Meßstellen stattfinden, da sie sich hierzu meist nicht eignen. Die Schätzung dieser Abflußmengen erfolgte unter Beachtung der zugehörigen Laufzeiten der Hochwasserscheitel (s. hinten unter 6f) und unter Zuhilfenahme der Niederschläge und der Differenzwerte zwischen Niederschlag und Abfluß

in den einzelnen Zwischengebieten. Es ergeben sich an allen Hochwasserpegeln bei den verschiedenen Hochwässern recht glaubhafte Beziehungen zwischen den Hochwasserständen und Abflußmengen, so daß auch nach diesen zu urteilen, grobe Fehler in der Schätzung der Hochwasserabflußmengen annehmbar nicht vorliegen. Daß die jetzt gefundenen Werte durch künftige Wassermessungsergebnisse hier und da noch berichtigt werden müssen, ist natürlich nicht ausgeschlossen. Das gilt vor allem an den Flußstrecken, wo selbst an den Meßstellen (z.B. in Aue, Hopfgarten und Pockau-Flöha) Messungsergebnisse von Hochwasserabflußmengen noch fehlen oder die Beziehungen zwischen den Hochwasserpegeln und Meßstellen infolge der noch kurzen Beobachtungszeit der letzteren noch nicht sicher festgestellt sind, wie z.B. an den Meßstellen Niederschlema und Zwickau-Pölbitz. Die so nach Messungen, Berechnungen und Schätzungen gefundenen Beziehungen zwischen Pegelstand und Abflußmenge sind auf den Abflußmengenlinien (Eichlinien) - Abb. 16 bis 54 - für die einzelnen Meßstellen und Hochwasserpegel dargestellt. Es muß aber davor gewarnt werden, aus diesen Eichlinien etwa übertrieben genaue Werte ablesen zu wollen. Sie sollen nur angeben, in welche Größenordnung die Abflußmenge bei einem gewissen Pegelstande fällt. Hierbei möge noch darauf hingewiesen sein, daß für niedrige Wasserstände diese Eichlinien überhaupt nicht gelten. Ihr Geltungsbereich beginnt im allgemeinen erst oberhalb dem der Hochwassermarke A entsprechenden Pegelstande. Darunter können

die Beziehungen zwischen Pegelstand und Abflußmenge durch örtliche Verhältnisse erheblich andere sein, als wie sie sich etwa aus dem Verlaufe des oberen Teiles der Eichlinien schätzen ließen. Der untere Teil ist daher für die Hochwasserpegel auch nur gestrichelt. Die Abflußmengenangaben an den einzelnen Meßstellen und Hochwasserpegeln enthält die Zusammenstellung I. Wenn in dieser Zusammenstellung die Abflußmengen mitunter bis auf einzelne Kubikmeter angegeben sind, so ist dies nur aus rechnerischen Gründen geschehen. Man darf sich hierdurch nicht über den überhaupt erreichbaren Genauigkeitsgrad täuschen lassen. Die Abflußmengen sind weiter als Ordinaten über den Flußlauflängen als Abszissen - Abb. 55 - aufgetragen worden. Die Verbindungslinien der Endpunkte der Ordinaten ergeben etwa die Zu- oder auch Abnahme der Abflußmengen im Laufe der einzelnen Flüsse. Nur die größeren Nebenflüsse sind mit berücksichtigt worden. Auf Einzelheiten und örtliche Schwankungen konnte nicht eingegangen werden. Auf Abb.56 sind noch die jeweiligen Spenden als Ordinaten über den Einzugsgebietsgrößen als Abszissen aufgezeichnet. Die übersichtlichen Darstellungen - Abb. 55 und 56 - sind für die Praxis hinreichend genau, für die Beurteilung der Hochwasserverhältnisse im sächsischen Muldengebiet sehr wichtig und für die Wasserbau-Ingenieure und Wasserwirtschaftler sehr wertvoll. Aus ihnen ergibt sich alles Wissenswerte, so daß sich eingehende Erläuterungen erübrigen. Es möge hier nur darauf hingewiesen sein, daß die Zschopau

mit der Flöha der weitaus hochwassergefährlichste Fluß des ganzen Muldengebietes ist, deren Abflußspende 1897 noch an ihrer Mündung bei über 1800 qkm Einzugsgebiet rund 550 l/sqkm betragen hat. Infolgedessen beträgt die größte Spende auch in der unteren Freiberger Mulde bei fast 3000 qkm Einzugsgebiet noch 450 l/sqkm. Diesen Wert erreicht die Zwickauer Mulde am Zusammenfluß mit der Freiberger Mulde selbst bei dem bekannten höchsten Hochwasser von 1573 (s.hinten unter 6c) nicht. Bei dem größten der bearbeiteten Hochwässer 1932 betrug sie hier nur 268 l/sqkm. Die größte Abflußmenge der Freiberger Mulde oberhalb der Zschopaumündung betrug 300 cbm/s. Die mittlere und obere Freiberger Mulde steht an Hochwassergefährlichkeit hinter den anderen Flüssen des Muldengebietes zurück, wie ihr Einzugsgebiet klein und überhaupt verhältnismäßig niederschlags- und abflußarm ist. In den Zusammenstellungen I, II und III sind alle aufgetragenen Werte enthalten. Die Darstellung - Abb. 57 - zeigt die Beziehungen zwischen den größten Abflußmengen bez. den größten Abflußspenden und der Größe der Einzugsgebiete in den Hauptflußgebieten. Diese Darstellung gilt natürlich nur für die untersuchten Hochwässer, die in der Hauptsache durch weit verbreitete Regen entstanden sind und für die bearbeiteten verhältnismäßig großen Einzugsgebiete. Aus ihr erkennt man nochmals recht deutlich, wie gering die Abflußmengen im Zwickauer Muldengebiet im Vergleich zu denen der Flöha und Zschopau sind. Auch die Werte des

Hochwassers von 1858 bleiben erheblich hinter letzteren zurück. Die Darstellung ist im übrigen ein Zugeständnis an die Praxis, die sich für die Berechnung von Hochwassermengen auch für andere Gebiete einer solchen gern bedient, ob mit einer hinreichenden Berechtigung, ist allerdings oft zweifelhaft.

Die größten mittleren Gebietsspenden von den Teilgebieten ergeben sich aus der Zusammenstellung III und aus dem Kärtchen - Abb. 15 -. Aus dem letzteren erkennt man recht übersichtlich die Größe und Verteilung der größten mittleren Gebietsspenden und ihre Zunahme mit der Höhe der Niederschlagsgebiete. Die beiden Ausnahmen von dieser Regel, und zwar in der mittleren Zschopau mit 733 l/sqkm 1897 und in der unteren Freiberger Mulde mit 290 l/sqkm 1924 erklären sich durch vermutlich wolkenbruchartige Regen, deren Ergiebigkeit bis über 70 und 80 mm stieg. Auffallend gering ist stets die Spende im Gebiete der mittleren Zwickauer Mulde. Auch 1924, wo gerade dieses Gebiet mit über 90 mm Niederschlag überregnet wurde, stieg die Spende noch nicht auf 100 l/sqkm .Wenn sie im Januar 1932 trotz des geringeren Niederschlags größer war und wenn man bedenkt, daß 1932 der Regen auf einen hart gerfrorenen Boden fiel, ist vielleicht die Vermutung berechtigt, daß bei Landregen im Sommer viel Regenwasser in dem wasserdurchlässigen und wasseraufnehmenden Rotliegenden des Zwickauer Kohlenbeckens versinkt, wie ja auch der Wasserhaushalt Sachsens 1911 bis 1920 in diesem

Teile Sachsens einen außergewöhnlich großen Unterschied zwischen Niederschlag und Abfluß von mehr als 600 mm , d.s. etwa 80 mm über der zu erwartenden normalen Menge, aufweist (vgl. Beilage zum Jahrbuch des Sächsischen Amtes für Gewässerkunde, Abflußjahr 1923 : Mittlere fünf- und zehnjährige Jahresniederschlags-,Abfluß- und Verlusthöhen). Zu einer sicheren Beurteilung der Hochwasserabflußverhältnisse im Gebiete der mittleren Zwickauer Mulde sind noch Wassermengenmessungen an den Meßstellen Niederschlema und Zwickau bei hohen Wasserständen und die Untersuchung weiterer Hochwässer nötig. Über die Häufigkeit der Hochwasserspenden in den einzelnen Teilgebieten gibt die nachfolgende Zusammenstellung eine Übersicht:

In den Gebieten	Anzahl der Fälle	betrug die Häufigkeit der Gebietsspenden über						
		100	200	300	400	500	600	l/sqkm
		in % aller Fälle						
bis Aue,Schönbrunn u.Pockau	16	87	81	50	44	25	6	max: 659 l/sqkm i. d.oberen Flöha 1897
der Chemnitz, der mittleren Zschopau und unteren Flöha	15	93	60	34	21	21	14	max: 733 l/sqkm i. d.mittleren Zschopau 1897
der unteren Zschopau,Zwikkauer und Freiberger Mulde sowie der Verein. Mulde	25	80	28	4	0	0	0	
der mittleren Zwickauer Mulde	5	20	0	0	0	0	0	

Es wurden also	die mittleren größten Gebietsspenden von etwa			
in den Quellgebieten	500	300	200	l/sqkm
in den Mittelläufen	350	250	150	
in den Unterläufen	200	150	100	
in	25 %	50 %	75 %	

aller untersuchten Fälle überschritten.

6c) Die größten Hochwässer vor 1897.

Es gab in früheren Zeiten noch größere Hochwässer als die behandelten seit 1897. Auch sie sind hauptsächlich durch weitverbreitete Regen verursacht worden. Von ihnen liegen nur nicht so zuverlässige und zahlreiche Unterlage vor, daß sie hätten eingehend mit bearbeitet werden können. Ein viel beachtetes Hochwasser der Zwickauer Mulde, das auch zahlreichen wasserbaulichen Planungen zu Grunde gelegt ist, floß am Sonntag, den 1.August 1858 ab. Nach wochenlanger Trockenheit setzte am Mittwoch, den 28.Juli früh der Regen ein und verbreitete sich über ganz Sachsen. Vom 30.Juli bis zum 1.August mittags regnete es ununterbrochen mit einer außergewöhnlichen Ergiebigkeit, die sich stellenweise zu heftigen Platzregen verdichtet zu haben scheint. Besonders wurde der Landstrich vom Auersberg über Eibenstock, Schneeberg und Aue nach Lößnitz und bis ins

Chemnitzgebiet hinein heimgesucht. Der Regen traf daher das mittlere Zwickauer Muldengebiet mit besonderer Heftigkeit, so daß ein Hochwasser erzeugt wurde, wie es hier seit dem Juni 1694 nicht mehr vorgekommen war. Orographisch ist die Lage dieser großen Niederschläge durch die bereits oben erwähnte 600 m hohe Zunge mit dem sie überragenden Schatzenstein und den Greifensteinen und ihre Fortsetzung im oberen Zwickauer Muldengebiet zu erklären. Am 1.August wurde der Höchststand der Mulde mit 411 cm am Bierbrückenpegel in Zwickau festgestellt. Die Abflußmenge wurde 1907 bei den Vorarbeiten zur Errichtung von Talsperren im Gebiete der Zwickauer Mulde auf 497 cbm/s geschätzt. Dieser Wert kann auch jetzt noch als hinreichend richtig angenommen werden. Weitere zuverlässige Angaben über die Höhe dieses Hochwassers im Jahre 1858, die auf die jetzt bestehenden Pegel bezogen werden können, sind noch in Penig mit 518 cm Wasserstand oder rund 580 cbm/s Abflußmenge und in Rochlitz mit 523 cm oder 820 cbm/s und in Grimma mit 481 cm oder 1440 cbm/s gefunden worden. Das Hochwasser von 1858 ist hiernach in Grimma also nicht ganz so hoch wie 1897 mit 490 cm Wasserstandshöhe. Vermutlich hatten 1858 die Zschopau und die Freiberger Mulde nur ein kleineres Hochwasser,da die katastrophalen Niederschläge annehmbar nicht bis ins Zschopaugebiet reichten. Ein wesentlich größeres Hochwasser als 1858 und 1897 führte die untere Zwickauer, Freiberger und die Vereinigte Mulde am 30.Juni 1771 ab. Der Juni 1771 war sehr niederschlagsreich. Die

Vereinigte Mulde führte bereits am 5. und 23.Juni Hochwässer, die fast an das von 1858 heranreichten. Die unmittelbare Ursache zu der ganz gewaltigen Hochflut vom 30.Juni zum 1.Juli 1771 waren katastrophale Niederschläge im Gebiete der Würschnitz und Zwönitz, den Quellflüssen der Chemnitz, also wiederum nordwestlich der oben bereits als besonders niederschlagsreich erwähnten 600 m hohen Zunge mit den Schatzen- und Greifensteinen. Die Niederschläge dehnten sich dieses Mal weniger nach dem oberen Zwickauer Muldengebiete wie 1858, sondern weit ins Gebiet der Zschopau aus. Während die Zwickauer Mulde 1771 oberhalb der Mündung der Chemnitz etwa ein Hochwasser wie 1858 geführt haben soll, war der Wasserstand unterhalb dieser Mündung in Rochlitz mit 587 cm um 64 cm und in Grimma mit 598 cm sogar um 117 cm höher als 1858. Die Abflußmengen betrugen 1771 in Rochlitz schätzungsweise etwa 1000 cbm/s und in Grimma etwa 2000 cbm/s. Auch in der Freiberger Mulde soll das Hochwasser eines der größten gewesen sein und wird demjenigen von 1897 nicht viel nachgestanden haben. Nach weiteren Angaben der Chronik von Grimma - Abb. 60 - floß aber das bisher überhaupt bekannte größte Hochwasser der Vereinigten Mulde am 14. August 1573 ab. Die verschiedenen Angaben dieser Chronik über die Höchstwasserstände sind ziemlich genau und stimmen gut zusammen. Man kann hierbei vielleicht den Einfluß der Lehrer der dort 1550 gegründeten Fürstenschule vermuten. Da der Flußschlauch im Laufe der Jahrhunderte

annehmbar sich nicht sehr verändert hat, kann man selbst auf die Abflußmenge mit einiger Sicherheit schließen. Das Hochwasser vom August 1573 ist verursacht worden durch das gleichzeitige Zusammenwirken von katastrophalen Platzregen, zu denen sich an verschiedenen Orten ein ausgedehnter Landregen verdichtete. Nachdem es bereits am Mittwoch, den 12. August 1573 von mittags 2 Uhr ab im Erzgebirge stark geregnet hatte, ging am Donnerstag, den 13. August, oberhalb der alten Bergstadt Schneeberg, etwa 5 bis 10 km westlich von Aue im oberen Teile des nur 28 qkm großen Tales des Schlemabaches ein Wolkenbruch nieder, der eine Hochflut von ganz außergewöhnlicher Größe erzeugte. 10 Menschen und 70 Gebäude, darunter die Kirche von Oberschlema, fielen dem Hochwasser in dem kurzen Schlematale zum Opfer.

Bei dem jetzt im Gange befindlichen Schleusenbau im Schlematale ist vor kurzem gegenüber dem Pförtnerhause des Blaufarbenwerkes in Oberschlema als eherner Zeuge dieser furchtbaren Katastrophe von 1573 in drei Meter Tiefe die große aus dem Jahre 1438 stammende bronzene Glocke des Geläutes der eingestürzten Kirche guterhalten gefunden worden, wie das Bild zeigt.

Das Unwetter dehnte sich auch nach der oberen Zwickauer Mulde zu aus. 7 Brücken wurden bis Stein unterhalb Niederschlema weggerissen. Wie hier so hauste das Unwetter auch im oberen Zschopaugebiet schrecklich. Der Chronist von Annaberg schreibt von dem Hochwasser, das er allerdings irrtümlich in das Jahr 1571 verlegt, einem Jahre, das nach keiner sonstigen Nachricht ein besonders großes Hochwasser gebracht hat, in etlichen Städten hätten kaum noch die Häuserspitzen aus dem Wasser herausgesehen, wohl eine Übertreibung, aber doch bezeichnend für die Größe des Hochwassers. Viel Menschen und Vieh seien ertrunken, die Mühlen seien verschlammt und weggerissen. Großer Mangel an Brot herrsche daher. Weiter unterhalb berichtet der Chronist aus Frankenberg und Mittweida, daß das Zschopauwasser zu den Türen und Fenstern hereingelaufen sei, daß alle Brücken und viele Häuser weggerissen und auch Menschen und Vieh ertrunken seien. Weiter wird aus Döbeln, also an der Freiberger Mulde oberhalb der Mündung der Zschopau, ein Wolkenbruch gemeldet. Die Freiberger Mulde wird daher auch oberhalb der Zschopau-Mündung starkes Hochwasser geführt haben. Diese außergewöhnlich zahlreichen heftigen, ergiebigen und ausgebreiteten Niederschläge erzeugten in Grimma eine bis dahin noch nicht bekannte, aber auch noch nie wieder eingetretene Hochwasserhöhe der Vereinigten Mulde von 636 cm - Abb.60 - , man kann die Abflußmenge dabei auf weit über 2000 cbm/s schätzen. Danach ergibt sich eine größte Abflußspende von über

400 l/sqkm bei 5416 qkm Einzugsgebiet. Außer den genannten größten Hochwässern, deren Höhen in irgend einer Weise gut verbürgt sind, ist noch eine große Zahl Hochfluten abgeflossen, die nach den verschiedenen Chroniken aber alle kleiner gewesen sind, manche von ihnen indessen fast in der Höhe des Hochwassers von 1858 oder 1897. Die nachstehende Zusammenstellung gibt einen Überblick über die größten Hochwässer von 1573, 1771, 1858, 1897 und 1932.

Die größten Abflußmengen und Abflußspenden.

	1573	1771	1858	1897	1932	1573	1771	1858	1897	1932
	in cbm/s					in l/sqkm				
Die Vereinigte Mulde:										
am Anfang:	2200	2000	1430	1519	1265	410	375	268	285	238
Die Zwickauer Mulde:										
am Zusammenfluß	1000	900	870	435	630	425	425	370	185	268
unterh.d.Chemnitz	-	900	790	420	581	-	435	380	202	280
oberh.d. Chemnitz	-	600	600	370	470	-	390	390	240	304
Die Freiberger Mulde:										
am Zusammenfluß	1200	1100	560	1341	730	400	335	188	450	245
unterh.d.Zschopau	-	-	-	1300	710	-	-	-	460	251
oberh. d.Zschopau	-	-	-	300	125	-	-	-	305	127
Die Chemnitz . . .	-	300	190	-	138	-	560	357	-	259
Die Zschopau . . .	-	-	-	1010	635	-	-	-	547	344

Aus der vorstehenden Übersicht erkennt man, daß die geschätzten Hochwassermengen von 1771 und 1573 recht glaubhaft erscheinen. Es ergibt z.B. die Summe der Hochwässer von 1897

in der Zschopau und Freiberger Mulde mit 1341 und von 1932 in der Zwickauer Mulde mit 630 cbm/s bereits rund 2000 cbm/s für die Vereinigte Mulde. Auch das Hochwasser von 1897 hätte für die Vereinigte Mulde bereits fast 1800 cbm/s ergeben, wenn die beiden Muldenwellen gleichzeitig gekommen wären.

6d) Die Häufigkeiten der Hochwässer.

Für wasserbauliche und wasserwirtschaftliche Zwecke haben die größten Abflußmengen wohl eine große Bedeutung; indessen können diese Werte oft den Unternehmungen nicht zu Grunde gelegt werden. Wollte man die wasserbaulichen Planungen diesen großen Abflußmengen anpassen, so wären viele Bauten an Flüssen und im Hochflutbereich finanziell, oft auch technisch unmöglich. Für die Flußbauten im allgemeinen ist es mindestens ebenso wichtig, die Häufigkeit der Hochwässer zu kennen. Auf Abb. 58 sind alle Hochwässer über 50 bez. 68 l/sqkm von Golzern, Lichtenwalde und Wechselburg für die Jahre von 1910 bis 1932, getrennt nach Sommer- und Winterhochwässern monatsweise aufgetragen und zwar in Spendenwerten, um bessere Vergleiche anstellen zu können. Traten in einem Monat zwei oder mehrere Hochwässer ein, so ist nur das größte eingetragen. Die in Abb. 59 gezeichneten Häufigkeitslinien links für das Jahr, rechts für Sommer und Winter geben sehr anschauliche Bilder über die Häufigkeiten der Hochwässer und werden der Praxis recht willkommen sein, da man aus diesen Abbildungen deutlich

ersehen kann, wie oft man bei einem finanziell noch tragbaren Bau mit Überschwemmungen zu rechnen hat und danach seine Entschlüsse fassen kann. Die folgende Zusammenstellung gibt an, wie groß die Spenden waren, die in den Jahren 1910 bis 1932 an 2, 4, 6, 8 u.s.w. Tagen mindestens vorhanden waren.

Bei den größten Hochwässern von 1910 bis 1932 in

	Wechselburg			Lichtenwalde			Golzern		
	betrug die Spende in l/sqkm								
an Tagen	im Jahr	im W.	im S.	im Jahr	im W.	im S.	im Jahr	im W.	im S.
	mindestens			mindestens			mindestens		
1 (4)x)	280	280	189	437	437	237	231	231	182
2 (9)	189	173	189	249	249	208	182	174	135
4 (18)	173	126	134	237	226	156	145	135	103
6 (27)	134	81	124	208	186	111	135	97	100
8 (36)	128	77	76	189	135	102	106	86	74
10 (45)	124	76	66	156	119	84	103	83	63
12 (55)	84	71	64	135	109	78	97	76	61
14 (64)	80	69	61	130	102	76	90	70	49
16 (73)	76	66	56	117	101	74	84	70	49
18 (82)	76	63	-	109	96	72	80	67	-
20 (91)	71	62	-	103	92	-	74	57	-
25 (114)	66	56	-	101	92	-	70	51	-
30 (137)	64	53	-	92	72	-	64	49	-
35 (159)	61	51	-	83	-	-	57	-	-
40 (182)	56	-	-	76	-	-	51	-	-
45 (205)	53	-	-	72	-	-	49	-	-
50 (228)	51	-	-	-	-	-	-	-	-

x) Die eingeklammerten Werte sind auf 100 Jahre bezogen.

Man kann aus ihr gewissermaßen gleichwertige Hochwasserspendenwerte für die einzelnen Flüsse entnehmen.

Diese mehr als zwanzigjährigen Beobachtungsergebnisse können für die Vereinigte Mulde auf über hundert Jahre ausgedehnt werden. Sie sind auf der Darstellung Abb. 61 - enthalten. Auffällig sind in dieser Darstellung die außerordentlich hohen Winterhochwässer. Diese hohen Wasserstände sind wohl ausnahmslos in der Hauptsache durch Vereisung des Flußbettes, Eisstau usw. hervorgerufen. Der höchste Wasserstand seit 1829 trat am Dienstag, den 21.Februar 1871 ein. Nach einem harten Winter kam am Freitag, den 17. Februar, Tauwetter. Am darauffolgenden Sonntag früh fing es bei 5° Wärme an zu regnen, so daß auf allen Flüssen am Montag der Eisgang fast gleichzeitig einsetzte. In der Zwickauer Mulde ging das Eis ohne grössere Störungen ab. Dagegen gingen am Montag gegen 20 Uhr in der Zschopau durch Waldheim " furchtbare " Eismassen, wie es in den Tageszeitungen heißt, die dann am Dienstag den außergewöhnlich hohen Wasserstand in der Vereinigten Mulde erzeugten. Der zweithöchste Wasserstand in Wurzen am Sonntag, den 3.Februar 1850, war ebenfalls durch den Eisaufbruch der Zschopau und unteren Freiberger Mulde verursacht, in der am Sonnabend gegen Mitternacht bei Leisnig das Eis aufbrach, das dann am nächsten Tag den Hochwasserstand in Wurzen verursachte. Es ist wohl anzunehmen, daß auch die nächst größten Fluten am 28.Februar 1830 und am 10.Februar 1839 wiederum durch den Eisabgang in der Zschopau

bewirkt wurden, da weder aus Rochlitz noch aus Döbeln Nachrichten von Gefahrenhochwasser in den Tageszeitungen und Chroniken zu finden sind. Dann folgt als fünfthöchstes Hochwasser der Wasserstandshöhe nach - an Menge war das von 1897 größer - das Hochwasser vom Januar 1932, das im Vorstehenden eingehend bearbeitet ist und nicht durch Eis beeinflußt worden ist. Im März 1855 war wiederum der Eisgang auf der Zschopau maßgebend. Die nächsthöchsten Hochwässer sind dann die im Vorstehenden bearbeiteten Sommerhochwässer vom 1.August 1897 und vom 17.Juni 1926. Man erkennt, daß die höchsten Wasserstände durch Eisversatz verursacht worden sind und zwar hauptsächlich durch den Eisabgang in der Zschopau. Auch hierin war die Zschopau bisher der hochwassergefährlichste Fluß im Muldengebiet. Die Abflußmengen bei diesen Winterhochwässern sind auch nicht annähernd zu schätzen. Sie sind aber wesentlich geringer, als etwa nach den geschätzten Beziehungen zwischen Wasserstand und Abflußmenge zu vermuten ist, wie sie in Abb.61 durch die gestrichelte Eichlinie gegeben sind. Man kann wohl annehmen, daß von den durch Eis nicht beeinflußten Hochwässern dasjenige von 1897 mengenmäßig in den letzten hundert Jahren in der Vereinigten Mulde das größte war. Die in Abb. 61 eingezeichneten Abflußmengenlinien sollen nur angeben, in welcher Größenordnung sich etwa die Abflußmengen, so weit die Wasserstände nicht durch Eis beeinflußt waren, halten. Wenn auch erhebliche Änderungen des Flußbettes und der Hochfluträume in Wurzen von 1829 bis 1926

annehmbar nicht vorgekommen sind, so ist es doch zweifelhaft, ob die gefundene von 1897 bis 1926 gültige Abflußmengenlinie auch für viele Jahrzehnte früher gilt. Man kann die danach bestimmten Abflußmengen daher nur als rohe Schätzungswerte bewerten.

6e) Die Beziehungen zwischen Niederlag und Abfluß.

Es stehen für eine Untersuchung der Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluß nur die Tagesniederschlagshöhen N in mm zur Verfügung. Dichte und Dauer der einzelnen Niederschläge sind nicht bekannt. Da es sich in allen Fällen um ausgebreitete Landregen handelt, die sich sowohl räumlich als zeitlich mehr oder weniger gleichmäßig verteilten, kann man wohl mit einigem Rechte mit einer mittleren Tagesniederschlagsspende n (1 n in l/sqkm= 11,574 N in mm) rechnen, wobei man sich allerdings bewußt bleiben muß, daß dieser Wert sich im Verlauf des Tages vermutlich vielfach und auch erheblich geändert hat und daß auch der Abflußvorgang diese Schwankungen um das Tagesmittel wohl nur bis zu einem gewissen Grade ausgleichen konnte. Der Versuch gesetzmäßige Beziehungen zwischen den größten Abflußspenden qmax und den mittleren Tagesniederschlagsspenden n oder auch den Einzugsgebietsgrössen zu finden, war ergebnislos. Dagegen konnte man aus den Beziehungen der Differenz D = n minus qmax zu den Tagesniederschlägen N gewisse Schlüsse ziehen. Trägt man

die sich aus den Tabellen IIIa und IIIb ohne die Werte von 1897 und 1932 ergebenden 159 Punktpaare N zu U in ein Achsenkreuz ein, so liegen 125, also rund 80% aller Werte auf einem Bande, das die Achsen unter 45° schneidet und 11 mm breit ist - Abb.62 -. Im Mittel gilt D=N - 13,5 mm Die Schwankungen betrugen nur ± 5,5 mm. Oberhalb dieses Bandes liegen die Werte vom Gebiet der oberen Zwickauer Mulde, der mittleren Zschopau und der Schwarzen Pockau, während die Werte vom Schwarzwasser und der oberen Zschopau nur zum Teil oberhalb des Bandes liegen. Daß zwei Werte von der unteren Freiberger Mulde auch mit oberhalb des Bandes liegen würden, dürfte in den natürlichen Verhältnissen nicht begründet sein, sondern vielmehr seinen Grund in den Ausgleichungen der Abflußmengen der Freiberger und Zwickauer Mulde haben. In der Darstellung - Abb. 62 - sind daher die zwei zu kleinen D-Werte der unteren Freiberger Mulde auch nicht mit berücksichtigt worden. Übrigens würde die absolute Differenz im ungünstigsten Falle 1924 zwischen der in Tabelle II angegebenen größten Abflußmenge von 45 cbm/s und der nach der Formel D= N - 19 berechneten von 34 cbm/s nur 11 cbm/s bei 282 cbm/s oder 4 % Gesamtabflußmenge betragen. Bei weitem weniger Punkte liegen unterhalb des Bandes. Zu große D-Werte lieferte das Gebiet der mittleren, zum Teil auch das der unteren Zwickauer Mulde, der oberen Freiberger Mulde sowie der Vereinigten Mulde. Das Kärtchen - Abb.62 - gibt ein sehr anschauliches Bild über die Verteilung der D-Werte. Die Strichelung

der Gebiete soll angeben, daß in ihnen D-Werte auch mit auf dem Bande liegen, die Gebiete also den mittleren Abflußverhältnissen zuneigten.

Ganz heraus aus dem Rahmen der übrigen fallen 23 von 32 Fällen im Januar 1932. Dieses Hochwasser lieferte kleinere D-Werte. Dies ist ja auch ganz verständlich, da der Regen damals auf hartgefrorenen Boden fiel, sodaß das Wasser in größeren Mengen weder in den Boden eindringen noch verdunsten konnte. Diese Werte sind in Abb.62 mit vollen Punkten bezeichnet. Außerdem fallen noch drei mit einem Kreuz bezeichnete Wertepaare heraus. Diese beziehen sich auf das zweite Juni-Hochwasser 1926 und auf das Gebiet oberhalb der Mündung der Flöha in die Zschopau. Daß hier verhältnismäßig zu kleine D-Werte sich ergeben, hat seine Ursache in dem platzregenartigen Charakter der Niederschläge, mit denen damals gerade die Gegend um die Mündung der Flöha in die Zschopau überregnet wurde (s. Karte Abb.12). Ähnliches gilt auch für die in der Zeichnung - Abb. 62 - besonders angegebenen Punkte I und 1 vom Juli 1926. Die Werte von 1897 konnten bei dieser Untersuchung nicht mit verwendet werden, da nicht bekannt ist, zu welchen Teilen sich die Niederschläge am 29./30. und 30./31. Juli auf die Höchstabflußmengen verteilten.

Bevor diese Untersuchungen nicht erweitert und vertieft sind und das Ergebnis bestätigt oder berichtigt ist, möge eine Erklärung und Begründung dieser überraschenden Tatsache unterbleiben.

Aus vorstehendem ergibt sich aber immerhin, daß bei den bearbeiteten Sommer-Hochwässern

1.) die D-Werte , d.s. die Differenzwerte zwischen der mittleren Tagesniederschlagsspende und der größten Abflußspende, mit den Niederschlägen zunahmen,

2.) daß die D-Werte für große Teile des Muldengebietes etwa gleich den Niederschlägen vermindert um eine gewisse Größe c waren, die zwischen 8 und 19 mm lag,

3.) daß die größte Abflußspendenhöhe in diesen Gebieten 13,5 ± 5,5 mm und die größte Abflußspende qmax unabhängig von der Größe des Tagesniederschlages dementsprechend etwa 160 ± 60 l/sqkm betrug,

4.) daß außergewöhnlich große Ergiebigkeit der Niederschläge oder außergewöhnlich geringe Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens und der Vegetation die D-Werte wesentlich verkleinern können,

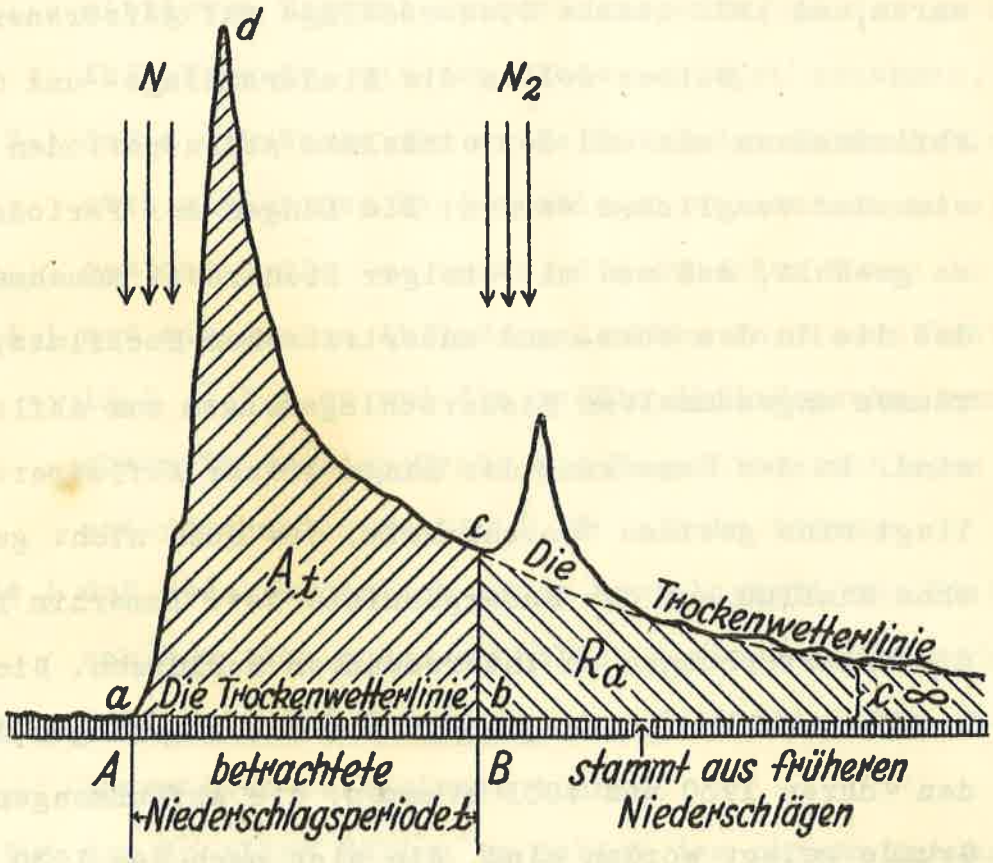
5.) daß in allen Fällen im Gebiet der oberen Zwickauer Mulde, der mittleren Zschopau und der Schwarzen Pockau die D-Werte kleiner, die Abflußspenden daher verhältnismäßig groß waren, im Gebiet der mittleren Zwickauer Mulde dagegen der D-Wert groß, die Abflußspende daher verhältnismäßig klein war, daß aber auch in diesen Gebieten die D-Werte mit den Niederschlägen wuchsen.

Wenn sich hiernach etwas kleinere Werte als in der Zusammenstellung S. 41 ergeben, so hat das darin seinen Grund, daß bei diesen Werten auch die Hochwässer 1897 und 1932 mit berücksichtigt sind, bei denen besondere ungünstige

Umstände mitwirkten: 1897 fielen katastrophale Niederschläge im Quellgebiet der Freiberger Mulde und der Flöha, die überdies noch von verhältnismäßig großer Ausdehnung waren, und 1932 starke Niederschläge auf gefrorenen Boden.

Weiter sollen die Niederschlags- und die Abflußmassen während der einzelnen Abflußperioden mit einander verglichen werden. Die Längen der Perioden sind so gewählt, daß man mit einiger Sicherheit annehmen kann, daß die in den ober- und unterirdischen Hochflutspeicherräumen angesammelten Niederschlagsmengen zum Abfluß gelangt sind. In der Bemessung der Länge dieser Abflußperioden liegt eine gewisse Unsicherheit, die auch nicht ganz ohne Einfluß auf die Endergebnisse ist. Immerhin führen die Untersuchungen zu interessanten Schlüssen. Nicht unerwähnt möchte bleiben, daß diesen Untersuchungen, die aus den Jahren 1930 und 1931 stammen, die Abflußmengen zu Grunde gelegt worden sind, die sich nach den 1930 und 1931 gültigen Eichlinien ergaben. Wenn auch die Abflußlinien für Wechselburg und Lichtenwalde für das Abflußjahr 1932, die den übrigen Untersuchungen in dieser Arbeit zu Grunde gelegt sind, für die höchsten Wasserstände nach den neuesten Hochwassermeßergebnissen etwas größere Abflußmengen ergeben, so ist dies für die nachstehenden Betrachtungen ganz belanglos, da die Gesamtabflußmasse infolge der Gestalt der Hochwasserwellen dadurch nur unerheblich vergrößert wird. Es ist daher von einer Umarbeitung Abstand genommen worden. Es fehlt eine Bearbeitung des Hochwassers

im Januar 1932. Diese soll im Zusammenhang mit einer anderen Arbeit folgen. Die Bearbeitung selbst ist mit Hilfe der Trockenwetterlinie erfolgt.



In der vorstehenden Skizze stellt die Fläche A B b c d a A die während der Niederschlagsperiode t an der Flußwassermeßstelle gemessene Abflußmenge dar. Im folgenden wird angenommen, daß ein Teil dieser gemessenen Abflußmenge noch aus früheren Regen stammt. Dieser Teil wurde nach den Trockenwetterlinien bestimmt. Sie geben an, wie der Abfluß ohne weitere Niederschläge abgenommen hätte. Hinsichtlich ihrer Konstruktion sei auf die Beilage zum Jahrbuch des Sächsischen Amtes für Gewässerkunde, Abflußjahr 1922, verwiesen. Nach Abzug der

Abflußmenge aus früheren Regen verbleibt die Wassermasse A_t, die aus dem Niederschlage N der betrachteten Regenperiode t stammte, während dieser oberflächlich abfloß und die durch die Fläche a b c d a dargestellt wird. Von dem Niederschlage N während der Zeit t fließen aber noch ganz beträchtliche Wassermassen R_a später nach und nach ab. Diese wurden auch mit Hilfe der Trockenwetterlinien berechnet. In der Skizze sind sie durch die Fläche zwischen den beiden Trockenwetterlinien b bis e ∞ und c bis e ∞ dargestellt. Durch die Summation von A_t und R_a erhält man die Gesamtabflußmenge aus dem Regen der betrachteten Niederschlagsperiode t. Was aus dem nicht abgeflossenen Rest $R = N - (A_t + R_a)$ geworden ist, ist nicht ganz eindeutig zu bestimmen. Er wird in der Hauptsache durch die Verdunstung während und nach der Abflußperiode entstanden sein, in die auch der Verbrauch durch die Vegetation eingeschlossen gedacht ist.

Zusammenstellung
der Werte N, A_t, R_a und R.

Niederschlagsperiode	12.bis 24. August 1913				15.bis 20. August 1924				4.bis 7. Juni 1926				8.bis 19. Juni 1926				29.Juli bis 1.Aug.1926			
Anzahl der Niederschlagstage	12				5				3				11				3			
	N	A_t	R_a	R	N	A_t	R_a	R	N	A_t	R_a	R	N	A_t	R_a	R	N	A_t	R_a	R
									in mm											
Golzern	126	30	23	73	100	18	19	63	66	8	41	17	147	59	39	49	91	21	45	25
Wechselburg	125	35	25	65	112	18	26	68	60	9	31	20	148	38	45	65	96	29	41	26
Technitz	129	28	22	79	90	11	16	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lichtenwalde	125	38	25	62	86	15	17	54	75	15	52	8	166	59	50	57	111	28	57	26
									in % vom Niederschlag											
Golzern	-	24	18	58	-	18	19	63	-	12	62	26	-	40	27	33	-	23	50	27
Wechselburg	-	28	20	52	-	16	23	61	-	15	52	33	-	26	30	44	-	30	43	27
Technitz	-	22	17	61	-	12	18	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lichtenwalde	-	30	20	50	-	17	20	63	-	20	69	11	-	36	30	34	-	25	51	24

Die vorstehende Zusammenstellung gibt einen interessanten Einblick in den Wasserhaushalt der einzelnen Abflußperioden. Vor allem fallen die großen prozentualen Restbeträge R bei dem Hochwasser Mitte August 1924 auf. Auf den Tag berechnen sich im Mittel der vier Gebiete 12,4 mm. Dies hat seinen Grund darin, daß im Anfang des August 1924 wenig oder gar kein Niederschlag gefallen war, so daß der Boden und die Vegetation begierig Wasser aufnahm. Dagegen war 1926 bereits der Mai naß. Am 23. Mai fielen ausgebreitete Niederschläge mit einer Tagesergiebigkeit bis über 50 mm. Auch der 1.Juni 1926 war regenreich. Die Niederschläge betrugen vielerorts 20 bis 30 mm. Der 2.Juni brachte ebenfalls noch Niederschläge, so daß die Vegetation und der Boden bei Beginn der Hochwasserperiode im Juni 1926 fast wassergesättigt war, so daß die R-Werte klein wurden und im Mittel der vier Gebiete nur etwa 5 bis 6 mm an einem Tage betrugen. Eine Untersuchung der Hochwasserperiode in der Oberlausitz vom 4.bis 20. Juni 1926 ergab im Tagesmittel einen R-Wert von 8 mm (s. " Die Hochwässer in der sächsischen Oberlausitz" von Dr.-Ing. Fickert, Wasserkraft u.Wasserwirtschaft 1932, Heft 21/23). Die Niederschläge ließen Ende Juni 1926 nach. Mitte Juli waren mehrere Tage ganz niederschlagsfrei,so daß bei Beginn der Abflußperiode Ende Juli 1926 die Vegetation und der Boden mehr als vorher und zwar 8,7 mm/Tag verbrauchen konnte. Zu dieser Zeit trat in der Lausitz kein besonders großes Hochwasser

auf, das untersucht worden wäre, sodaß Vergleichswerte nicht vorliegen. Diese allgemeinen Bemerkungen hierüber mögen z.Zt. genügen. Aus ihnen ersieht man, in welche Größenordnung die Werte A_t, Ra und R fallen. Weitere eingehendere Untersuchungen werden auch in diese etwas verwickelten Verhältnisse mehr Klarheit bringen, insbesondere wenn von mehr Flußgebieten ähnliche Untersuchungen vorliegen. Immerhin wird eine restlose Erklärung mancher Vorgänge im Wasserhaushalt von Hochwasserperioden nicht eher stattfinden können, als bis genauere Unterlagen, insbesondere auch Angaben über die Intensitäten der Niederschläge vorliegen.

6f) Die Laufzeiten der Hochwasserscheitel.

Unter der Laufzeit eines Hochwasserscheitels soll im folgenden diejenige Zeit verstanden werden, die der Scheitel einer Hochwasserwelle gebraucht hat, um von einer oberhalb gelegenen Schreibpegel-Meßstelle oder Hochwasser-Pegelstelle A nach der unterhalb gelegenen B zu gelangen. Als unterste Grenze des Hochwassers ist im allgemeinen die Abflußmenge angenommen worden, deren Ablauf bestimmt nicht mehr durch die Wasserkraftwerke beeinflußt wird. Der Bereich der Untersuchung erstreckt sich von hier ab über diejenigen Wasserstände (Gefahrenmarke A an den Hochwasserpegeln), bei denen die Überflutung beginnt, hinaus bis zum höchsten von den Schreibpegeln auf-

gezeichneten oder an den Hochwasserpegeln abgelesenen Wasserstande, bei denen meist weite Flächen überflutet werden. Die Laufzeiten mußten für den Fall möglichst gefüllter Hochflutspeicherräume ermittelt werden, da sonst eine nicht erfaßbare Veränderliche in die Berechnung gekommen wäre. Es war daher oft der aufsteigende Ast einer Hochwasserwelle nicht zu gebrauchen, da bei steigendem Hochwasser erst die Hochfluträume gefüllt werden müssen, ehe der normale Ablauf erfolgt. Auch schieden aus der Untersuchung alle Hochflutwellen aus, die in Trockenperioden durch örtliche starke, aber kurze Platzregen beeinflußt wurden und deren Laufzeiten sich hauptsächlich durch die allmähliche Auffüllung der Hochflutspeicherräume wesentlich verlängern, während ihre Höhen durch dieselbe Ursache sich flußabwärts gleichzeitig stark abflachen. Trotzdem konnte der Einfluß weder der Auffüllung der Hochfluträume noch der von kurzen eng begrenzten Platzregen ganz ausgeschaltet werden. Weiter beschränkt sich auch diese Untersuchung wie überhaupt die ganze Arbeit lediglich auf Hochwässer, die nicht durch Schneeschmelze beeinflußt worden sind. Die Laufzeiten der Scheitel bei Taufluten werden durch den Eintritt der warmen Witterung und durch die Menge des schmelzenden Schnees bestimmt, so daß es vorkommen kann, daß der Höchststand im wärmer gelegenen Unterlauf eher eintritt als im Oberlauf, wo es vielleicht noch garnicht taut. Die untersuchten Hochwasserwellen entstanden durch weit verbreitete Regen, die zwar viel-

leicht mehr oder weniger ausgeprägte und zahlreiche Mittelpunkte größerer Regenintensitäten hatten, im allgemeinen aber doch mehr gleichmäßig über größere Gebiete verbreitet waren. Viele der so entstandenen Hochwasserwellen sind allerdings oft langgestreckte Wellenberge ohne eigentliche Hochwasserspitze und infolgedessen für die Bestimmung des Eintritts des Hochwasserscheitels umso weniger brauchbar, als irgend eine kleine Erhebung von nur wenigen Zentimetern über den abgeflachten Wellenberg durch irgend einen örtlichen Zufall , z.B. durch örtliche Stauungen und Durchbrüche, verursacht worden sein kann und dann bei der Bestimmung der Laufzeit zu Irrtümern führt. Solche Wellen mußten aus der Untersuchung ausscheiden.

Der Ursprung der untersuchten Hochwasserwellen lag fast ausnahmslos im oberen Erzgebirge, also außerhalb und südlich des untersuchten Gebietes in den Quell- und obersten Einzugsgebieten der Mulden und ihrer hauptsächlichsten Nebenflüsse. Die Wellen traten daher als solche bereits deutlich erkennbar in das Gebiet der Karte -Abb.1- ein. In den daran anschließenden Flußstrecken sind die Hauptsammler noch so klein, daß der Eintritt der Hochwasserscheitel oft wesentlich von den Zuflüssen aus den Zwischengebieten abhängt. Es war daher hier nötig, die Niederschläge mit zu beachten, um die Ursache für außergewöhnliche Abweichungen in den Eintrittszeiten des Scheitels zu erklären. In den Mittel- und Unterläufen der Mul-

den und ihrer Nebenflüsse dagegen waren die Zuflüsse aus den Zwischengebieten, also auch deren Niederschlagsverhältnisse, bei den untersuchten Hochwässern infolge der dichten Lage der Meßstellen und der verhältnismäßig schon größeren Wasserführung der Hauptsammler auf die Ausbildung der Scheitel in der Regel nur von geringem Einfluß,wenn nicht größere Nebenflüsse zwischen zwei Meßstellen münden. In diesem Falle wurde versucht, in der Aufzeichnung des Schreibpegels am Hauptfluß unterhalb des Zusammenflusses die Hauptwelle in ihre einzelnen sie bildenden Wellen zu zerlegen. Diese können ganz verschieden die Ausbildung der Hauptwellen unterhalb der Mündung beeinflussen, (vgl.Abb.63 a und b). Oft ist aber eine Zergliederung der Hauptwelle nicht möglich (Abb.63 c).Dann wurde vielmehr umgekehrt versucht, aus den Nebenwellen die Hauptwelle zu konstruieren. Um die beiden Teilwellen am Zusammenflusse berechnen und summieren zu können, war erst eine wenigstens hinreichend genügende Kenntnis der Ablaufzeiten der Wellen von den oberhalb der Mündung gelegenen Stellen bis zur Mündung notwendig.

Dabei hat sich herausgestellt,daß am Zusammenfluß oft Stauwirkungen eintreten, wodurch sich unterhalb des Zusammenflusses eine andere Gestalt der Hochwasserwelle ausbildete, als man aus der einfachen Summation der Hochwasserwellen in den beiden Flüssen oberhalb ihres Zusammenflusses hätte erwarten können. Diese Stauwirkungen erschweren, ja verhindern mitunter die Berechnung der Lauf-

zeit des Hochwasserscheitels.

Zu der im vorstehenden angeführten, aus den natürlichen Niederschlags- und Abflußverhältnissen sich ergebenden großen Vielgestaltigkeit des Abflußvorganges traten noch eine ganze Reihe weiterer Umstände, die den Grad der Genauigkeit der Feststellung der Laufzeit beeinflußten. Die Zuverlässigkeit der Beobachter, mit der sie die Schreibpegel bedienten, der Gang der Pegeluhren, die Größe des Papiervorschubes des Schreibpegels in der Stunde und vieles andere wirkte auf die Genauigkeit der Aufzeichnungen selbst ein, so daß die Eintrittszeit eines Hochwasserscheitels, selbst bei bester Bedienung der Meßstelle und wenn die Welle spitz und der Scheitel auf dem Diagramm scharf aufgezeichnet war, in großem Durchschnitt nur bis auf 10 bis 15 Minuten richtig sein dürfte. Nicht unerwähnt möchte bleiben, daß die Schreibpegel gerade bei Hochwasser mitunter auch versagt haben, sei es daß der Schreibpegel deswegen nicht ordentlich arbeitete, weil selten benutzte Teile des Mechanismus in Tätigkeit traten, sei es daß z.B. das durch das Hochwasser mitgebrachte Geschiebe das Zuflußrohr zum Schwimmerschacht verstopfte. Daß auch die Ablesungen an den Hochwasserpegeln durch die Beobachter mitunter, besonders bei Nacht zu wünschen übrig lassen, ist hinreichend bekannt. Es ist daher nicht verwunderlich, daß sich trotz aller Sorgfalt als Ergebnis einer langen und mühevollen Kleinarbeit aus den vielen Unterlagen der mehr als 200 untersuchten Wellen ein Schwarm von zum Teil

weit auseinander gehenden Werten ergab. Indessen konnten bei dem größten Teile die Abweichungen aus falschen Beobachtungen und Aufzeichnungen ohne weiteres erklärt werden. Manche abweichenden Werte waren auch durch die Niederschläge bedingt, wie ein eingehendes Studium der Aufzeichnungen der Landeswetterwarte ergab. Für andere konnte allerdings keine Erklärung aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen gefunden werden. Der noch verbleibende ganz ansehnliche Rest von Hochwasserwellen, die annehmbar am wenigsten durch störende Einwirkungen in den Zwischengebieten beeinflußt waren, wurde nun eingehend auf ihre Entstehung so untersucht, wie die wenigen Beispiele auf Abb. 64 bis 67 zeigen. In ihnen sind die beobachteten Wellen an den Meßstellen und Hochwasserpegeln ausgezogen und mit deren Namen versehen. Die unter Berücksichtigung der Laufzeiten berechneten Wellen vor dem Zusammenfluß sind dünn, ihre Summe d.h. die berechnete Welle unterhalb des Zusammenflusses stark gestrichelt. Es bedeutet die gestrichelte Welle mit einem

A :	die Welle der	unterhalb der Mündung des Schwarzwassers
Zw_1 :	Zwickauer	oberhalb der Chemnitzmündung,
Zw_2 :	Mulde	oberhalb des Zusammenflusses der Mulden,
Z_1 :		oberhalb der Mündung der Flöha,
Z_2 :	Zschopau	unterhalb der Mündung der Flöha,
Z_3 :		oberhalb der Mündung in die Freiberger Mulde,

die Welle der

F_1 : Flöha oberhalb der Mündung in die Zschopau,

Fr_1: Freiberger Mulde oberhalb der Zschopaumündung,

Fr_2: Freiberger Mulde unterhalb der Zschopaumündung,

Fr_3: Freiberger Mulde oberhalb des Zusammenflusses der Mulden,

V : Verein. Mulde unterhalb des Zusammenflusses der Mulden.

Die Welle A wurde aus den Wellen an den Meßstellen oberhalb der Mündung des Schwarzwassers in die Zwickauer Mulde in Aue, also an den Meßstellen Aue an der Zwickauer Mulde und Lauter bez. nach 1928 Aue am Schwarzwasser unter Berücksichtigung der Laufzeiten konstruiert und soweit notwendig und möglich durch den Vergleich mit der am Hochwasserpegel Aue abgelesenen berichtigt. Die Welle Zw_1 der Zwickauer Mulde oberhalb der Chemnitzmündung wurde durch Abzug der Göritzhainer von der Wechselburger Welle ebenfalls unter Berücksichtigung der Laufzeiten gewonnen. Schwieriger war die Zergliederung der Welle der Zschopau Z_2 unterhalb des Zusammenflusses der Zschopau und Flöha, 1,4 km oberhalb des Pegels Flöha, und der Welle V der Vereinigten Mulde unterhalb des Zusammenflusses der Freiberger und Zwickauer Mulde, 3,5 km oberhalb Kössern. Indessen lassen sich unter Benutzung der guten Aufzeichnungen der Beobachter der Hochwasserpegel Flöha und Kössern auch diese hinreichend genau berechnen. In den Beispielen auf Abb. 64 - 67 darf nicht überraschen, daß die Summe der

für den jeweiligen Zusammenfluß berechneten stark gestrichelten Wellen kleiner oder größer ist als die an der Meßstelle unterhalb gemessene Welle, da bei der Berechnung und Summierung weder der Zuwachs an Wasser im Zwischengebiet noch die Abflachung der Hochwasserwellen flußabwärts bei entsprechend geringen Niederschlägen berücksichtigt wurde. Es kam hierbei ja nur auf die Form, nicht auf die Größe der Welle an. Der Mengenmaßstab links der Wellenaufzeichnungen - Abb.64 bis 67 - gilt daher nur für die ausgezogenen Wellen an den Meßstellen und Hochwasserpegeln.

Aus den zahlreichen zuverlässigen Beobachtungsergebnissen ergab sich ohne weiteres, daß die Laufzeiten und daher auch die Laufgeschwindigkeiten in erster Linie von der Abflußmenge und dem Gefälle abhängig sind. Die weitere eingehende Untersuchung zeigte, daß die Laufgeschwindigkeiten der Formel folgen:

$$V \text{ km/Stunde} = c\, Q^{0,4}\, J^{0,5}.$$

Hierin bedeutet v die Laufgeschwindigkeit des Hochwasserscheitels in km in der Stunde, Q die Abflußmenge in cbm/s an der oberen Meßstelle, J das Gefälle zwischen den beiden Meßstellen und c einen Beiwert, der für jede der untersuchten Strecken verschieden ist. Er bringt hauptsächlich den Einfluß aller Abflußhindernisse zum Ausdruck. Diese können natürliche sein, wie die Reibung des Wassers an den Wandungen des Flußbettes, die natürlichen Abflußhindernisse im Flußbett selbst oder in den Überflutungsge-

bieten, die Größe der Geschiebeführung eine starke Fluß- und Talentwicklung u.a., aber auch künstliche, wie Brükken, Wehre und sonstige Einbauten in den Fluß, die Bebauung des Hochwassergebietes und vieles andere. Die Zahl c charakterisiert also das Abführungsvermögen für Hochwasser und kann für jeden Fluß, aber auch für jede Flußstrecke verschieden sein.

Auf der Flußstrecke :	betrug c :
Aue, - M Cainsdorf	25
M Cainsdorf - P Zwickau - Chemnitzmündung - Muldenzusammenfluß - M Golzern . .	16
M Hopfgarten bez. M Pockau - Flöhamündung - M Lichtenwalde	20
M Lichtenwalde - Zschopaumündung - M Technitz	19,5
P Sörmitz - Zschopaumündung - M Technitz - P Fischendorf - Muldenzusammenfluß	14

M = Meßstelle P = Hochwasserpegel.

Aus der Zusammenstellung VI erkennt man beispielsweise an den vier größten Hochwässern der letzten zwanzig Jahre, daß die tatsächlich beobachteten Laufzeiten unter b mit den nach der Formel berechneten Werten unter c recht

gut übereinstimmen. Wo dies nicht gilt, ist die Ursache dazu angegeben. In der Zusammenstellung VII sind die Laufgeschwindigkeiten in km/Std. angegeben, bezogen auf runde Abflußmengen, wie sie sich aus den Untersuchungen von mehr als 200 Hochwasserwellen unter den oben genannten Voraussetzungen als wahrscheinliche Mittelwerte ergeben. Trägt man die so gefundenen Geschwindigkeiten über den Abflußmengen als X-Achse auf, so ergeben sich Parabeln, aus denen man die Laufgeschwindigkeiten für andere Abflußmengen bequem interpolieren kann. Aus der Zusammenstellung VIII ergibt sich weiter, daß die Formel

$$v = c\, Q^{0,4}\, J^{0,5}$$

auch für die mittleren Querschnittsgeschwindigkeiten v_m an den verschiedenen Meßstellen angenähert gilt, eine überraschende Tatsache, auf die später einmal näher eingegangen werden soll. Die größten Unterschiede zwischen den gemessenen und nach der Formel berechneten v_m - Werte betragen noch nicht 10%. Die c-Werte schwanken hier zwischen 18,0 und 24,5, sind also im allgemeinen etwas höher als bei den Laufgeschwindigkeiten der Hochwasserscheitel. Daraus folgt, daß die mittleren Querschnittsgeschwindigkeiten an den Meßstellen größer sind als die Laufgeschwindigkeit der Hochwasserscheitel. Diese Tatsache könnte überraschen, da theoretisch die Laufgeschwindigkeit der Hochwasserscheitel größer sein muß als die mittlere Querschnittsgeschwindigkeit, ist aber dadurch begründet, daß die Abflußverhältnisse an den Meßstellen stets besonders günstig,

die Querschnittsgeschwindigkeiten an ihnen also größer sind, als im Durchschnitt auf dem ganzen Flußlauf mit seinen zahlreichen Wehrteichen, Brücken und Hochwasserabflußhindernissen.

Für das bearbeitete Muldengebiet kann man die Verschiedenheit der c-Werte noch dadurch beseitigen, daß man die c-Werte als Funktion des Gefälles ausdrückt. Mit ziemlich guter Annäherung an die genauen Werte kann man setzen

$$c = 70\ J^{\frac{3}{14}},$$

so daß man für das ganze Muldengebiet erhält

$$v = 70 \cdot Q^{0,4}\ J^{\frac{5}{7}},$$

eine Formel, die bis auf die Zwickauer Mulde oberhalb von Cainsdorf für rohe Berechnungen ganz brauchbare Werte liefert, wie aus der Zusammenstellung VII sich ergibt. Daraus darf wohl geschlossen werden, daß im ganzen betrachteten Muldengebiet bis auf die Strecke Aue - Cainsdorf für die die Unterlagen nicht ganz sicher sind, die verschiedenen den Hochwasserablauf beeinflussenden Umstände auf längere Strecken etwa die gleichen Wirkungen ausüben.

Auf Grund der vorstehenden Untersuchungsergebnisse sind für das ganze bearbeitete Muldengebiet Hochwasserlaufpläne (Zusammenstellung IX) aufgestellt worden, aus denen man schätzen kann, wieviel Zeit der Hochwasserscheitel bei verschiedenen Abflußmengen von der einen zur anderen Meßstelle bez. Hochwasserpegelstelle unter den gemachten hauptsächlichsten Voraussetzungen: möglichst gefüllte Hochflutspeicherräume, möglichst gleichmäßig verteilter Niederschlag u.a.

braucht. Diese berechneten Zeiten sind nach dem Vorausgehenden etwa als Kleinstwerte anzusehen, die meist überschritten und nur bei außergewöhnlichen Fällen unterschritten werden dürften. Künftige Beobachtungen werden zeigen, ob diese Laufpläne hinreichend zuverlässig sind oder ob und wo sie zu ändern sind. Für den in Sachsen eingerichteten Hochwassermeldedienst werden die vorstehenden Untersuchungen aber auch jetzt schon von besonderem Wert sein.

Zum Schluß sind noch von den 6 größten Hochwässern auf Abb.-68- bis -70- ihr tatsächlicher zeitlicher Verlauf angegeben. Die beiden Fälle, die sich zeitlich am meisten unterscheiden, sind auf Abb.-68- dargestellt. Es sind dies die Hochwässer von 1897 und 1909.

Das Zahlenwerk

I

Zusammenstellung

der Hochwasserpegel P und Meßstellen M,
des Beginnes ihrer Wasserstandsbeobachtung,
der Pegelnullpunkte ü.N.N. in m und
ihrer Einzugsgebiete E in qkm sowie
der Höchstwasserstände W in cm,
der größten Abflußmengen Q in cbm/s und
der größten Abflußspenden q in l/sqkm

bei den Hochwässern

am	30./31. Juli	1897
"	4./5. Februar	1909
"	17./18.August	1913
"	15./16.August	1924
"	6. Juni	1926
"	16./17.Juni	1926
"	31.Juli/1.August	1926
"	4./5. Januar	1932

Die eingeklammerten Wasserstände sind nicht abgelesen, sondern aus den sich ergebenden Abflußmengen (vgl.Abb. - 55 -) und den Abflußmengenlinien (vgl.Abb. - 16 bis 54 -) entwickelt.

P = Hochwasserpegel M = Wassermeßstelle	Wasserstände beobachtet seit	Pegelnull ü.N.N. m	E qkm	30./31. Juli 1897 W cm	30./31. Juli 1897 Q cbm/s	30./31. Juli 1897 q l/sqkm	4./5. Febr. 1909 W cm	17./18.Aug.1913 W cm	17./18.Aug.1913 Q cbm/s	17./18.Aug.1913 q l/sqkm
						Gebiet der				
M Pockau (Schw.Pock.)	1921	403,926	128	.	.	.	185	.	.	.
M Pockau (Flöha)	1921	397,148	387	.	.	.	230	.	.	.
P Pockau	1903	396,081	516	380	340	659	.	.	.	.
P Grünhainichen	1903	328,680	654	392	420	642	250	.	.	.
P Hetzdorf	1903	283,699	757	439	485	641	300	.	.	.
						Gebiet der				
P Schönbrunn	1903	393,745	497	434	250	503	440	240	40	80
M Hopfgarten	1911	356,929	531	(233)	275	518	.	118	49	92
P Zschopau	1903	319,198	644	230	354	550	290	(112)	77	120
P Waldkirchen	1903	304,244	660	300	366	555	336	(176)	88	133
P Flöha	1903	262,063	1530	417	910	595	345	227	200	131
M Lichtenwalde	1910	253,246	1573	458	920	585	475	224	212	135
P Ortelsdorf	1903/23	251,608	1578	292	925	586	294	172	213	135
P Mittweida	1897	227,778	1673	437	945	565	420	245	236	141
P Waldheim	1830	178,625	1772	522	980	553	475	265	260	147
						Gebiet der				
P Rhäsa	1903	209,940	565	330	190	336	265	.	.	.
M Zella	1926	203,888	588	(388)	196	334	.	.	.	.
P Roßwein	1903	187,052	621	327	205	330	260	.	.	.
M Niederstriegis	1926	181,389	283	.	.	.	.	.	.	.
P Niederstriegis	1903	179,397	910	419	300	330	380	.	.	.
P Sörmitz	1903	169,699	931	467	300	322	360	.	.	.
M Technitz	1912/25	154,618	2829	530*	1300	459	.	298	276	97
P Fischendorf	1903	144,963	2880	312	1300	452	310	(120)	292	101
						Gebiet des				
M Lauter	1910/27	366,544	352	305	200	568	.	132	57	162
M Aue (Schwarzw.)	1928	349,195	363	(360)	200	551	.	.	.	.
						Gebiet der				
P Aue (Zwick.Mulde)	1903	342,450	681	376	390	573	240	250	175	257
M Niederschlema	1928	314,360	753	(420)	390	518	.	(299)	180	239
P Zwickau-Bierbr.	1833	259,560	1013	321*	390	385	230	188	191	189
M Zwickau(Pölbitz)	1928	255,295	1023	(415)	400	391	.	(331)	195	191
P Glauchau	1903	232,107	1159	(357)	400	345	320	289	210	181
P Penig	1903	199,768	1464	380	400	273	344	240	220	151
M Göritzhain	1910	170,806	533	.	.	.	.	166	69	129
M Wechselburg	1910	159,820	2100	(335)	415	198	.	265	268	128
P Rochlitz	1903	150,929	2163	412	420	194	408	328	265	122
						Gebiet der				
P Kössern	1903	128,416	5358	556	1520	284	540	396	566	106
P Grimma	1830	123,447	5416	490	1525	282	475	270	564	104
M Golzern	1910	117,704	5434	657	1535	282	632	420	563	104
P Wurzen	1829	109,599	5626	350	1545	275	345	268	565	100

* unsichere Angaben !

15./16.Aug. 1924			6.Juni 1926			16./17.Juni 1926			31.Juli/1.Aug. 1926			4./5. Jan.1932		
W	Q	q	W	Q	q	W	Q	q	W	Q	q	W	Q	q
cm	cbm/s	l/sqkm	cm	cbm/s	l/sqkm	cm	cbm/s	l/sqkm	cm	cbm/s	l/sqkm	cm	cbm/s	l/sqkm
Flöha.														
101	30	234	121	40	312	105	30	234	118	35	273	162	70	547
103	21	54	212	100	258	204	93	240	172	67	173	260*	138	357
.	.	.	.	.	.	(257)	120	232	(238)	103	200	335	209	405
.	.	.	.	.	.	(216)	166	254	(187)	131	200	300	253	387
.	.	.	.	.	.	(252)	207	273	(206)	148	195	310	282	372
Zschopau.														
.	.	.	.	.	.	(257)	75	150	290	107	215	435	239	482
.	.	.	.	.	.	(153)	85	160	178	116	218	226	260	489
.	.	.	.	.	.	(152)	122	189	172	148	230	226	325	505
.	.	.	.	.	.	(198)	127	192	216	152	230	285	334	506
(204)	160	105	260	290	190	280	371	242	264*	300	196	(365)	670	438
194	162	103	268	299	190	300	372	236	271	305	194	408*	687	437
(141)	162	103	(203)	310	196	(217)	375	238	(201)	305	193	(266)	690	437
(200)	170	102	(296)	320	191	(319)	380	227	(288)	305	182	400	710	424
(223)	170	96	(303)	335	189	(330)	400	226	(292)	310	175	410	630	355
Freiberger Mulde.														
.	.	.	(151)	56	99	(233)	110	195	(117)	35	62	190	86	152
.	.	.	213	60	102	292*	113	192	164*	36	61	259*	88	149
.	.	.	140	65	104	212	121	195	(92)	40	64	170	90	145
.	.	.	.	.	.	222*	51	180	170	27	95	189	34	120
.	.	.	208	90	99	330	175	193	(164)	60	66	250	125	137
.	.	.	(212)	93	100	330	180	193	(150)	60	64	250	125	134
274	237	84	(376)	418	148	(450)	630	223	(346)	360	127	(471)	710	251
110	265	92	176	434	151	250	640	222	156	370	128	270	720	250
Schwarzwassers.														
178	92	261	69	25	71	150	77	219	203	119	338	.	.	.
.	.	.	.	.	.	(245)	80	220	(290)	120	331	364	205	564
Zwickauer Mulde.														
260	245	360	.	.	.	230	190	279	280	300	441	300	372	546
(356)	270	359	.	.	.	(319)	210	279	(378)	309	410	419	388	515
286	320	316	.	.	.	238	255	252	290	330	326	310	400	395
(389)	320	312	.	.	.	(362)	255	249	(393)	330	323	417*	406	397
335	340	293	185	88	76	310	255	220	334	330	285	(357)	400	345
330	340	232	170	130	89	250	230	157	320	330	225	430	460	314
190	92	173	181	83	156	200*	104	195	180	82	154	225	138	258
329	397	189	237	219	104	273	282	134	329	397	189	413	587	280
385	365	169	308	240	111	356	310	143	400	400	185	464	600	277
Vereinigten Mulde.														
420*	588	110	420	588	110	510	980	183	450	710	132	540	1270	237
278	570	105	286	588	109	390	990	183	(312)	720	133	455	1280	236
420	563	104	429	588	108	540	990	182	473*	734	135	603*	1284	236
260	530	94	285	588	104	350	1000	178	310	740	131	370	1295	230

II

Zusammenstellung
des Zuwachses in den Hauptgebieten an Abflußmenge in cbm/s

E : Größe des Einzugsgebietes in qkm.

In den Zwischengebieten, wo kein Zuwachs, sondern eine Abnahme an Abflußmenge sich ergab, ist in der betreffenden Spalte ein Doppelpunkt mit Strich (÷) gemacht worden.

Hauptgebiet	E	Q						
		30./31. Juli 1897	17./18. August 1913	15./16. August 1924	6. Juni 1926	16./17. Juni 1926	31. Juli 1. Aug. 1926	4./5. Jan. 1932
	qkm	cbm/s						
Die Zwickauer Mulde								
b.z. Schwarzwasser	318	.	117	≧151	.	≧110	≧180	≧167
mit diesem	681	390	175	245	.	190	300	372
b.z. Chemnitz	1 543	370	220	320	130	230	315	470
mit dieser	2 077	420	265	410	210	274	395	581
b.z. Freiberger Mulde	2 353	435	255	316	270	372	415	630
Die Freiberger Mulde								
b.z. Striegis	626	207	.	.	65	125	41	91
mit dieser	910	300	.	.	90	175	60	125
b.z. Zschopau	984	300	.	≧63	110	190	60	125
mit dieser	2 829	1 300	276	237	418	630	360	710
b.z. Zwickauer Mulde	2 983	1 341	310	282	442	650	380	730
Die Vereinigte Mulde								
am Anfang	5 337	1 519	565	598	588	975	709	1 265
bei Wurzen	5 626	1 545	565	530	588	1 000	740	1 295
Das Schwarzwasser	364	.	58	94	25	80	120	205
Die Chemnitz	534	.	45	92	80	104	82	138
Die Striegis	283	.	.	.	.	51	27	34
Die Zschopau								
b.z. Preßnitz	288	.	.	.	.	≧49	≧70	≧175
mit dieser	497	250	40	.	.	75	107	239
b.z. Flöha	730	420	100	.	.	155	175	380
mit dieser	1 526	910	200	160	290	370	300	678
b.z. Mündung	1 845	1 010	260	172	350	418	320	635
Die Preßnitz	210	.	.	24	30	26	37	64
Die Flöha								
b.z. Schwarzen Pockau	387	.	.	21	.	93	67	138
mit dieser	516	340	.	51	.	120	103	209
b.z. Mündung	796	505	.	.	.	230	155	291
Die Schwarze Pockau	129	.	.	30	.	30	35	70

II

Zusammenstellung
des Zuwachses in den Teilgebieten an Abflußmenge in cbm/s

E : Größe des Einzugsgebietes in qkm.

In den Zwischengebieten, wo kein Zuwachs, sondern eine Abnahme an Abflußmenge sich ergab, ist in der betreffenden Spalte ein Doppelpunkt mit Strich (÷) gemacht worden.

Teilgebiet	E	Q						
		30./31. Juli 1897	17./18. August 1913	15./16. August 1924	6. Juni 1926	16./17. Juni 1926	31. Juli 1. Aug. 1926	4./5. Jan. 1932
	qkm	cbm/s						
Die Zwickauer Mulde								
zwischen Schwarzwasser und Chemnitz	862	÷	45	75	.	40	15	98
Chemnitz und Freiberger Mulde	276	15	÷	÷	60	98	20	49
Die Freiberger Mulde								
zwischen Striegis und Zschopau	74	0	.	.	20	15	0	0
Zschopau und Zwikkauer Mulde	155	41	34	45	24	20	20	20
Die Vereinigte Mulde								
zwischen Anfang und Wurzen	290	26	0	÷	0	25	31	30
Die Zschopau								
zwischen Preßnitz und Flöha	232	170	60	.	.	80	68	141
Flöha und Freiberger Mulde	318	100	60	12	60	48	20	÷
Die Flöha								
zwischen Schwarzer Pockau und Zschopau	281	165	.	.	.	110	50	81

II.

Kurzfristige Kredite

Der Umsatzes in den Tagesbilanzen an Giralgeldern im Vergleich zu den Umsatzzahlen der Giralgeldkonten in den Monatsbilanzen der Reichsbankstellen

Tagesbilanzen	Monatsbilanzen	30./31.12.1927	30./31.12.1928	31.12.1929	7. Juni 1930	15./17. Juni 1930	31.Juli 1930	4./5. Jan. 1932
	qm	Umsatz						
Die Berliner Banken								
Bankiers								
Depositenbanken und Commerzbanken	863	-	45	75	-	40	15	55
Commerz- und Privatbanken	274	15	-	+	30	95	20	15
Die Frankfurter Banken								
Bankiers								
Bankiers und Bankhäuser	74	0			20	15	0	-0
Depositen und Zweigbanken	185	41	34	45	84	85	20	20
Die Vereinigte Staaten								
Bankiers								
Anleihe und Banken	290	26	0	+	0	25	25	30
Die Seehäfen								
Bankiers								
Freihafen und Plätze	229	140	70			30	25	141
Plätze und Freihafen Banken	218	300	-90	12	21	45	20	4
Die Plätze								
Bankiers								
Schwarze Banken und Zahlungen	320	145				110	50	21

III.

Zusammenstellung

der

a) Hauptgebiete b) Teilgebiete

und

der Größe ihrer Einzugsgebiete E in qkm,

der mittleren Tagesniederschläge N in mm berechnet auf die einzelnen Einzugsgebiete E,

der mittleren Tagesniederschlagsspenden n in l/sqkm berechnet auf die einzelnen Einzugsgebiete

$$\left[n \text{ (in l/sqkm)} = \frac{N \cdot 1\,000\,000}{86\,400} = 11{,}574 \cdot N \text{ (in mm)} \right],$$

der größten Abflußspenden q_{max} in l/sqkm für die einzelnen Gebiete, und

der Differenzwert D in mm = (n - q_{max}) 0,0864.

In den Zwischengebieten, wo kein Zuwachs, sondern eine Abnahme an Abflußmenge sich ergab, ist in der betreffenden Spalte ein Doppelpunkt mit Strich (÷) gemacht worden.

IIIa) D i e

F l u ß g e b i e t	E	N	n	qmax	D	N	n	qmax	D
		mm	l/sqkm		mm	mm	l/sqkm		mm
	qkm	29./30./31. Juli 1897				16./17./18. August 1913			
Die Zwickauer Mulde									
bis zum Schwarzwasser	318	120	1389	.	.	77	891	368	45
mit diesem	681	113	1308	573	64	68	787	257	46
bis zur Chemnitz	1 543	104	1205	240	84	60	694	143	48
mit dieser	2 077	106	1227	202	89	61	706	128	50
bis zur Freiberger Mulde	2 353	101	1168	185	85	60	694	108	51
Die Freiberger Mulde									
bis zur Striegis	626	131	1516	330	102	66	764	.	.
mit dieser	910	124	1436	330	96	69	799	.	.
bis zur Zschopau	984	122	1413	305	96	69	799	.	.
mit dieser	2 829	121	1400	459	81	62	718	98	54
bis zur Zwickauer Mulde	2 983	118	1367	450	79	62	718	104	53
Die Vereinigte Mulde									
am Anfang	5 337	110	1274	285	86	61	706	106	52
bei Wurzen	5 626	107	1238	275	84	61	706	101	52
Das Schwarzwasser	364	108	1251	.	.	59	683	159	45
Die Chemnitz	534	110	1274	.	.	62	718	84	55
Die Striegis	283	109	1262	.	.	76	880	.	.
Die Zschopau									
bis zur Preßnitz	288	114	1321	.	.	52	601	.	.
mit dieser	497	124	1437	503	81	55	637	80	48
bis zur Flöha	730	123	1425	575	74	58	671	137	46
mit dieser	1 526	126	1459	596	75	57	660	131	46
bis zur Mündung	1 845	120	1390	547	73	58	671	141	46
Die Preßnitz	210	137	1586	.	.	59	683	.	.
Die Flöha									
bis zur Schwarzen Pockau	387	140	1621	.	.	44	509	.	.
mit dieser	516	144	1668	659	86	50	579	.	.
bis zur Mündung	796	128	1482	634	73	56	648	.	.
Die Schwarze Pockau	129	154	1783	.	.	69	799	.	.

H a u p t g e b i e t e .

N mm	n l/sqkm	qmax l/sqkm	D mm	N mm	n l/sqkm	qmax l/sqkm	D mm	N mm	n l/sqkm	qmax l/sqkm	D mm	N mm	n l/sqkm	qmax l/sqkm	D mm	N mm	n l/sqkm	qmax l/sqkm	D mm
14./15./16. August 1924				5./6. Juni 1926				15./16./17. Juni 1926				30./31. Juli u.1.August 1926				3./4./5. Januar 1932			
90	1043	≧475	49	25	289	.	.	37	428	≧346	7	67	776	≧566	18	64	741	≧525	19
82	950	360	51	31	359	.	.	38	440	279	14	76	880	441	38	65	752	546	18
84	973	207	66	41	475	84	34	34	394	149	21	56	648	204	38	49	567	304	23
81	940	197	64	45	521	101	36	37	428	132	26	55	638	190	39	50	579	280	26
78	904	134	67	45	521	115	35	37	428	158	23	52	603	176	37	47	544	268	24
49	567	.	.	61	706	104	52	60	696	200	43	28	324	65	22	48	556	145	36
50	580	.		60	694	99	51	59	684	192	43	28	324	66	22	44	509	137	32
50	580	≧64	45	59	683	112	49	56	648	193	39	28	324	61	23	43	498	127	32
54	626	84	47	58	671	148	45	51	590	223	32	46	533	127	35	53	613	251	31
54	626	95	46	57	660	148	44	51	590	218	32	45	521	127	34	51	590	245	30
65	752	112	55	52	602	110	43	45	521	183	29	48	556	133	37	49	567	237	29
65	752	94	57	51	590	105	42	45	521	178	30	48	556	131	37	48	556	230	28
75	868	258	53	35	405	69	29	39	452	220	20	83	962	330	55	67	776	563	18
70	812	172	55	58	671	150	45	45	521	195	28	53	613	154	40	53	613	258	31
51	590	.	.	60	694	.	.	54	626	180	39	29	336	95	21	35	405	120	25
70	812	.	.	53	613	.	.	37	428	≧170	22	82	950	≧243	62	69	799	≧608	17
63	729	.	.	51	590	.	.	35	405	151	22	78	905	215	60	69	799	482	27
62	718	.	.	56	648	.	.	42	487	212	24	72	833	240	51	68	787	520	23
56	648	105	47	60	694	190	44	48	556	242	27	59	684	197	42	63	729	444	25
56	648	93	48	58	671	190	42	48	556	226	29	55	638	173	40	58	672	344	28
53	613	114	43	49	567	142	37	39	382	124	22	73	846	176	58	69	799	305	43
40	464	54	35	64	741	.	.	52	603	240	31	44	509	173	29	59	683	357	28
42	487	99	34	64	741	.	.	52	603	233	32	47	544	200	30	60	695	405	25
50	579	.	.	64	741	.	.	54	626	289	29	47	544	195	30	59	683	366	27
49	567	233	29	64	741	.	.	52	603	233	32	56	650	271	33	64	741	543	17

IIIb) D i e

Flußgebiet	E qkm	N mm	n l/sqkm	qmax l/sqkm	D mm	N mm	n l/sqkm	qmax l/sqkm	D mm
		29./30./31. Juli 1897				16./17./18.August. 1913			
Die Zwickauer Mulde									
zwischen									
Schwarzwasser und Chemnitz	862	97	1 120	÷	.	54	625	52	50
Chemnitz und Freiberger Mulde	276	69	799	54	64	58	671	÷	.
Die Freiberger Mulde									
zwischen									
Striegis und Zschopau	74	102	1 180	0	102	71	822	.	.
Zschopau und Zwickauer Mulde	155	65	752	265	42	62	718	219	43
Die Zschopau									
zwischen									
Preßnitz und Flöha	232	122	1 413	733	59	64	741	259	42
Flöha und Freiberger Mulde	318	92	1 063	314	65	62	718	189	46
Die Flöha									
zwischen									
Schwarze Pockau und Zschopau	281	101	1 170	587	50	66	764	.	.
Die Vereinigte Mulde									
zwischen									
Anfang und Wurzen	290	51	590	90	43	53	613	0	53

T e i l g e b i e t e .

N mm	n 1/sqkm	qmax 1/sqkm	D mm	N mm	n 1/sqkm	qmax 1/sqkm	D mm	N mm	n 1/sqkm	qmax 1/sqkm	D mm	N mm	n 1/sqkm	qmax 1/sqkm	D mm	N mm	n 1/sqkm	qmax 1/sqkm	D mm
14./15./16. August 1924				5./6. Juni 1926				15./16./17. Juni 1926				30./31. Juli u. 1. August 1926				3./4./5. Januar 1932			
86	995	87	79	50	579	.	.	30	347	46	26	40	464	17	39	36	416	114	26
60	695	÷	.	38	440	217	19	40	464	36	37	30	347	72	24	25	289	178	10
54	626	.	.	43	498	270	20	46	533	203	29	18	209	0	18	28	324	0	28
61	706	290	36	40	463	155	27	45	521	129	34	25	289	129	14	28	324	129	17
61	706	.	.	64	741	.	.	54	626	345	24	60	695	293	35	65	752	608	12
54	626	38	51	45	521	189	29	49	567	151	36	33	382	61	28	32	370	÷	.
63	729	.	.	64	741	.	.	57	660	391	23	46	533	178	31	58	671	288	33
63	729	÷	.	34	394	0	34	45	521	86	38	34	394	107	25	28	324	103	19

IV
Zusammenstellung.

Die Hochwasserpegel.
Die zugehörigen Einzugsgebietsgrößen.
Die Höhen der einzelnen Gefahrenmarken über Pegelnull in cm

Hochwasser-pegel	Ein-zugs-gebiet	Wasserstände an den Gefahrenmarken						Abflußmengen an den Gefahrenmarken					
		A	B	C	D	E	F	A	B	C	D	E	F
in	qkm	in cm						cbm/s					
Wurzen	5626	160	225	280	325	360	385	318	445	585	805	1110	
Grimma	5416	175	255	335	415	495	548	305	508	775	1100	1570	
Kössern	5358	325	390	450	510	560	600	364	512	710	980		
Rochlitz	2163	260	320	370	420	470	520	182	255	332	450	632	805
Penig	1464	210	270	330	390	450	510	180	258	333	410	485	560
Glauchau	1159	180	230	280	330	380	430	82	128	197	315	470	620
Zwickau	1013	150	200	250	300	350	411	140	200	265	345	460	
Aue	681	89	146	203	260	317		{35	78	125	188	275	bis 1923
								{35	78	143	245	460	ab 1923
Fischendorf	2880	190	220	250	280	312	344	465	550	640	770	1300	
Sörmitz	931	210	261	313	364	417	467	92	127	168	210	255	300
Niederstriegis	910	200	243	288	332	375	419	82	115	153	193	240	300
Roßwein	621	100	145	190	235	280	327	47	73	105	139	173	209
Rhäsa	565	150	196	240	284	330		53	82	113	150	190	
Waldheim	1772	322	362	402	442	482	522	379	480	605	725	845	980
Flöha	1530	180	239	298	357	417		125	223	395	620	910	
Waldkirchen	660	200	225	250	275	300		125	175	232	300	366	
Zschopau	644	130	155	180	205	230		94	125	160	230	354	
Schönbrunn	497	254	299	344	389	434		78	105	142	185	240	
Hetzdorf	757	223	277	331	385	439		168	235	310	392	485	
Grünhainichen	654	192	242	292	342	392		135	190	242	310	420	
Pockau	516	172	224	276	328	380		63	93	137	200	340	

x) Es ist natürlich vielfach, besonders bei den kleineren Hochwässern und nachts vorgekommen, daß die Hochwasserstände die Gefahrenmarke A wohl überschritten haben, aber nicht abgelesen und daher Hochwasserlisten weder angelegt noch eingereicht worden sind. Der Höchstwasserstand ist dann auch nicht bekannt. In diesen Fällen ist die Marke, die nach den berechneten Abflußmengen vermutlich erreicht worden ist, eingeklammert angegeben (vgl. auch die eingeklammerten Hochwasserstandsangaben in der Zusammenstellung I). Ein Strich (-) bedeutet, daß die unterste Gefahrenmarke A überhaupt nicht erreicht worden ist. Die Angaben von 1897 sind nachträglich geschätzt.

IV
Zusammenstellung.

Die zugehörigen Abflußmengen in cbm/s.
Die zugehörigen Abflußspenden in l/sqkm.
Die nach den seit 1903 eingegangenen Hochwasserlisten erreichten Gefahrenmarken.

Abflußspenden an den Gefahrenmarken A	B	C	D	E	F	Es sind nach den eingegangenen Hochwasserlisten erreicht bezw. überschritten worden die Gefahrenmarken*)												
l/sqkm						30./31.Juli 1897	4./5.Februar 1909	25./26.Juni 1912	17./18.August 1913	5.Juli 1918	29. August 1920	15./16.August 1924	4.September 1924	6.Juni 1926	16./17.Juni 1926	31.Juli/1.Aug.1926	9. Juli 1927	4./5.Januar 1932
57	79	104	143	197		D	D	B	B	-	-	B	B	C	D	C	-	E
56	94	143	203	290		D	D	A	B	A	-	B	B	B	C	(B)	-	D
68	96	132	183			D	D	A	B	-	-	B	B	B	D	C	-	D
84	118	153	208	292	372	C	C	-	B	-	-	C	-	A	B	C	B	D
123	176	227	280	331	382	C	C	-	A	-	-	C	-	-	A	B	A	D
71	110	170	272	406	535	(D)	C	-	C	-	A	D	-	A	C	D	-	(D)
138	197	262	341	454		D	B	-	A	-	-	C	-	-	B	C	-	D
{51	114	184	276	404}		E	C	B	C	-	B	D	-	-	C	D	-	D
{51	114	210	360	676}														
161	191	222	267	451		E	D	-	-	-	-	-	-	-	C	-	-	C
99	136	181	226	274	322	F	C	-	-	-	-	-	-	(A)	C	-	-	A
90	126	168	212	264	330	F	E	-	-	-	-	-	-	A	C	-	-	B
76	117	169	224	278	336	F	D	-	-	-	-	-	-	A	C	-	-	B
94	145	200	266	336		E	C	-	-	-	-	-	-	(A)	(B)	-	-	A
214	271	341	409	477	553	F	D	-	-	-	-	-	-	-	(A)	-	-	C
82	146	258	405	595		E	C	B	A	-	-	(A)	-	B	B	B	-	(D)
189	265	352	455	555		E	E	B	-	-	-	-	-	-	-	A	-	D
146	194	248	357	550		E	E	C	-	-	-	-	-	-	(A)	B	-	D
157	211	286	372	483		E	E	C	-	-	-	-	-	-	(A)	A	-	E
222	310	410	518	641		E	B	-	-	-	-	-	-	-	(A)	-	-	B
206	290	370	474	642		E	B	-	-	-	-	-	-	-	(A)	-	-	C
122	180	265	388	659		E	-	A	-	C	A	-	-	-	(B)	(B)	-	D

V

Die Hochwässer der Mulde seit 1910 in Golzern, Wechselburg und Lichtenwalde.

Die Abflußmengen und Abflußspenden sind aus den Wasserständen der Schreibpegel nach den für 1932 gültigen Abflußmengenlinien und den neu berechneten Einzugsgebietsgrößen berechnet.

Datum	Wasser-stand W in cm	Wasser-menge Q in cbm/s	Spende in l/sqkm	Datum	Wasser-stand W in cm	Wasser-menge Q in cbm/s	Spende in l/sqkm
a) Meßstelle Nr. 48: G o l z e r n .				Einzugsgebiet: 5 433,5 qkm.			
5. 1. 32	598	1 257	231	30.11.22	348	383	70
16. 6. 26	540	990	182	15. 1.20	346	378	70
7. 3. 15	530	948	174	18. 4.22	345	376	69
3. 2. 23	488	787	145	25. 4.15	340	364	67
3. 1. 17	473	734	135	6. 3.14	337	358	66
1. 8. 26	473	734	135	19. 4.30	334	352	65
12. 1. 27	438	617	114	12. 1.16	333	350	64
4. 9. 24	424	574	106	30. 8.20	330	344	63
18. 8. 13	420	562	103	9. 5.30	329	341	63
16. 8. 24	420	562	103	16. 2.28	327	337	62
1. 6. 32	412	541	100	5. 7.18	323	329	61
11. 1. 22	406	525	97	17. 1.18	313	308	57
26. 6. 12	393	491	90	6. 2.24	310	302	56
5.12. 15	392	489	90	22.11.30	308	298	55
17.12. 13	383	466	86	15. 3.29	300	283	52
16. 4. 27	380	459	84	25. 2.22	298	279	51
7.12. 22	377	452	83	17. 4.17	296	275	51
27. 3. 24	370	435	80	10. 7.27	295	273	50
27.11. 19	362	415	76	31.10.30	293	269	49
17.12. 12	356	401	74	9. 1.15	290	264	49
6. 7. 26	356	401	74	17. 5.17	290	264	49
6.10. 22	350	387	71	2. 2.20	290	264	49
27. 1. 21	348	383	70	17. 8.22	290	264	49
				16. 3.26	290	264	49

V

Die Hochwässer der Mulde seit 1910
in Golzern, Wechselburg und Lichtenwalde.

Die Abflußmengen und Abflußspenden sind aus den Wasserständen der Schreibpegel nach den für 1932 gültigen Abflußmengenlinien und den neu berechneten Einzugsgebietsgrößen berechnet.

Datum	Wasser-stand W in cm	Wasser-menge Q in cbm/s	Spende in l/sqkm	Datum	Wasser-stand W in cm	Wasser-menge Q in cbm/s	Spende in l/sqkm
b) Meßstelle Nr. 10: W e c h s e l b u r g . Einzugsgebiet: 2 099,9 qkm.							
5. 1.32	413	587	280	27. 1.21	178	138	66
16. 8.24	329	397	189	28. 8.25	177	137	65
31. 7.26	329	397	189	17. 8.22	175	134	64
7. 3.15	314	363	173	19.10.25	175	134	64
9. 7.27	285	304	145	10. 7.10	174	133	63
16. 6.26	273	282	134	16. 3.26	174	133	63
3. 1.17	267	272	130	8. 1.15	172	131	62
18. 8.13	265	268	128	20. 1.24	171	130	62
2. 2.23	263	264	126	17. 7.14	169	128	61
3. 9.24	261	261	124	19. 4.30	169	128	61
1. 6.32	243	229	109	12. 1.16	168	127	60
5.12.15	209	176	84	17. 4.17	166	125	60
16. 4.27	205	171	81	30.11.22	166	125	60
11. 1.22	203	168	80	30. 8.20	164	122	58
11. 1.27	197	161	77	8. 8.12	160	118	56
16.12.13	196	159	76	25. 4.15	160	118	56
31.12.16	196	159	76	5. 5.20	158	116	55
6.10.22	196	159	76	7. 3.14	156	113	54
17.12.12	189	151	72	19. 3.17	154	111	53
26. 6.12	188	150	71	27. 3.24	154	111	53
7.12.22	188	150	71	14. 3.29	154	111	53
18. 4.22	187	148	70	9. 4.19	153	110	52
27.11.19	184	145	69	15. 6.24	151	108	51
14. 1.20	181	141	67	31.12.25	151	108	51
17. 5.17	178	138	66	11.11.12	150	107	51

V

Die Hochwässer der Mulde seit 1910 in Golzern, Wechselburg und Lichtenwalde.

Die Abflußmengen und Abflußspenden sind aus den Wasserständen der Schreibpegel nach den für 1932 gültigen Abflußmengenlinien und den neu berechneten Einzugsgebietsgrößen berechnet.

Datum	Wasserstand W in cm	Wassermenge Q in cbm/s	Spende in l/sqkm	Datum	Wasserstand W in cm	Wassermenge Q in cbm/s	Spende in l/sqkm
c) Meßstelle Nr.41: L i c h t e n w a l d e. Einzugsgebiet: 1 572,5 qkm.							
4. 1. 32	408	687	437	13. 9. 22	193	161	102
7. 3. 15	307	391	249	18. 4. 22	192	159	101
2. 2. 23	306	388	247	6.10. 22	192	159	101
16. 6. 26	300	372	237	26. 3. 24	188	154	98
2. 1. 17	293	355	226	6. 3. 14	186	151	96
25. 6. 12	281	327	208	6.12. 22	183	147	93
31. 7. 26	271	305	194	16. 1. 18	182	145	92
10. 1. 22	267	297	189	9. 4. 19	182	145	92
11. 1. 27	265	293	186	27. 1. 21	182	145	92
5. 7. 18	242	246	156	18. 3. 17	174	135	86
5.12. 15	226	216	137	16. 4. 17	173	133	85
18. 8. 13	224	212	135	9. 5. 30	172	132	84
16.12. 13	224	212	135	30.11. 22	170	130	83
16. 2. 28	220	205	130	3. 8. 27	168	127	81
13. 1. 20	210	187	119	1. 5. 17	164	122	78
31. 5. 32	210	187	119	16. 8. 22	163	121	77
24. 4. 15	208	184	117	1. 2. 20	162	120	76
29. 8. 20	202	174	111	29. 5. 21	162	120	76
24. 2. 22	200	171	109	11. 6. 16	161	118	75
15. 8. 24	194	162	103	27. 8. 25	160	117	74
16. 4. 27	194	162	103	8. 8. 12	159	116	74
17.12. 12	193	161	102	19. 2. 11	156	113	72
24.11. 19	193	161	102	30.10. 30	156	113	72

VI

Die Abflußmengen, die gemessenen und berechneten Laufzeiten der Hochwasserscheitel bei den vier größten Hochwässern der letzten zwanzig Jahre.

Bemerkungen:

P = Hochwasserpegel. M = Meßstelle.

M Technitz = Zschopaumündung.

J = Gefälle.

a = Die Abflußmengen in cbm/s.

b = Die beobachteten Laufzeiten in Stunden.

c = Die nach der in Spalte 1 angegebenen Formel für v berechneten Laufzeiten in Stunden.

x) Am 16. Juni 1926 war der Eintritt des Hochwasserscheitels von Zwickau bis Chemnitzmündung durch seitliche Zuflüsse bedingt, da die Niederschläge von Zwickau abwärts von unter 20 mm auf über 50 mm zunahmen. Vermutlich gilt dies auch schon auf der Strecke Aue - Zwickau.

xx) Am 31. Juli 1926 stieg der Niederschlag kurz oberhalb der Chemnitzmündung von unter 30 mm auf über 50 mm an, wodurch der Eintritt des Scheitels oberhalb der Chemnitzmündung beeinflußt worden ist.

Strecke	Flußlänge km	J in ‰		Abflußmengen (a) in cbm/s und die beobachteten (b) und berechneten (c) Laufzeiten in Stunden bei dem Hochwasser am: I 4./5. Jan. 1932	II 31.Juli/1. August 1926	III 15./16.Aug. 1924	IV 16./17. Juni 1926
1	2	3	4	5	6	7	8
a. Zwickauer Mulde							
P Aue bis M Cainsdorf	27,8	2,6	a	Cainsdorf	280	200	150
			b	Ende 1927	$2^{\underline{20}}$	$2^{\underline{40}}$	$2^{\underline{50}}$
$v = 25 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$			c	abgebaut worden.	$2^{\underline{20}}$	$2^{\underline{35}}$	$2^{\underline{55}}$
P Aue bis P Zwickau	32,8	2,5	a	360	280	200	190
			b	$3^{\underline{00}}$	$3^{\underline{00}}$	$3^{\underline{40}}$	$5^{\underline{00}}$ x)
$v = 22 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$			c	$2^{\underline{50}}$	$3^{\underline{05}}$	$3^{\underline{35}}$	$3^{\underline{40}}$
P Zwickau bis Chemnitzmündung	55,4	1,7	a	400	320	260	200
			b	$8^{\underline{15}}$	$9^{\underline{45}}$ xx)	$9^{\underline{15}}$	$12^{\underline{25}}$ x)
$v = 16 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$			c	$8^{\underline{10}}$	$8^{\underline{30}}$	$9^{\underline{10}}$	$10^{\underline{15}}$
M Cainsdorf bis Chemnitzmündung	60,4	1,7	a	-	320	260	150
			b	s.oben !	$10^{\underline{20}}$ xx)	$10^{\underline{00}}$	$13^{\underline{20}}$ x)
$v = 16 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$			c	-	$9^{\underline{05}}$	$9^{\underline{40}}$	$12^{\underline{10}}$
M Wechselburg bis Muldenzusammenfluß	25,5	1,1	a	595	-	380	270
			b	$4^{\underline{00}}$	s.S.91 unter II	$4^{\underline{30}}$	$5^{\underline{00}}$
$v = 16 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$			c	$3^{\underline{45}}$	-	$4^{\underline{35}}$	$5^{\underline{50}}$

(I) In Hopfgarten ist die Aufzeichnung unsicher. (II) In Hopfgarten fehlen die Aufzeichnungen

(F) In Pockau war kein Hochwasser. (FF) Die Flöhawelle war flach und ohne Scheitel.

o) Durch die Talsperre Kriebstein beeinflußt.

ϕ) Meßstelle Technitz bereits Ende 1925 abgebrochen.

(ϕ) Meßstelle Technitz nicht mehr vorhanden, daher keine Zeitangaben.

(ϕϕ) Ablesungen am Pegel in Fischendorf unsicher, daher keine genauen Zeitangaben in der Freiberger und Vereinigten Mulde.

oo) Von Fischendorf keine Angaben vorhanden.

oϕ) Von Sörmitz keine Hochwasserangaben vorhanden.

Strecke	Flußlänge km	J in ‰		Abflußmengen (a) in cbm/s und die beobachteten (b) und berechneten (c) Laufzeiten in Stunden bei dem Hochwasser am: I 4./5. Jan. 1932	II 31.Juli/1. August 1926	III 15./16.Aug. 1924	IV 16./17. Juni 1926
1	2	3	4	5	6	7	8
b. Zschopau und Flöha.							
M Hopfgarten bis P Flöha $v = 20 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	31,8	3,0	a b c	255 3<u>20</u> 3<u>10</u>	140 4<u>50</u> 4<u>00</u>	F)	F)
M Pockau bis P Flöha $v = 20 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	33,1	4,1	a b c	185 3<u>25</u> 3<u>15</u>	75 4<u>35</u> 4<u>35</u>	F)	FF)
P Flöha bis M Lichtenwalde $v = 20 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	5,1	1,6	a b c	440 0<u>35</u> 0<u>35</u>	280 0<u>40</u> 0<u>40</u>		
M Hopfgarten bis M Lichtenwalde $v = 20 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	36,9	2,8	a b c	255 3<u>55</u> 3<u>50</u>	140 4<u>50</u> 4<u>50</u>		
M Pockau bis M Lichtenwalde $v = 20 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	38,1	3,8	a b c	185 4<u>00</u> 3<u>55</u>	75 5<u>15</u> 5<u>30</u>		
M Lichtenwalde bis M Technitz $v = 19,5 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	46,3	2,1	a b c	o)	ϕ)	160 6<u>50</u> 6<u>50</u>	370 5<u>15</u> 4<u>50</u>
c. Freiberger Mulde.							
P Sörmitz bis M Technitz bez. Zschopaumündung $v = 14 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	9,5	1,6	a b c	P)	PP)	oϕ)	190 2<u>10</u> 2<u>5</u>
Mündung der Zschopau bis P Fischendorf $v = 14 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	11,8	0,8	a b c				510 2<u>30</u> 2<u>25</u>
M Technitz bis Muldenzusammenfluß $v = 14 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	23,4	1,0	a b c			220 6<u>10</u> 6<u>5</u>	P)
P Fischendorf bis Muldenzusammenfluß $v = 14 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	11,6	1,2	a b c	715 2<u>00</u> 1<u>45</u>		oo)	640 1<u>55</u> 1<u>50</u>
d. Vereinigte Mulde							
Muldenzusammenfluß bis M Golzern $v = 16 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	18,0	0,8	a b c	1300 2<u>40</u> 2<u>20</u>	PP)	600 3<u>5</u> 3<u>10</u>	910 3<u>10</u> 2<u>40</u>

VII

Die mittleren gemessenen (Zeile 1 und 2) und die mittleren berechneten (Zeile 3 und 4) Laufzeiten in Stunden und Laufgeschwindigkeiten in km/Stunde, und zwar berechnet nach der Formel $v = c\ Q^{0,4}\ J^{0,5}$ (Zeile 3) und $v = 70\ Q^{0,4}\ J^{5/7}$ (Zeile 4).

Die obere Meßstelle	Pegelnull m ü.N.N.	Höhenunterschied m	Quelle km	Entfernung Diff. km	Gefälle	Zeile
A u e	342,5		48,2			1
		72,3		28,9	0,00260	2
$v = 25 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	-	-	-	-	-	3
$v = 70 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{5/7}$	-	-	-	-	-	4
M Cainsdorf	270,2		77,1			1
		110,4		63,7	0,00173	2
$v = 16 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	-	-	-	-	-	3
$v = 70 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{5/7}$	-	-	-	-	-	4
M Wechselburg	159,8		140,8			1
		28,5		25,4	0,00112	2
$v = 16 \cdot Q^{0,4}\ J^{0,5}$	-	-	-	-	-	3
$v = 70 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{5/7}$	-	-	-	-	-	4
(Muldenzusammenfluß	131,3		166,2)			
M Hopfgarten	356,9		46,6			1
		103,7		36,9	0,00281	2
$v = 20 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	-	-	-	-	-	3
$v = 70 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{5/7}$	-	-	-	-	-	4
(Lichtenwalde	253,2		83,5)			
M Pockau - Flöha	397,1		45,7			1
		142,9		37,8	0,00378	2
$v = 20 \cdot Q^{0,4}\ J^{0,5}$	-	-	-	-	-	3
$v = 70 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{5/7}$	-	-	-	-	-	4
M Lichtenwalde	253,2		83,5			1
		98,6		46,0	0,00214	2
$v = 19,5 \cdot Q^{0,4}\ J^{0,5}$	-	-	-	-	-	3
$v = 70 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{5/7}$	-	-	-	-	-	4
(Mündung der Zschopau	154,6		129,5)			
M Technitz	154,6		100,5			1
		23,3		23,4	0,00100	2
$v = 14 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	-	-	-	-	-	3
$v = 70 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{5/7}$	-	-	-	-	-	4
(Mündung der Freiberger Mulde	131,3		123,9)			
Muldenzusammenfluß	131,3		166,2			1
		13,6		18,0	0,00076	2
$v = 16 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$	-	-	-	-	-	3
$v = 70 \cdot Q^{0,4} \cdot J^{5/7}$	-	-	-	-	-	4
G o l z e r n	117,7		184,2			

VII

Die mittleren gemessenen (Zeile 1 und 2) und die mittleren berechneten (Zeile 3 und 4) Laufzeiten in Stunden und Laufgeschwindigkeiten in km/Stunde, und zwar berechnet nach der Formel

$v = c\ Q^{0,4}\ J^{0,5}$ (Zeile 3) und $v = 70\ Q^{0,4}\ J^{5/7}$ (Zeile 4).

Die Laufzeiten und Laufgeschwindigkeiten betragen bei einer Wassermenge Q =												
50	100	150	200	300	400	500	600	750	1000	1250	cbm/s	Zeile
von Aue bis Cainsdorf												
4^{35}	3^{30}	2^{55}	2^{40}	2^{15}	.	.	.	.	.	.	Std.	1
6,1	7,9	9,6	10,4	12,4	.	.	.	.	.	.	km/Std.	2
6,1	7,9	9,6	10,4	12,4	.	.	.	.	.	.	"	3
4,6	6,0	7,3	7,9	9,4	.	.	.	.	.	.	"	4
von Cainsdorf bis Wechselburg												
.	14^{45}	12^{40}	11^{20}	9^{45}	9^{10}	.	.	.	.	.	Std.	1
.	4,3	5,0	5,6	6,5	7,0	.	.	.	.	.	km/Std.	2
.	4,3	5,0	5,6	6,6	7,4	.	.	.	.	.	"	3
.	4,7	5,4	6,1	7,2	8,1	.	.	.	.	.	"	4
von Wechselburg bis Muldenzusammenfluß												
.	7^{35}	6^{15}	5^{35}	4^{50}	4^{20}	4^{10}	4^{00}	.	.	.	Std.	1
.	3,4	4,1	4,5	5,3	5,8	6,1	6,4	.	.	.	km/Std.	2
.	3,4	4,0	4,5	5,3	5,9	6,4	6,9	.	.	.	"	3
.	3,3	3,9	4,3	5,1	5,7	6,2	6,6	.	.	.	"	4
von Hofpgarten bis Lichtenwalde												
.	5^{40}	4^{50}	4^{20}	3^{40}	.	.	.	.	.	.	Std.	1
.	6,5	7,6	8,5	10,1	.	.	.	.	.	.	km/Std.	2
.	6,6	7,8	8,8	10,4	.	.	.	.	.	.	"	3
.	6,5	7,7	8,6	10,2	.	.	.	.	.	.	"	4
von Pockau bis Lichtenwalde												
7^{20}	5^{0}	4^{10}	3^{50}	.	.	.	.	.	.	.	Std.	1
5,2	7,6	9,1	9,9	.	.	.	.	.	.	.	km/Std.	2
5,9	7,7	9,1	10,2	.	.	.	.	.	.	.	"	3
6,0	7,9	9,3	10,4	.	.	.	.	.	.	.	"	4
von Lichtenwalde bis Technitz (Zschopaumündung)												
.	8^{0}	6^{50}	6^{5}	5^{20}	4^{50}	.	.	.	.	.	Std.	1
.	5,8	6,8	7,6	8,7	9,6	.	.	.	.	.	km/Std.	2
.	5,6	6,6	7,4	8,7	9,9	10,7	11,5	.	.	.	"	3
.	5,2	6,1	6,8	8,0	9,1	9,9	10,6	.	.	.	"	4
von Technitz (Zschopaumündung) bis Muldenzusammenfluß												
.	.	7^{15}	6^{25}	5^{30}	4^{55}	.	.	.	.	.	Std.	1
.	.	3,2	3,6	4,2	4,8	.	.	.	.	.	km/Std.	2
.	.	3,3	3,7	4,3	4,8	5,3	5,7	.	.	.	"	3
.	.	3,6	4,0	4,7	5,2	5,8	6,2	.	.	.	"	4
von Muldenzusammenfluß bis Golzern												
.	.	.	5^{0}	4^{5}	3^{35}	3^{20}	3^{10}	2^{55}	2^{50}	2^{45}	Std.	1
.	.	.	3,6	4,4	5,0	5,4	5,7	6,2	6,4	6,6	km/Std.	2
.	.	.	3,7	4,3	4,9	5,3	5,7	6,2	7,0	7,6	"	3
.	.	.	3,4	3,9	4,5	4,8	5,2	5,6	6,4	6,9	"	4

VIII

Die mittleren gemessenen und nach der Formel $v = c\ Q^{0,4}\ J^{0,5}$

Die mittleren gemessenen und berechneten Querschni

bei einer Abflußmenge Q von	50	100	150	200	300
an der Meßstelle					
Nr. 120 Aue - Schwarzwasser	1,75	2,48	2,88	3,24	-
	6,3	8,9	10,4	11,7	-
$J = 0,0053$; $J^{0,5} = 0,073$	6,7	8,8	10,4	11,6	13,6
Nr. 121 Niederschlema-Zwickauer Mulde	1,13	1,59	1,92	2,19	2,62
	4,1	5,7	6,9	7,9	9,4
$J = 0,00188$; $J^{0,5} = 0,0433$	4,5	5,9	6,9	7,8	9,2
Nr. 8 Cainsdorf - Zwickauer Mulde	-	2,15	2,34	2,43	-
	-	7,7	8,4	8,8	-
$J = 0,0032$; $J^{0,5} = 0,0565$	-	7,3	8,6	9,6	-
Nr. 122 Zwickau(Pölbitz) -Zwickauer Mulde	1,04	1,42	1,74	1,88	2,15
	3,7	5,1	6,3	6,8	7,7
$J = 0,0013$; $J^{0,5} = 0,036$	3,7	4,9	5,8	6,5	7,6
Nr. 10 Wechselburg - Zwickauer Mulde	-	1,46	1,64	1,82	2,09
	-	5,3	5,9	6,6	7,5
$J = 0,0013$; $J^{0,5} = 0,036$	-	5,1	6,0	6,7	7,9
Nr. 41 Lichtenwalde - Zschopau	1,22	1,57	1,86	2,09	2,44
	4,4	5,7	6,7	7,5	8,8
$J = 0,002$; $J^{0,5} = 0,0446$	4,3	5,7	6,7	7,5	8,8
Nr. 82 Technitz - Freiberger Mulde	0,83	1,13	1,33	1,47	1,71
	3,0	4,1	4,8	5,3	6,2
$J = 0,00132$; $J^{0,5} = 0,0362$	3,1	4,1	4,8	5,4	6,4
Nr. 48 Golzern - Vereinigte Mulde	-	-	0,90	1,01	1,22
	-	-	3,3	3,6	4,4
$J = 0,00034$; $J^{0,5} = 0,0184$	-	-	3,3	3,8	4,4

VIII

berechneten Abflußgeschwindigkeiten an den Meßstellen.

geschwindigkeiten v_m betragen :

400	500	750	1000	cbm/s
-	-	-	-	v_m in m/s } gemessen
-	-	-	-	v_m in km/Std } gemessen
-	-	-	-	$v_m = 19,1 \; Q^{0,4} \; J^{0,5}$ berechnet in km/Std.
-	-	-	-	v_m in m/s } gemessen
-	-	-	-	v_m in km/Std } gemessen
10,3	-	-	-	$v_m = 21,6 \; Q^{0,4} \; J^{0,5}$ berechnet in km/Std.
				21.0
-	-	-	-	v_m in m/s } gemessen
-	-	-	-	v_m in km/Std } gemessen
-	-	-	-	$v_m = 20,5 \; Q^{0,4} \; J^{0,5}$ berechnet in km/Std.
				21.0
2,37	-	-	-	v_m in m/s } gemessen
8,5	-	-	-	v_m in km/Std } gemessen
8,5	9,3	-	-	$v_m = 21,6 \; Q^{0,4} \; J^{0,5}$ berechnet in km/Std.
				22.0
2,28	-	-	-	v_m in m/s } gemessen
8,2	-	-	-	v_m in km/Std } gemessen
8,8	-	-	-	$v_m = 22,3 \; Q^{0,4} \; J^{0,5}$ berechnet in km/Std.
2,74	3,06	-	-	v_m in m/s } gemessen
9,8	11,0	-	-	v_m in km/Std } gemessen
9,9	10,8	-	-	$v_m = 20,2 \; Q^{0,4} \; J^{0,5}$ berechnet in km/Std.
1,78 x)	1,71 x)	-	-	v_m in m/s } gemessen
6,4 x)	6,2 x)	-	-	v_m in km/Std } gemessen
7,2	7,8	-	-	$v_m = 18,0 \; Q^{0,4} \; J^{0,5}$ berechnet in km/Std.
1,40	1,55	1,79	1,97	v_m in m/s } gemessen
5,0	5,6	6,4	7,1	v_m in km/Std } gemessen
5,0	5,4	6,3	7,1	$v_m = 24,5 \; Q^{0,4} \; J^{0,5}$ berechnet in km/Std.

x) Durch weite Ausuferung beeinflußt.

IX

L a u f p l ä n e

der

Hochwasserscheitel

im Sächsischen Muldengebiet

in Stunden

für

100 200 400 600 800 1000 und 1500 cbm/s.

Vorbemerkungen:

Die Zeiten sind genau nach der Formel $v_{km/Std.} = c \cdot Q^{0,4} \cdot J^{0,5}$ berechnet und dann abgerundet worden.

Alle Zeitangaben von 0 bis 3 Stunden sind auf Viertelstunden, von 3 bis 9 Stunden auf Halbestunden und über 9 Stunden auf volle Stunden abgerundet worden, und zwar stets nach abwärts, z.B. 3 Uhr 15 Minuten auf 3 Stunden oder 5 Uhr 45 Minuten auf 5½ Stunden oder 10 Uhr 30 Minuten auf 10 Stunden. Durch diese Abrundung kommen allerdings Ungenauigkeiten in die Laufzeiten zwischen 2 Orten, die bei Laufzeiten von 3 bis 9 Stunden eine halbe Stunde, über 9 Stunden eine volle Stunde betragen können, die aber in Anbetracht der Vielgestaltigkeit der tatsächlichen Verhältnisse unerheblich erschienen.

Da durch die Talsperre Kriebstein die Laufzeiten stark geändert werden können, sind die Zeiten von Orten oberhalb der Talsperre nach unterhalb gelegenen Orten nicht angegeben worden.

M Technitz = Zschopaumündung.

Abflußmenge – Q = 100. cbm/s.

Von / bis	M Niederschlema	M Cainsdorf	P Zwickau	M Zwickau	P Glauchau	P Penig	M Wechselburg	P Rochlitz	P Sörmitz	M Technitz	P Fischendorf	P Kössern	P Grimma	M Golzern	P Wurzen	M Canitz
P Aue	3/4	3½	4½	5	10	15	19	21	-	-	-	28	31	33	40	43
M Niederschlema	-	2¾	4	4½	9	15	18	20	-	-	-	27	31	33	39	42
M Cainsdorf	-	-	1¼	1½	6	12	15	18	-	-	-	24	28	30	37	39
P Zwickau	-	-	-	¼	5	11	14	16	-	-	-	23	27	29	35	38
M Zwickau	-	-	-	-	4½	10	14	16	-	-	-	23	26	28	35	38
P Glauchau	-	-	-	-	-	5½	9	11	-	-	-	18	22	24	30	33
P Penig	-	-	-	-	-	-	3½	5½	-	-	-	12	16	18	25	27
M Wechselburg	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	9	12	14	21	24
P Rochlitz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	10	12	19	22
Kriebstein unterhalb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2¾	7½	13	16	18	25	28
P Niederstriegis	-	-	-	-	-	-	-	-	1¼	4	8½	14	17	19	26	29
P Sörmitz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2¾	7½	13	16	18	25	28
M Technitz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4½	10	13	15	22	25
P Fischendorf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9	11	18	20
P Kössern	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3½	5½	12	15
P Grimma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1¾	8½	11
M Golzern	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		7	9
P Wurzen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2¾

Von / bis	M Hopfgarten	P Zschopau	P Waldkirchen	M Borstendorf	P Grünhainichen	P Hetzdorf	P Flöha	M Lichtenwalde	M Kriebstein oberh.
P Schönbrunn	1	2¼	3	-	-	-	5½	6½	10
M Hopfgarten	-	1¼	2	-	-	-	4½	5½	9
P Zschopau	-	-	¾	-	-	-	3½	4½	7½
P Waldkirchen	-	-	-	-	-	-	2½	3½	6½
P Pockau	-	-	-	1	1½	2¾	4	5	8
M Borstendorf	-	-	-	-	½	1¾	3½	4½	7
P Grünhainichen	-	-	-	-	-	1¼	2¾	4	7
P Hetzdorf	-	-	-	-	-	-	1½	2½	5½
P Flöha	-	-	-	-	-	-	-	1	4
M Lichtenwalde	-	-	-	-	-	-	-	-	3

Abflußmenge Q = 200 cbm/s.

Von / bis	M Niederschlema	M Cainsdorf	P Zwickau	M Zwickau	P Glauchau	P Penig	M Wechselburg	P Rochlitz	P Sörmitz	M Technitz	P Fischendorf	P Kössern	P Grimma	M Golzern	P Wurzen	M Canitz
P Aue	½	2¾	3½	4	7½	12	14	16	-	-	-	21	24	25	30	32
M Niederschlema	-	2	3	3	7	11	14	15	-	-	-	20	23	25	30	32
M Cainsdorf	-	-	1	1	4½	9	12	13	-	-	-	18	21	23	28	30
P Zwickau	-	-	-	¼	3½	8	11	12	-	-	-	17	20	22	27	29
M Zwickau	-	-	-	-	3½	8	11	12	-	-	-	17	20	21	26	29
P Glauchau	-	-	-	-	-	4½	7	9	-	-	-	14	16	18	23	25
P Penig	-	-	-	-	-	-	2¾	4½	-	-	-	9	12	13	19	21
M Wechselburg	-	-	-	-	-	-	-	1½	-	-	-	6½	9	11	16	18
P Rochlitz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	8	9	14	16
Kriebstein unterhalb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5¾	10	12	14	19	21
P Niederstriegis	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	6½	10	13	15	20	22
P Sörmitz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5½	10	12	14	19	21
M Technitz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3½	7½	10	12	17	19
P Fischendorf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6½	8	13	15
P Kössern	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2¾	4	9	11
P Grimma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1½	6½	8½
M Golzern	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	7
P Wurzen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2

Von / bis	M Hopfgarten	P Zschopau	P Waldkirchen	M Borstendorf	P Grünhainichen	P Hetzdorf	P Flöha	M Lichtenwalde	M Kriebstein oberh.
P Schönbrunn	¾	1¾	2¼	-	-	-	4	5	7½
M Hopfgarten	-	1	1½	-	-	-	3½	4	6½
P Zschopau	-	-	½	-	-	-	2½	3	5½
P Waldkirchen	-	-	-	-	-	-	2	2¾	5
P Pockau	-	-	-	¾	1	2	3	4	6½
M Borstendorf	-	-	-	-	½	1½	2½	3	5½
P Grünhainichen	-	-	-	-	-	1	2	2¾	5
P Hetzdorf	-	-	-	-	-	-	1	1¾	4
P Flöha	-	-	-	-	-	-	-	¾	3
M Lichtenwalde	-	-	-	-	-	-	-	-	2½

Abflußmenge Q = 400 cbm/s.

Von / bis	M Niederschlema	M Cainsdorf	P Zwickau	M Zwickau	P Glauchau	P Penig	M Wechselburg	P Rochlitz	P Sörmitz	M Technitz	P Fischendorf	P Kössern	P Grimma	M Golzern	P Wurzen	M Canitz
P Aue	1/2	2	2 3/4	3	5 1/2	9	11	12	-	-	-	16	18	19	23	25
M Niederschlema	-	1 3/4	2 1/4	2 1/2	5	8 1/2	10	12	-	-	-	15	18	19	23	24
M Cainsdorf	-	-	3/4	3/4	3 1/2	6 1/2	9	10	-	-	-	14	16	17	21	22
P Zwickau	-	-	-	1/4	2 3/4	6	8	9	-	-	-	13	15	16	20	22
M Zwickau	-	-	-	-	2 3/4	6	8	9	-	-	-	13	15	16	20	22
P Glauchau	-	-	-	-	-	3	5 1/2	6 1/2	-	-	-	10	12	13	17	19
P Penig	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	7	9	10	14	16
M Wechselburg	-	-	-	-	-	-	-	1 1/4	-	-	-	5	7	8	12	14
P Rochlitz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	6	7	11	12
M Kriebstein unterhalb-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 1/2	4 1/2	7 1/2	9	10	14	16
P Niederstriegis	-	-	-	-	-	-	-	-	3/4	2 1/4	5	8	10	11	15	17
P Sörmitz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 1/2	4	7	9	10	14	16
M Technitz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 3/4	5 1/2	8	9	13	14
P Fischendorf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	6	10	12
P Kössern	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	7	8 1/2
P Grimma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5	6 1/2
M Golzern	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5 1/2
P Wurzen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 1/2

Von / bis	M Hopfgarten	P Zschopau	P Waldkirchen	M Borstendorf	P Grünhainichen	P Hetzdorf	P Flöha	M Lichtenwalde	M Kriebstein oberh.
P Schönbrunn	1/2	1 1/4	1 3/4	-	-	-	3	3 1/2	5 1/2
M Hopfgarten	-	3/4	1 1/4	-	-	-	2 1/2	3	5
P Zschopau	-	-	1/2	-	-	-	1 3/4	2 1/2	4
P Waldkirchen	-	-	-	-	-	-	1 1/2	2	4
P Pockau	-	-	-	1/2	3/4	1 1/2	2 1/2	3	5
M Borstendorf	-	-	-	-	1/4	1	2	2 1/2	4 1/2
P Grünhainichen	-	-	-	-	-	3/4	1 1/2	2 1/4	4
P Hetzdorf	-	-	-	-	-	-	3/4	1 1/2	3
P Flöha	-	-	-	-	-	-	-	1/2	2 1/2
M Lichtenwalde	-	-	-	-	-	-	-	-	1 3/4

Abflußmenge Q = 600 cbm/s.

Von / bis	M Niederschlema	M Cainsdorf	P Zwickau	M Zwickau	P Glauchau	P Penig	M Wechselburg	P Rochlitz	M Technitz	P Fischendorf	P Kössern	P Grimma	M Golzern	P Wurzen	M Canitz
P Aue	1/2	1 3/4	2 1/4	2 1/2	4 1/2	7 1/2	9	10	-	-	13	15	16	20	21
M Niederschlema	-	1 1/4	2	2	4 1/2	7	9	10	-	-	13	15	16	19	21
M Cainsdorf	-	-	1/2	3/4	3	5 1/2	7 1/2	8 1/2	-	-	12	14	15	18	19
P Zwickau	-	-	-	1/4	2 1/2	5	7	8	-	-	11	13	14	17	19
M Zwickau	-	-	-	-	2 1/4	5	7	8	-	-	11	13	14	17	18
P Glauchau	-	-	-	-	-	2 1/4	4 1/2	5 1/2	-	-	8 1/2	11	11	15	16
P Penig	-	-	-	-	-	-	1 3/4	2 3/4	-	-	6	7 1/2	8 1/2	12	13
M Wechselburg	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	6	7	10	12
P Rochlitz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5	6	9	11
M Kriebstein unterhalb		-	-	-	-	-	-	-	1 1/2	3 1/2	6 1/2	8	9	12	14
M Technitz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 1/4	5	6 1/2	7 1/2	11	12
P Fischendorf	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 1/2	4 1/2	5	8 1/2	10
P Kössern	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 3/4	2 3/4	6	7 1/2
P Grimma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	5 1/2
M Golzern	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 1/2	4 1/2
P Wurzen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 1/4

Von / bis	M Borstendorf	P Grünhainichen	P Hetzdorf	P Flöha	M Lichtenwalde	M Kriebstein oberh.
P Pockau	1/2	3/4	1 1/4	2	2 1/2	4
M Borstendorf	-	1/4	1	1 1/2	2	3 1/2
P Grünhainichen	-	-	3/4	1 1/4	1 3/4	3 1/2
P Hetzdorf	-	-	-	3/4	1 1/4	2 3/4
P Flöha	-	-	-	-	1/2	2
M Lichtenwalde	-	-	-	-	-	1 1/2

Abflußmenge Q = 800 cbm/s.

Von / bis	P Rochlitz	M Technitz	P Fischendorf	P Kössern	P Grimma	M Golzern	P Wurzen	M Canitz	M Lichtenwalde	M Kriebstein ob.
M Wechselburg	1	-	-	3½	5½	6	9	10½		
P Rochlitz	-	-	-	2¾	4½	5	8	9		
Kriebstein unterhalb	-	1¼	3	5½	7	8	11	12		
M Technitz	-	-	2	4½	6	7	10	11		
P Fischendorf	-	-	-	2¼	4	4½	7½	9		
P Kössern	-	-	-	-	1½	2½	5½	6½		
P Grimma	-	-	-	-	-	¾	4	5		
M Golzern	-	-	-	-	-	-	3	4		
P Wurzen	-	-	-	-	-	-	-	1		
P Flöha	-	-	-	-	-	-	-	-	½	1¾
M Lichtenwalde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1½

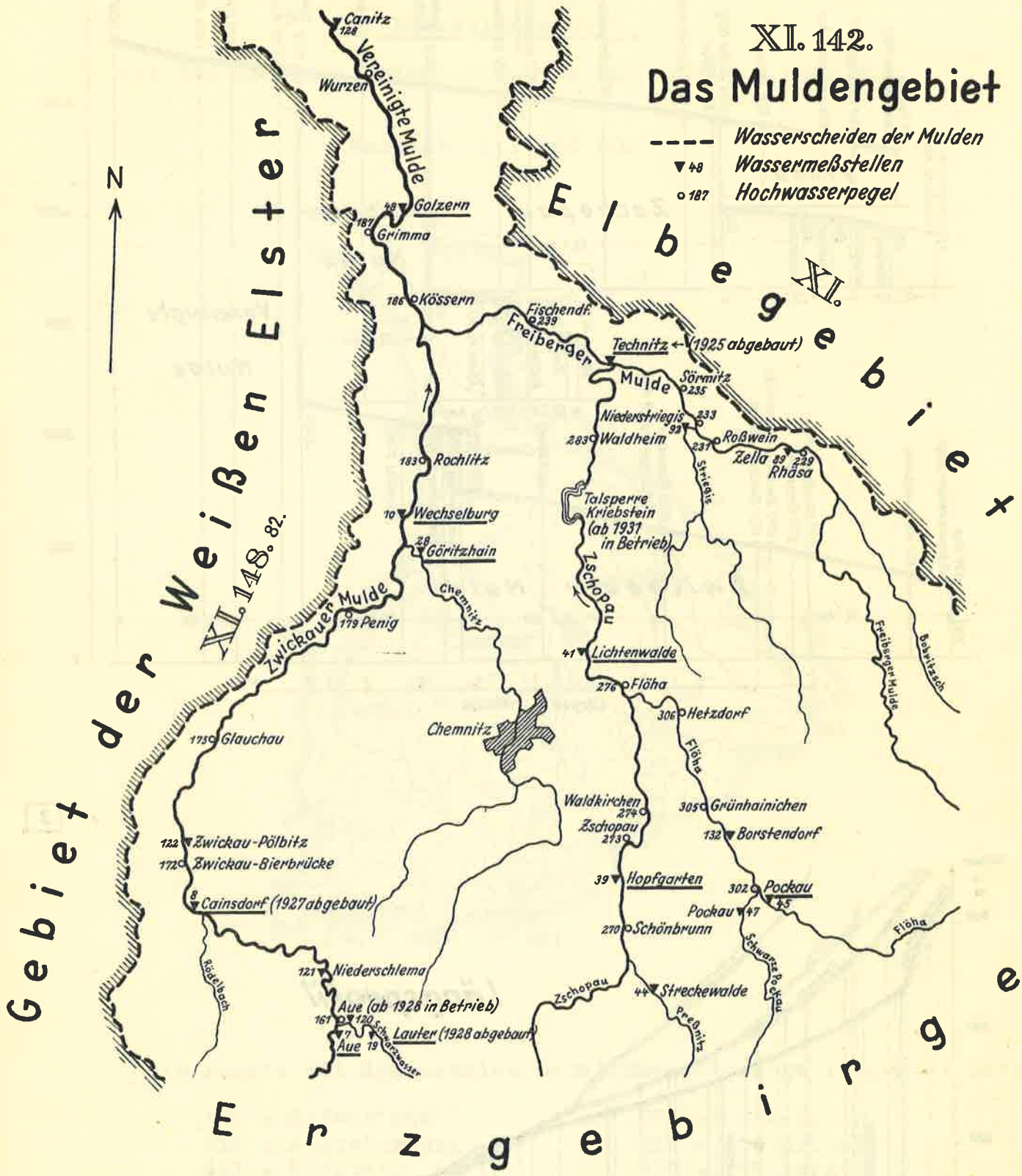
Abflußmenge Q = 1000 cbm/s.

Von / bis	P Kochlitz	M Technitz	P Fischendorf	P Kössern	P Grimma	M Golzern	P Wurzen	M Canitz	M Lichtenwalde	M Kriebstein ob.
M Wechselburg	¾	-	-	3½	5	5½	8½	9		
P Rochlitz	-	-	-	2½	4	4½	7½	8½		
M Kriebstein unterh.	-	1	3	5	6½	7	10	11		
M Technitz	-	-	2	4	5½	6	9	10		
P Fischendorf	-	-	-	2	3½	4	7	8		
P Kössern	-	-	-	-	1½	2¼	5	6		
P Grimma	-	-	-	-	-	¾	3½	4½		
M Golzern	-	-	-	-	-	-	2¾	4		
P Wurzen	-	-	-	-	-	-	-	1		
P Flöha	-	-	-	-	-	-	-	-	½	1¾
M Lichtenwalde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1¼

Abflußmenge Q = 1500 cbm/s

Von / bis	P Fischendorf	P Kössern	P Grimma	M Golzern	P Wurzen	M Canitz
M Technitz	1½	3½	4½	5	7½	8½
P Fischendorf	-	1¾	3	3½	6	7
P Kössern	-	-	1¼	1¾	4	5
P Grimma	-	-	-	½	3	4
M Golzern	-	-	-	-	2¼	3
P Wurzen	-	-	-	-	-	1

Beilagen

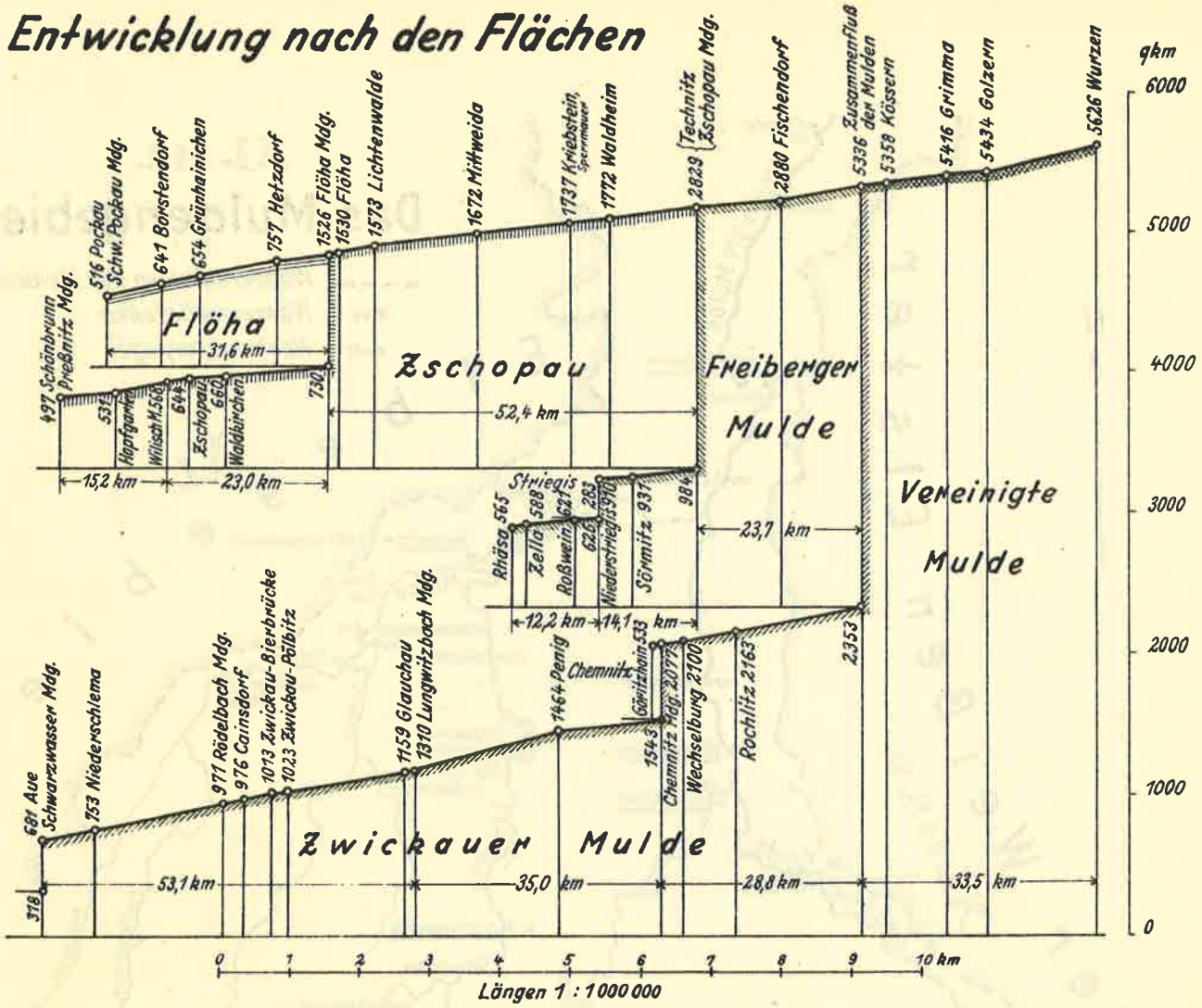


XI. 148. 82. = Ordnungszahlen der Reichsgewässerkarte. Siehe auch „Die Wasserläufe des Landes Sachsen" Dresden 1935.

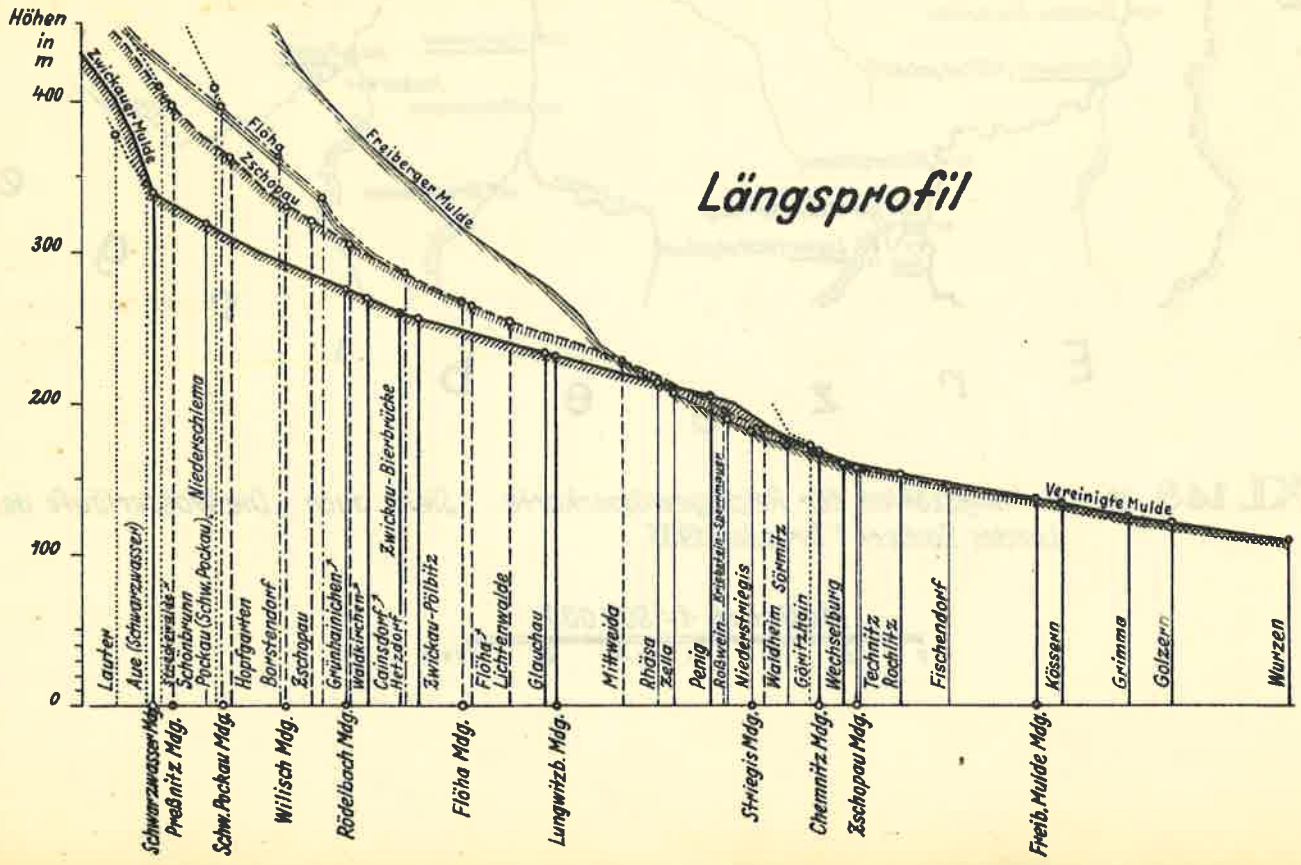
Maßstab 1 : 500 000

0 5 10 15 20 25 30 km

Entwicklung nach den Flächen



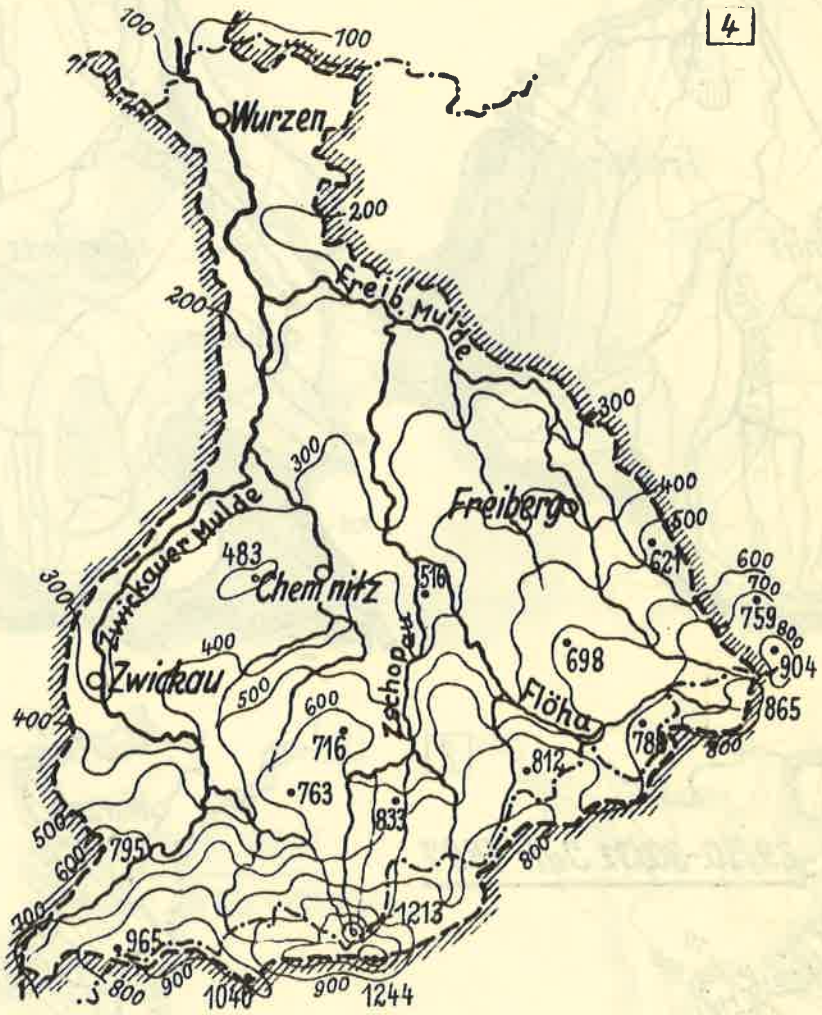
Längen 1 : 1000 000



Das Muldengebiet

mit den Höhenschichtenlinien von 100 zu 100 m über N.N.

Maßstab 1:1 000 000



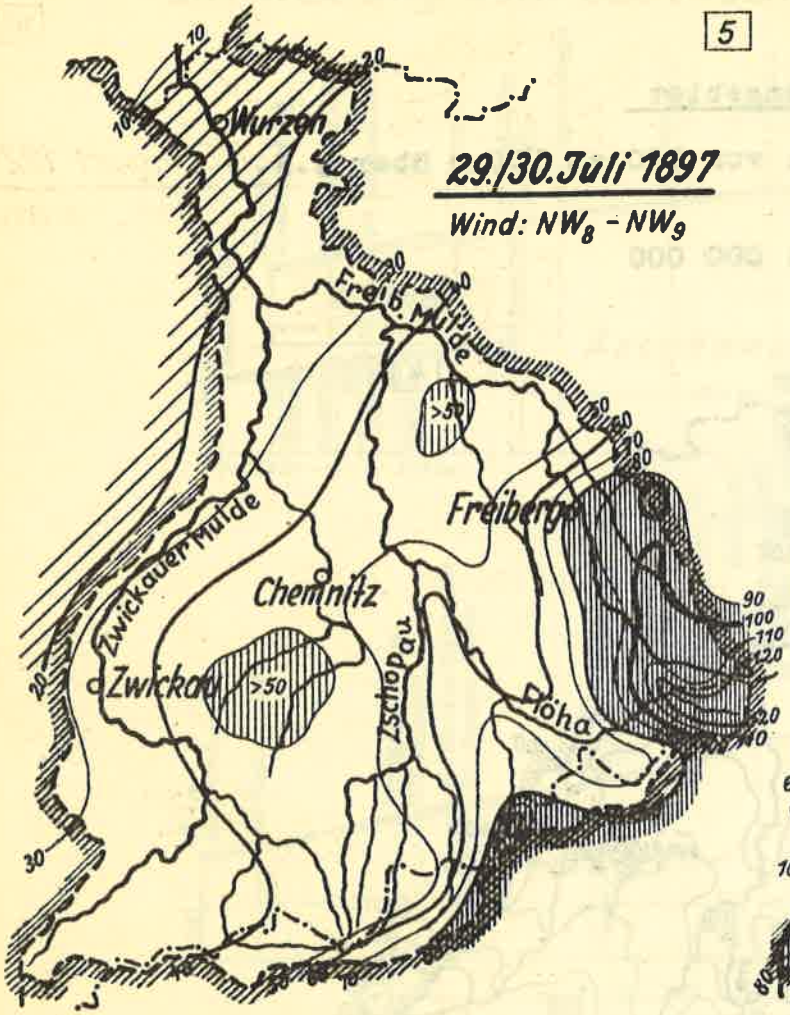
Die Punkte mit Höhenzahlen bezeichnen die Lage folgender Berge:

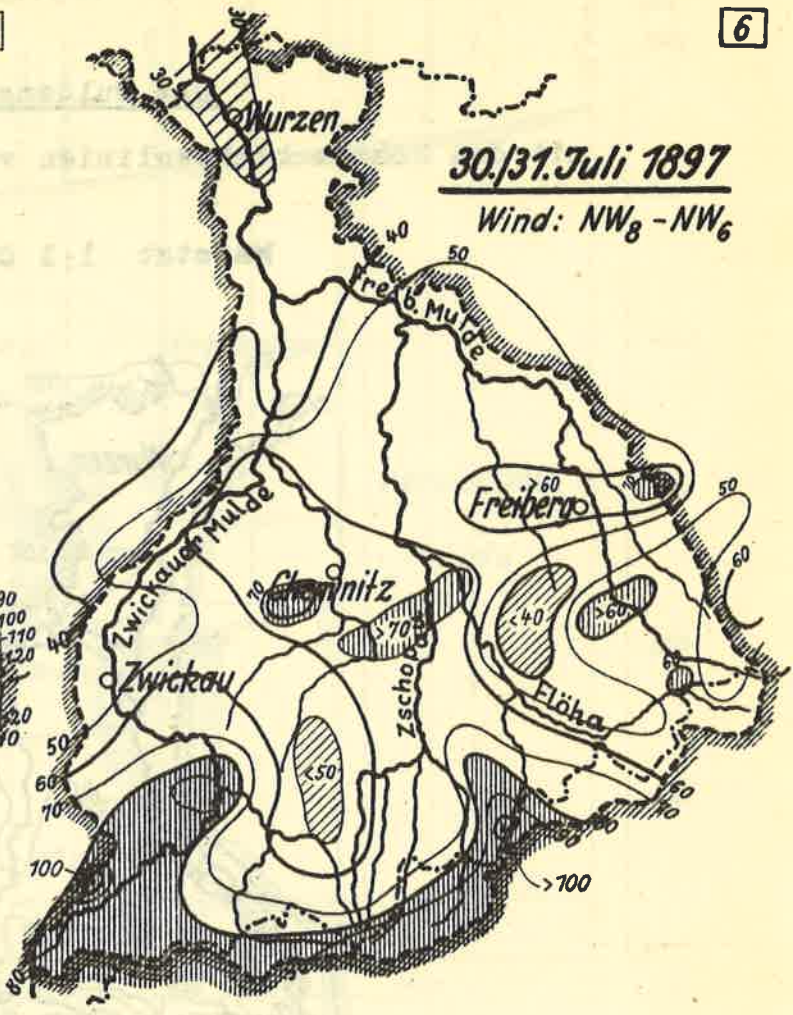
483 = Totenstein	795 = Kuhberg
516 = Augustusburg	812 = Steinhübel
621 = Burgberg	833 = Pöhlberg
698 = Saidenberg	865 = Dreiherrnstein
716 = Greifenstein	904 = Kahleberg
759 = Tellkuppe	965 = Rammelsberg
763 = Schatzenstein	1040 = Plattenberg
788 = Schwartenberg	1244 = Keilberg

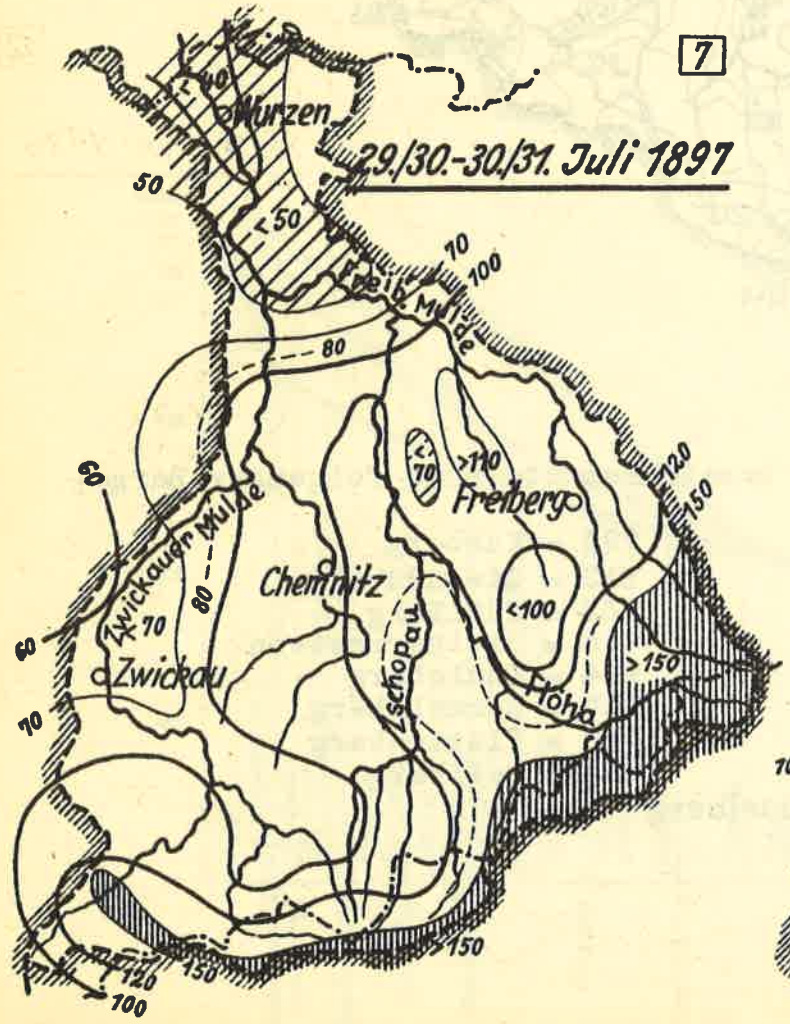
1213 = Fichtelberg

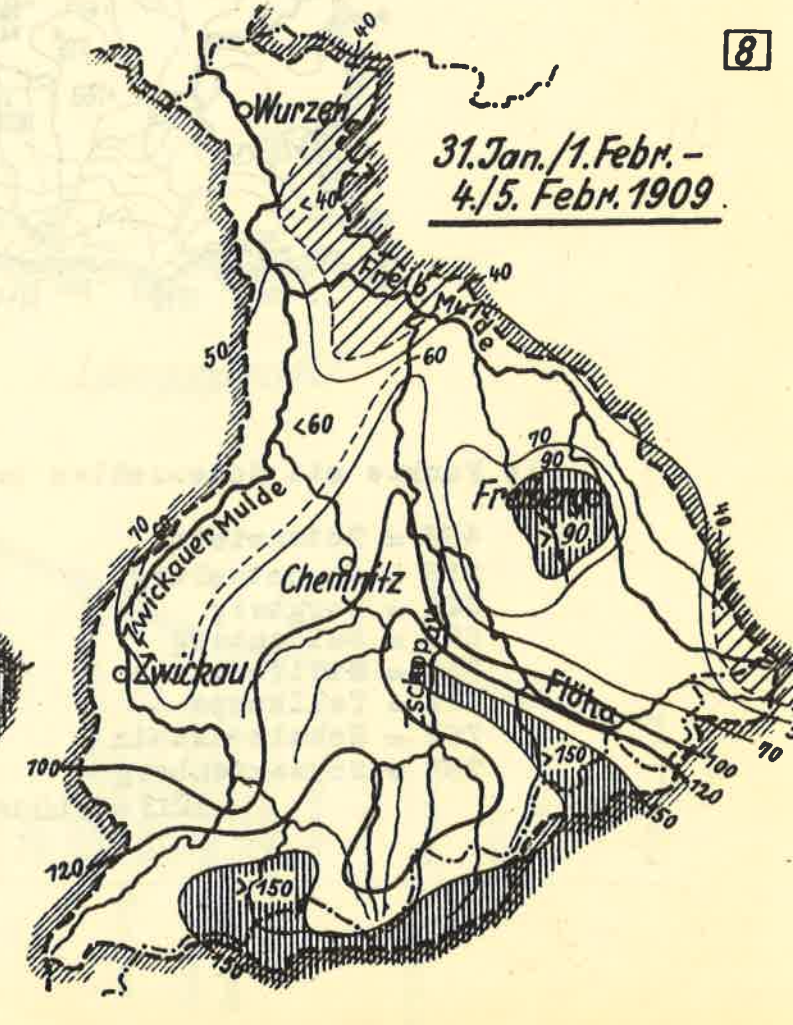
Die Regenkarten

Maßstab 1 : 1000000









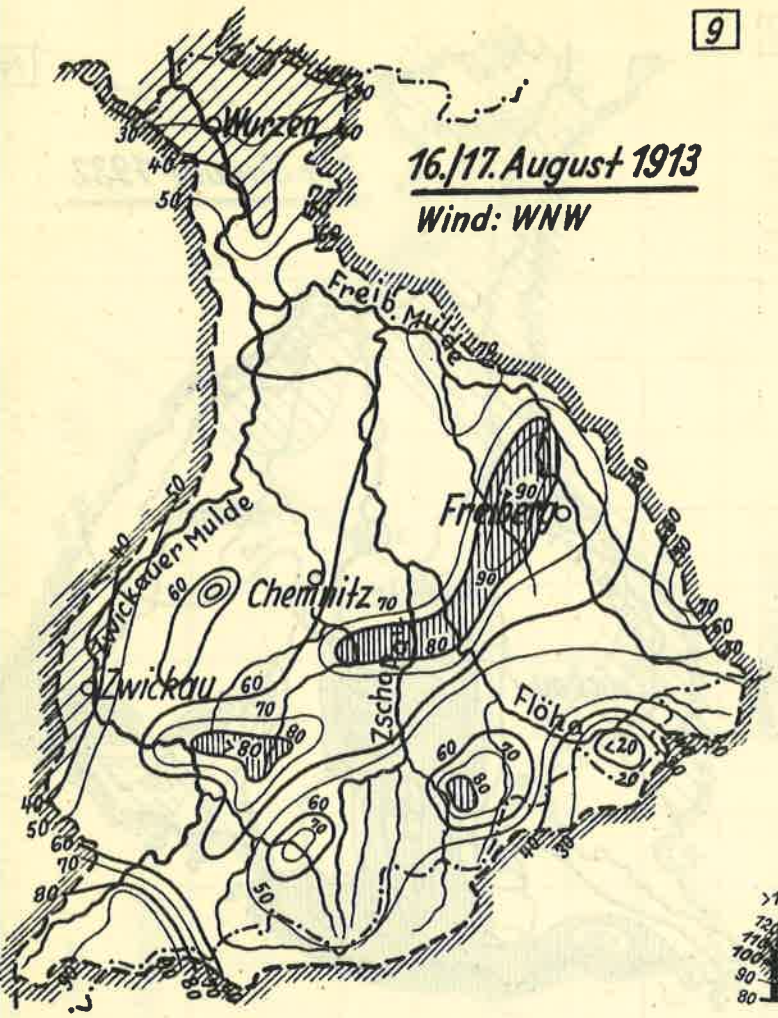
Die Regenkarten

Maßstab 1 : 1000 000

9

16./17. August 1913

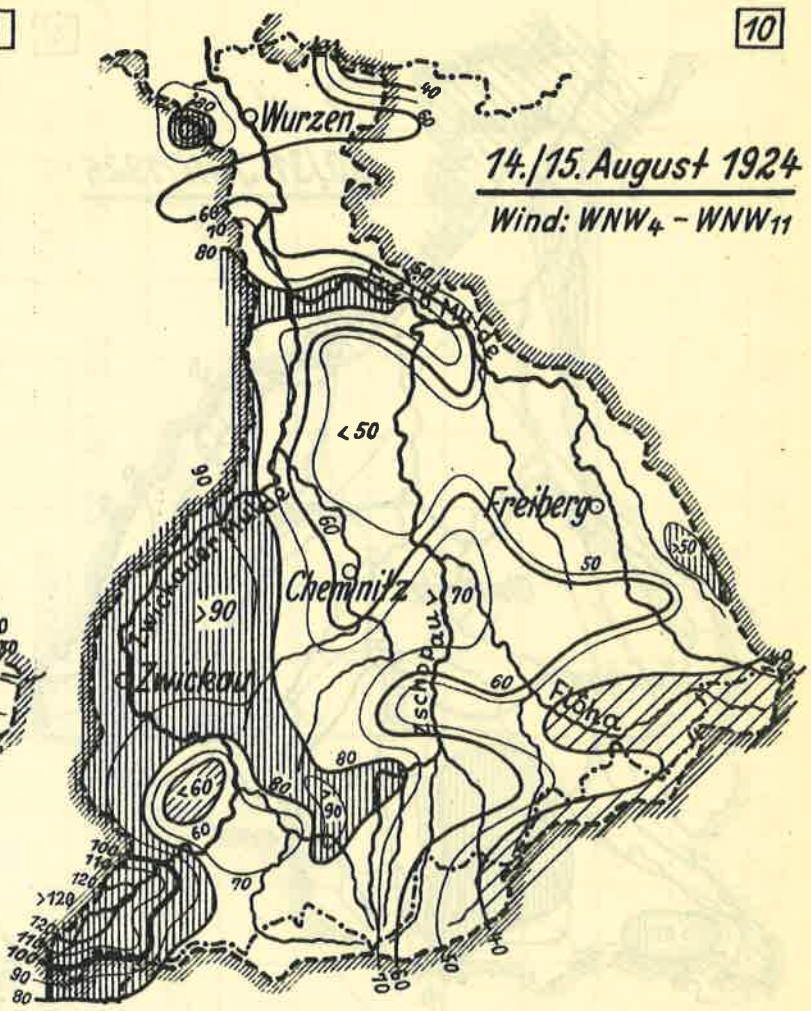
Wind: WNW



10

14./15. August 1924

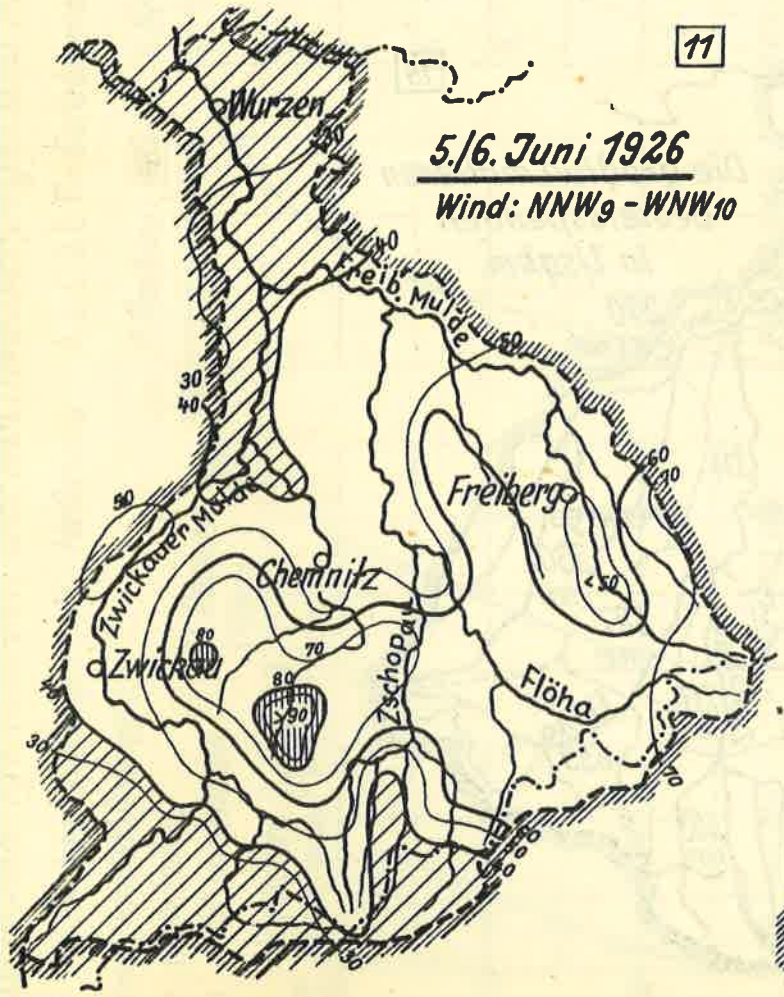
Wind: WNW_4 – WNW_{11}



11

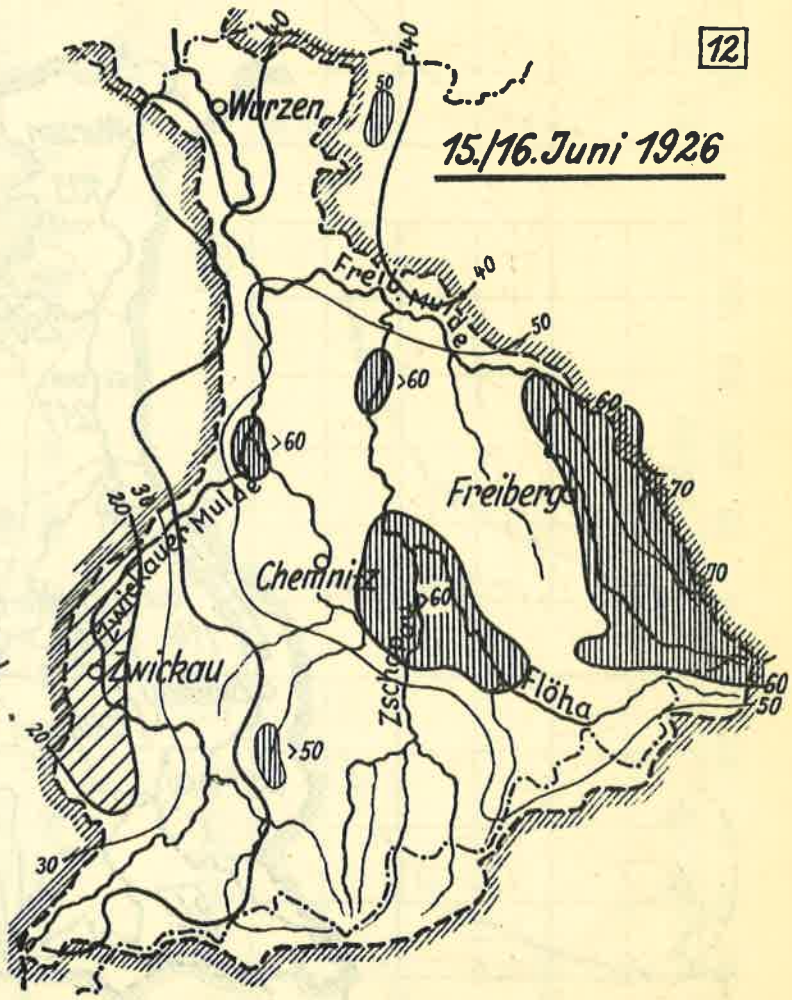
5./6. Juni 1926

Wind: NNW_9 – WNW_{10}



12

15./16. Juni 1926



Die Regenkarten

Maßstab 1:1000000

13

30./31. Juli 1926

Wurzen
Freiberg
Chemnitz
Zwickau
Zwickauer Mulde
Zschopau
Flöha
Freib. Mulde
>90
>80
30
20
50
60
70

14

3./4. Januar 1932

Wurzen
Freiberg
Chemnitz
Zwickau
Zwickauer Mulde
Zschopau
Flöha
Freib. Mulde
>30
<30
>40
>90
>100
40
50
60
70

15

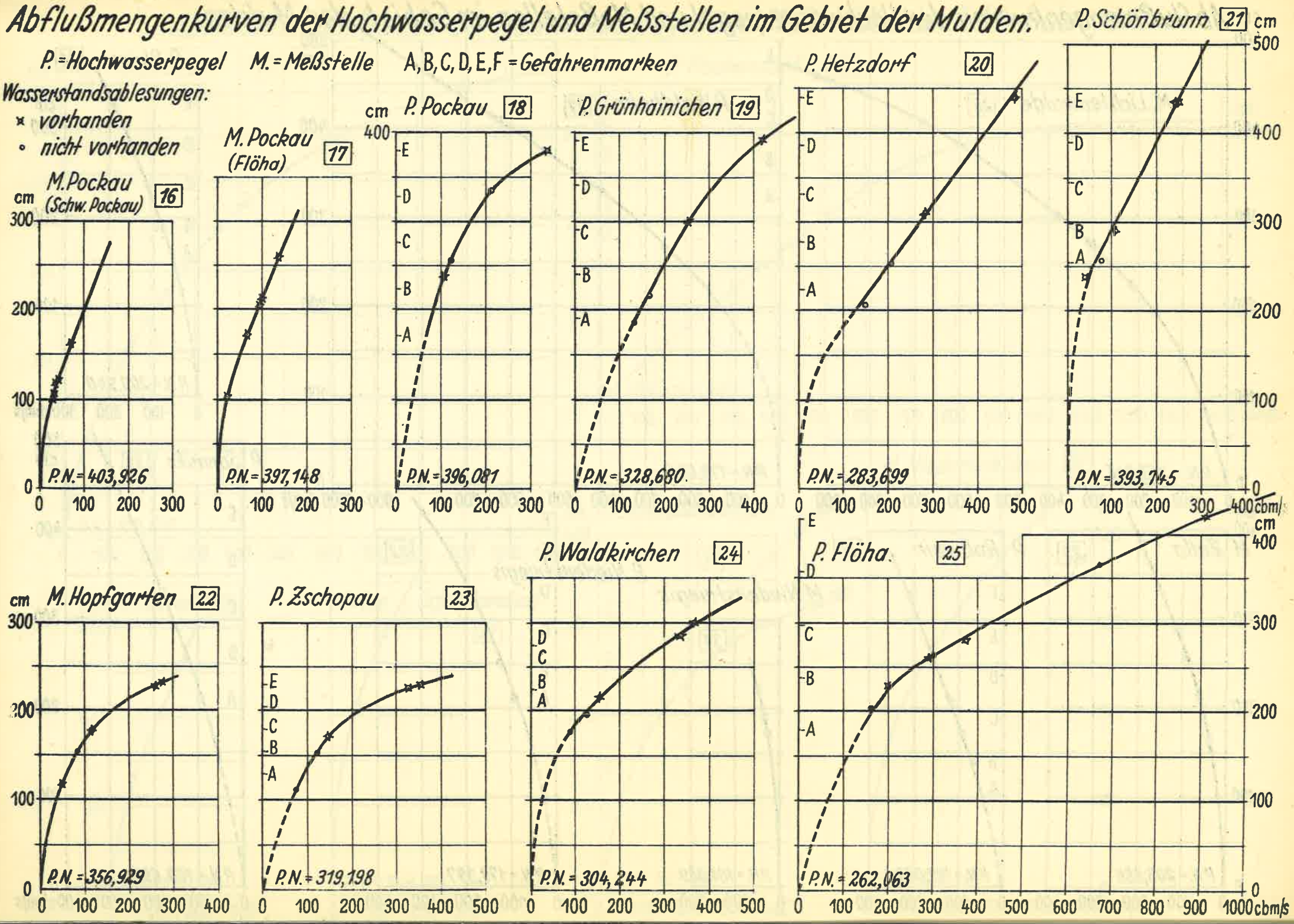
Die größten mittleren Gebietsspenden in l/sqkm.

Wurzen 103 1932
1924
Freib. Mulde 290 6.6.1926
270 6.6.1926
217
314 1897
Freiberg 330 1897
587 1897
Zwickauer Mulde 114 1932
Chemnitz 258 1932
Zwickau (560 1771)
Zschopau 733 1897
Flöha 659 1897
(357 1858)
503 1897
573 1897

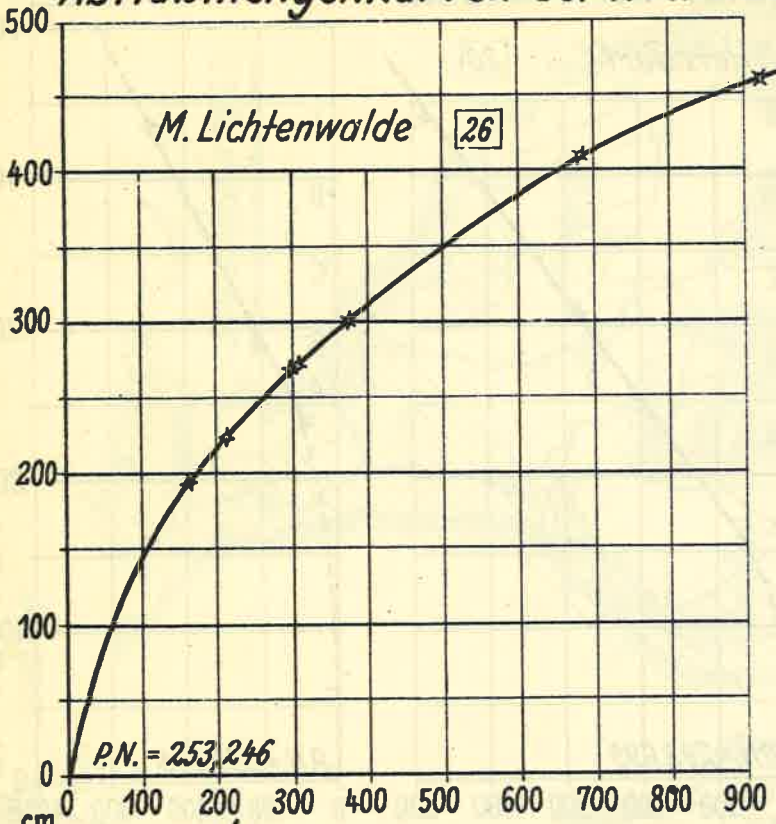
Abflußmengenkurven der Hochwasserpegel und Meßstellen im Gebiet der Mulden.

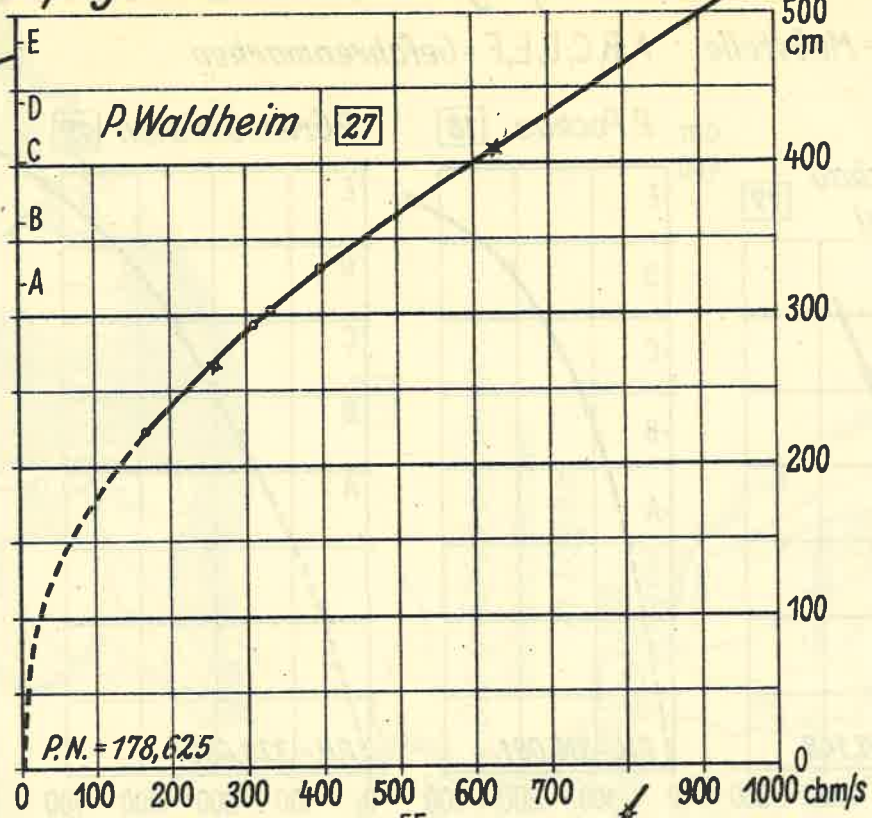
P. = Hochwasserpegel M. = Meßstelle A, B, C, D, E, F = Gefahrenmarken

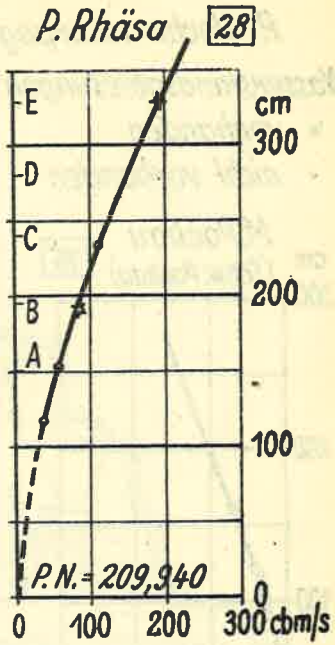
Wasserstandsablesungen:
× vorhanden
∘ nicht vorhanden

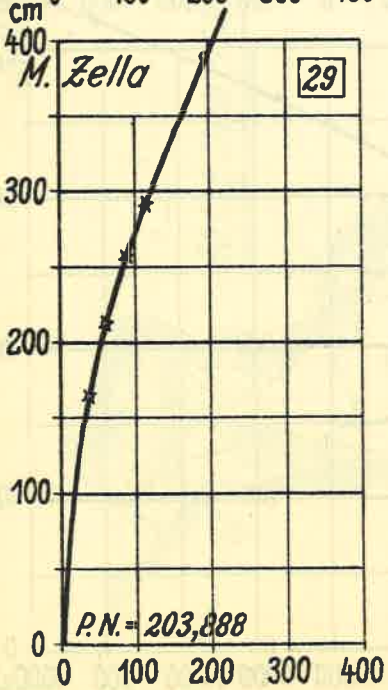


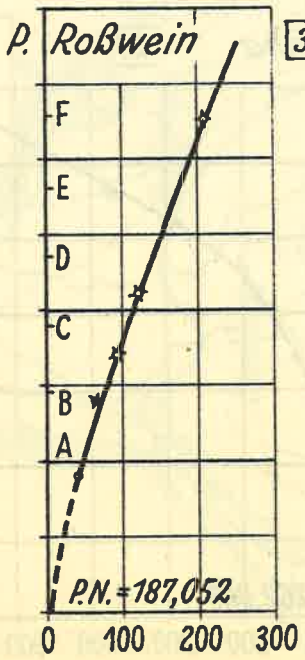
Abflußmengenkurven der Hochwasserpegel und Meßstellen im Gebiet der Mulden.

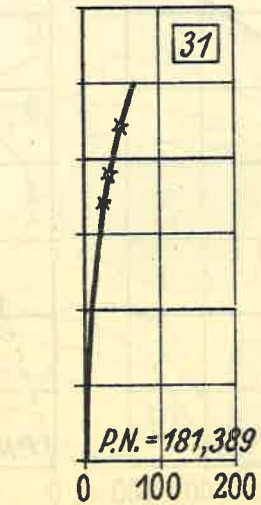


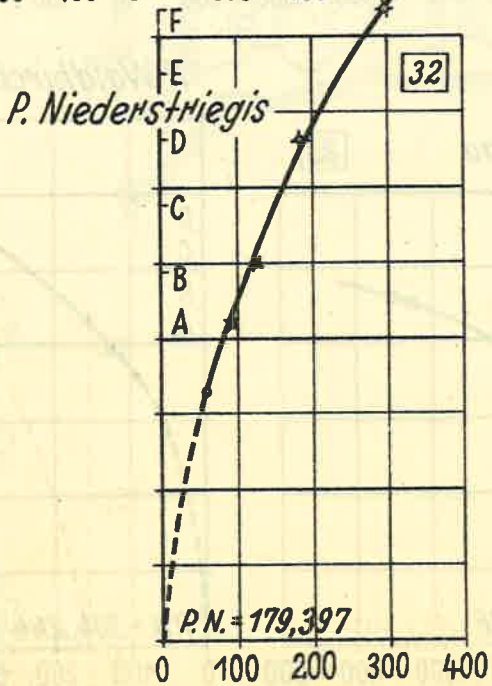


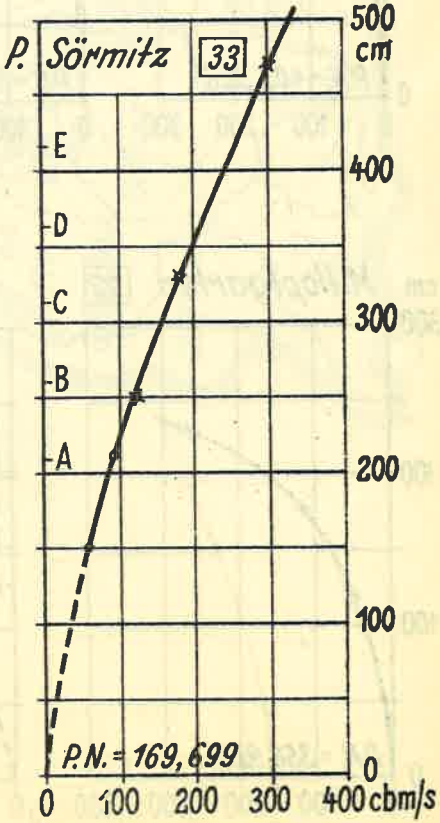




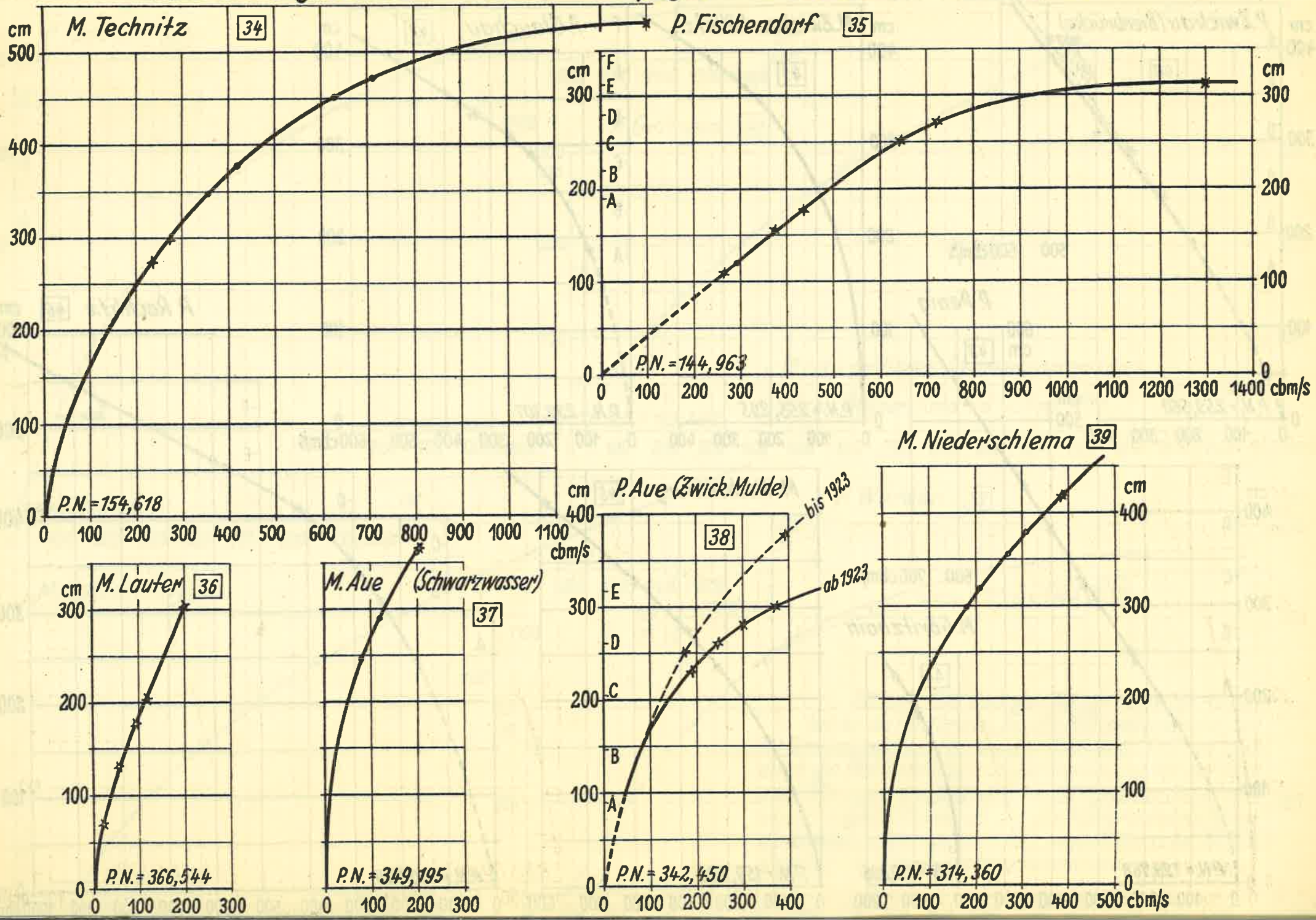




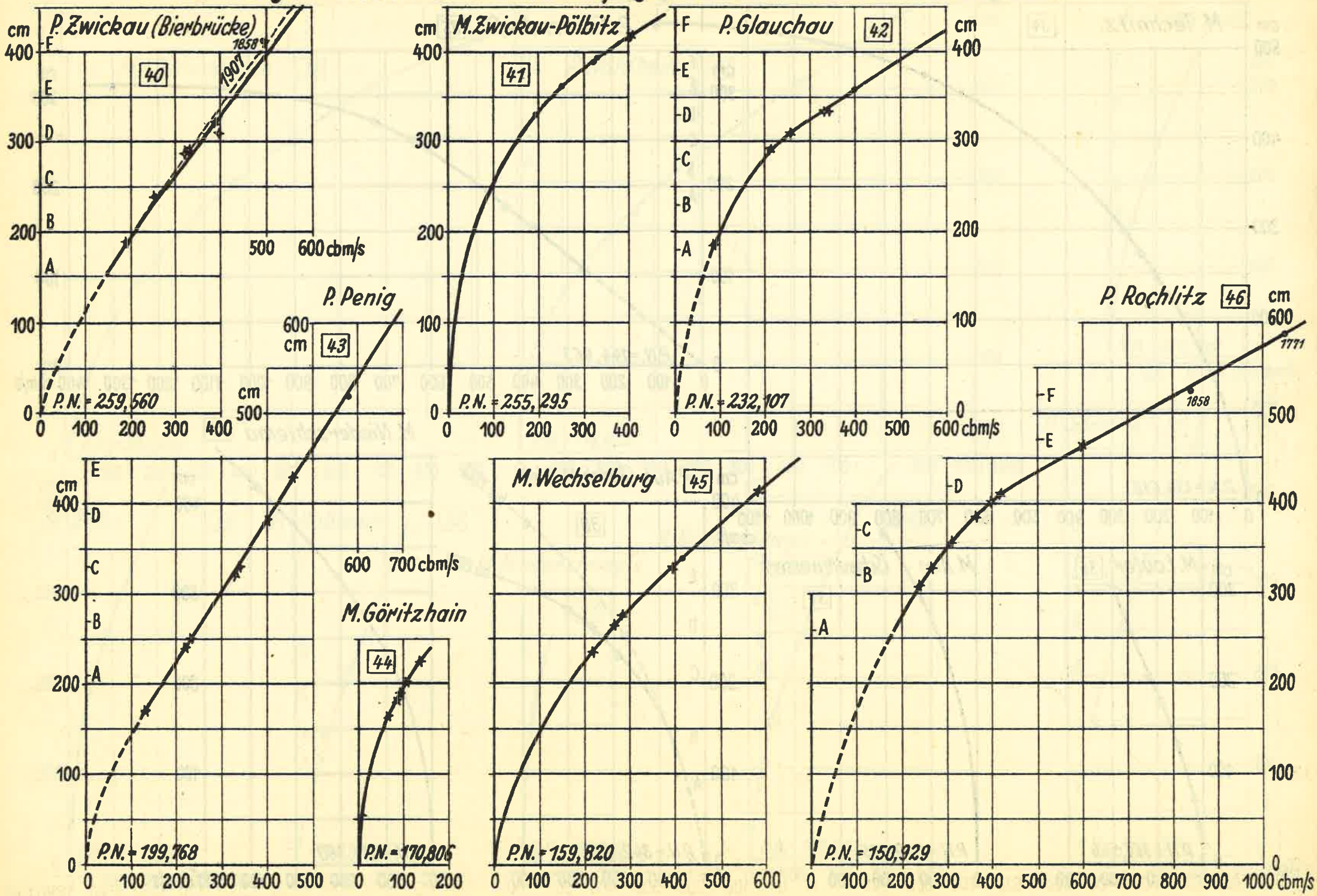




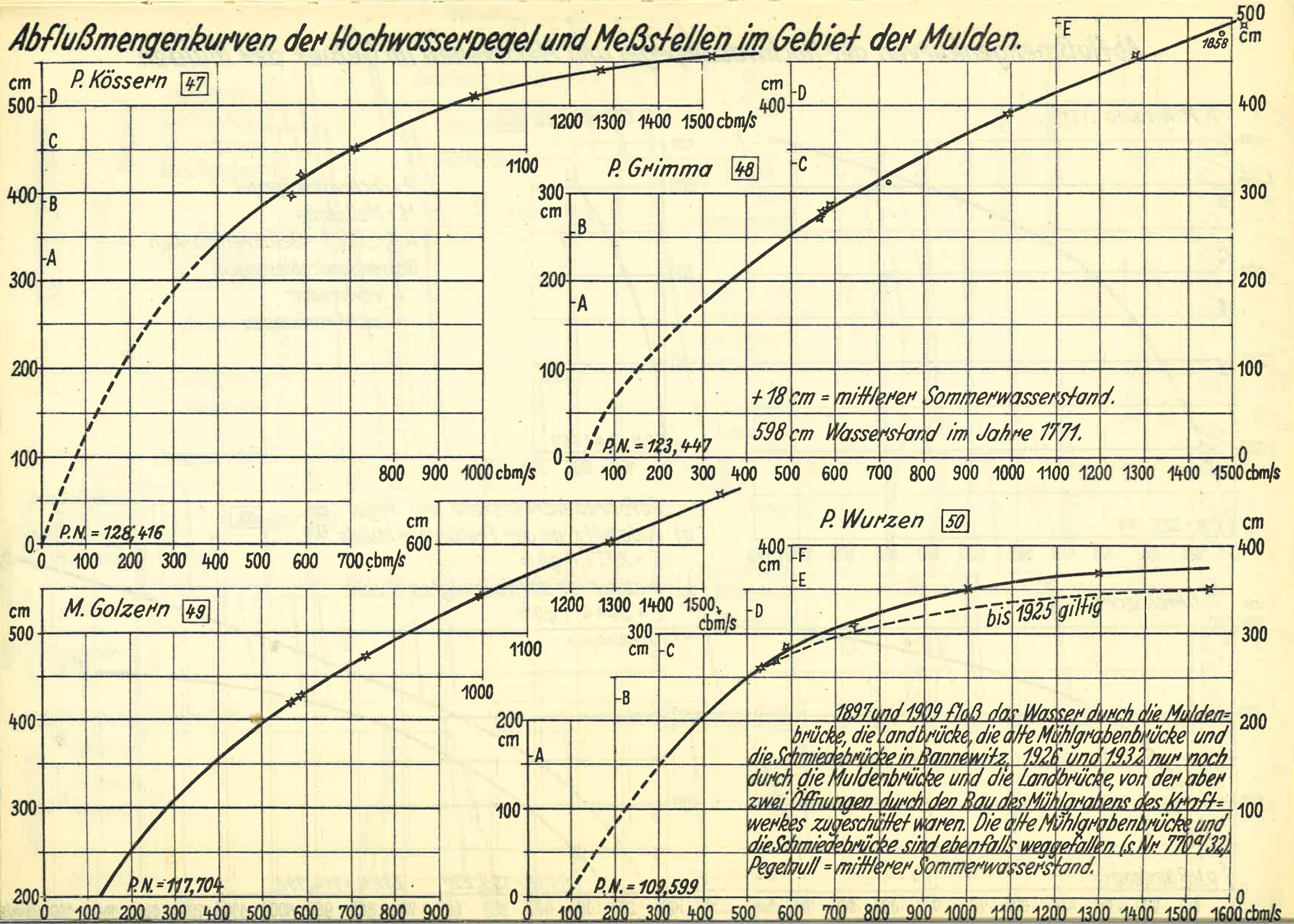
Abflußmengenkurven der Hochwasserpegel und Meßstellen im Gebiet der Mulden.



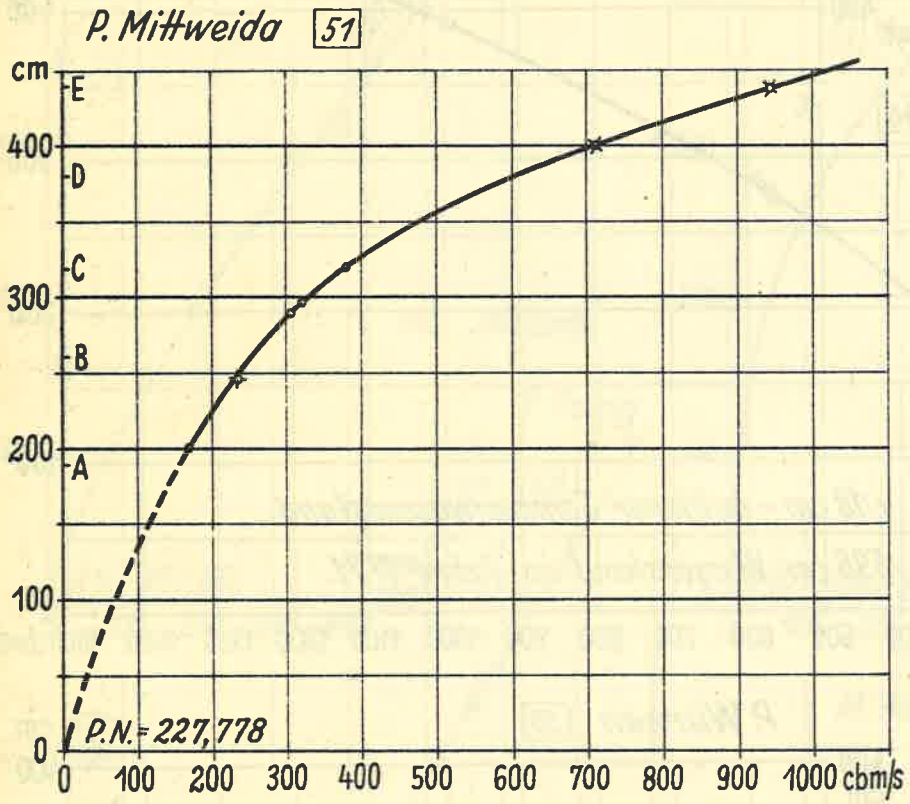
Abflußmengenkurven der Hochwasserpegel und Meßstellen im Gebiet der Mulden.

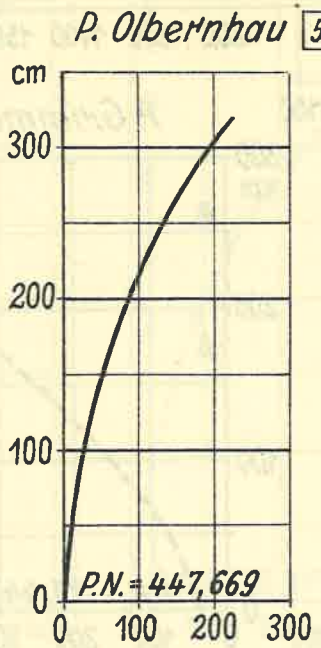


Abflußmengenkurven der Hochwasserpegel und Meßstellen im Gebiet der Mulden.

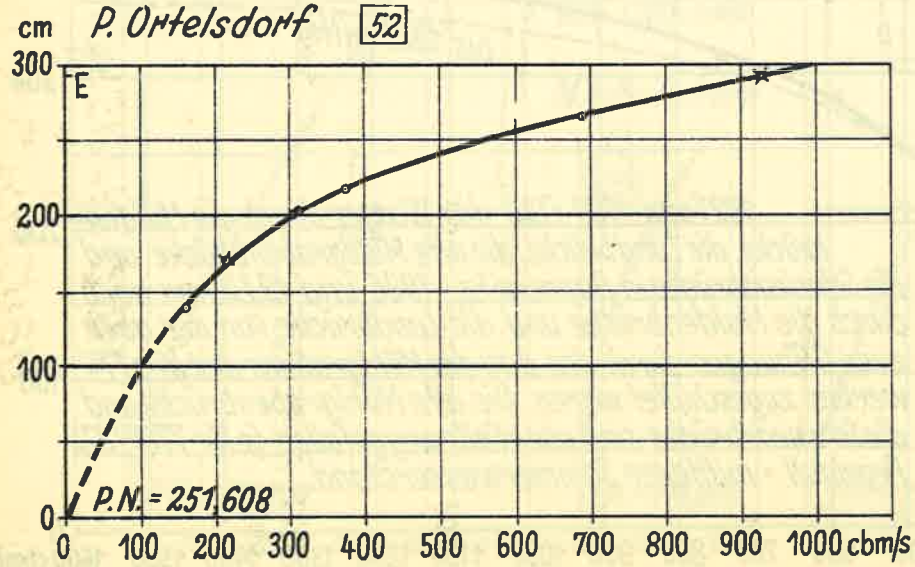


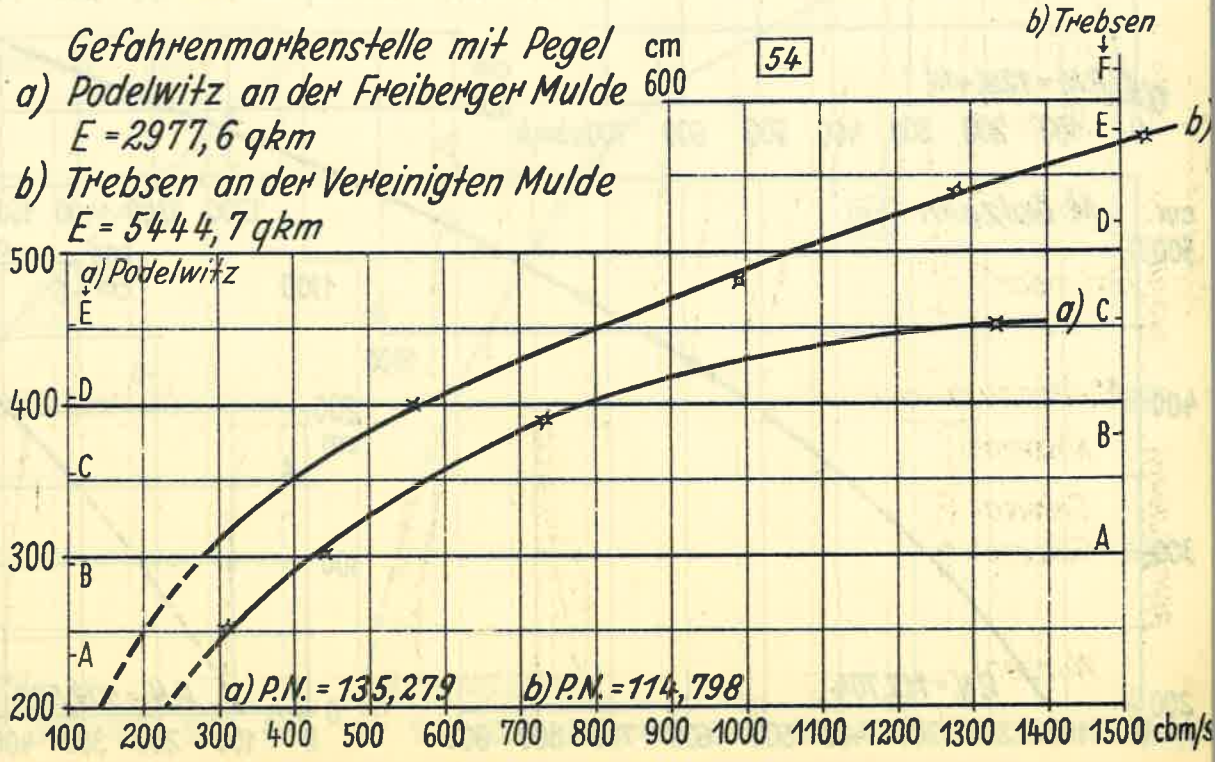
Abflußmengenkurven der Hochwasserpegel und Meßstellen im Gebiet der Mulden.



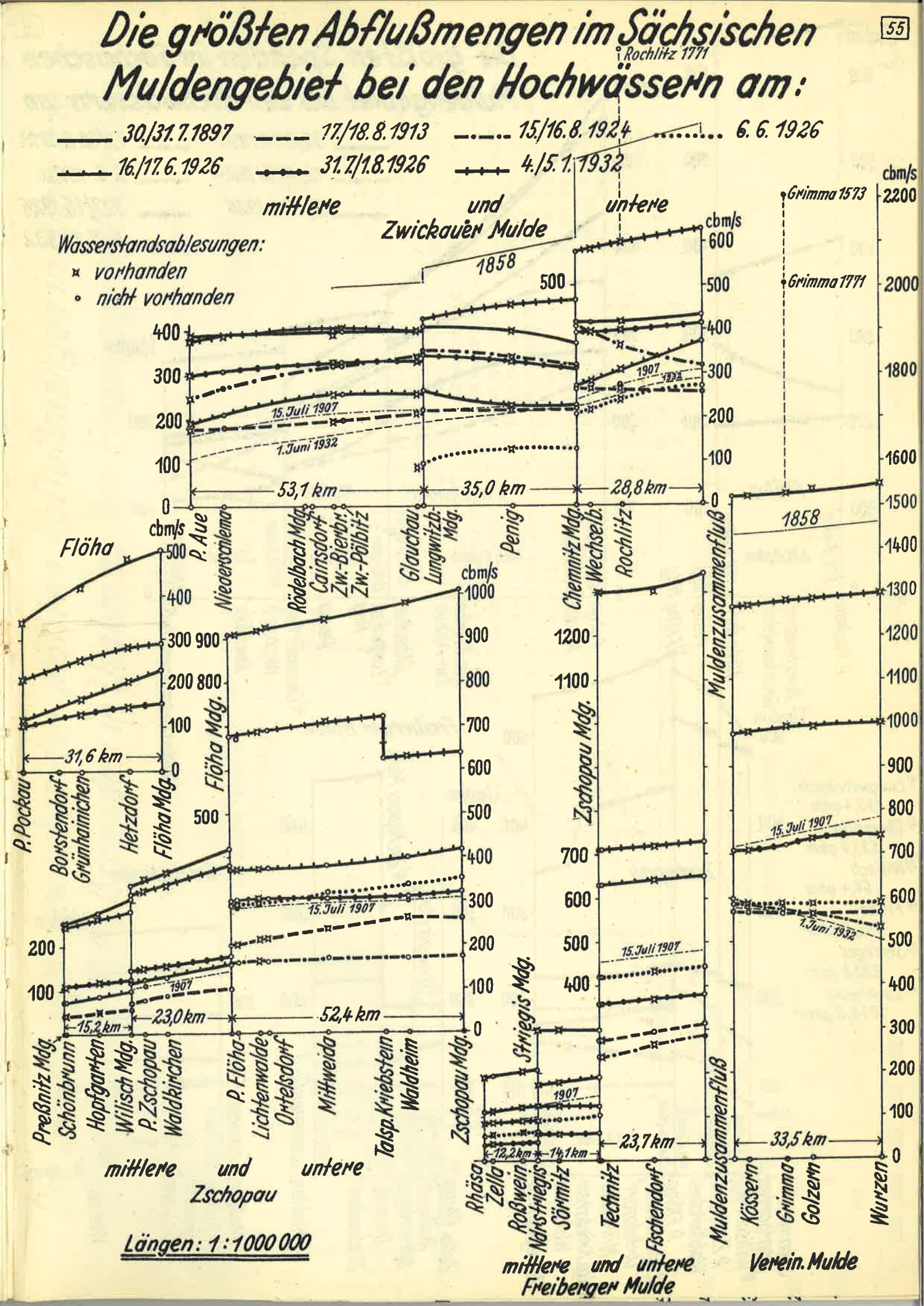


P. = Hochwasserpegel
M. = Meßstelle
A, B, C, D, E, F = Gefahrenmarken
Wasserstandsablesungen:
⌑ vorhanden
∘ nicht vorhanden

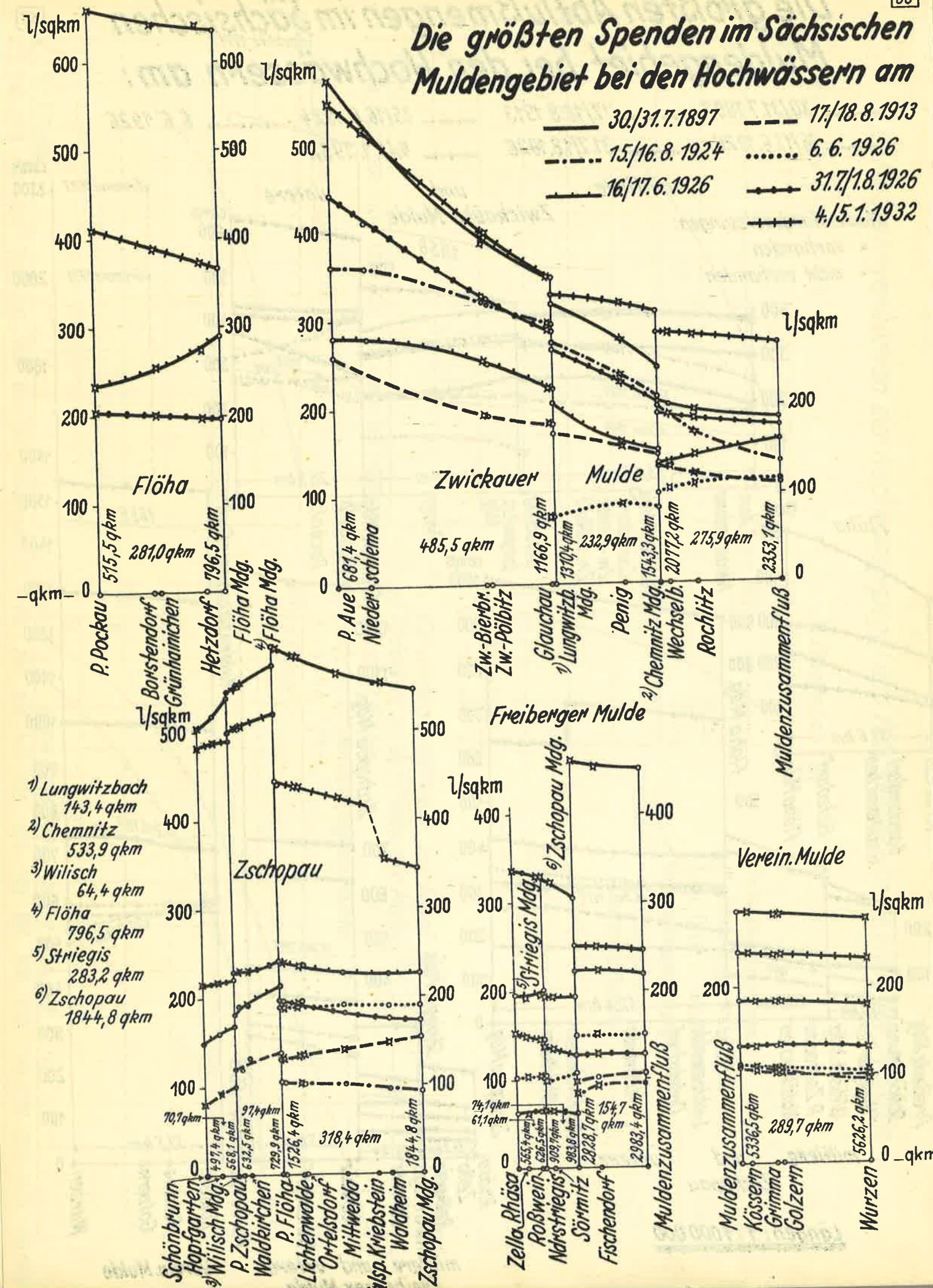




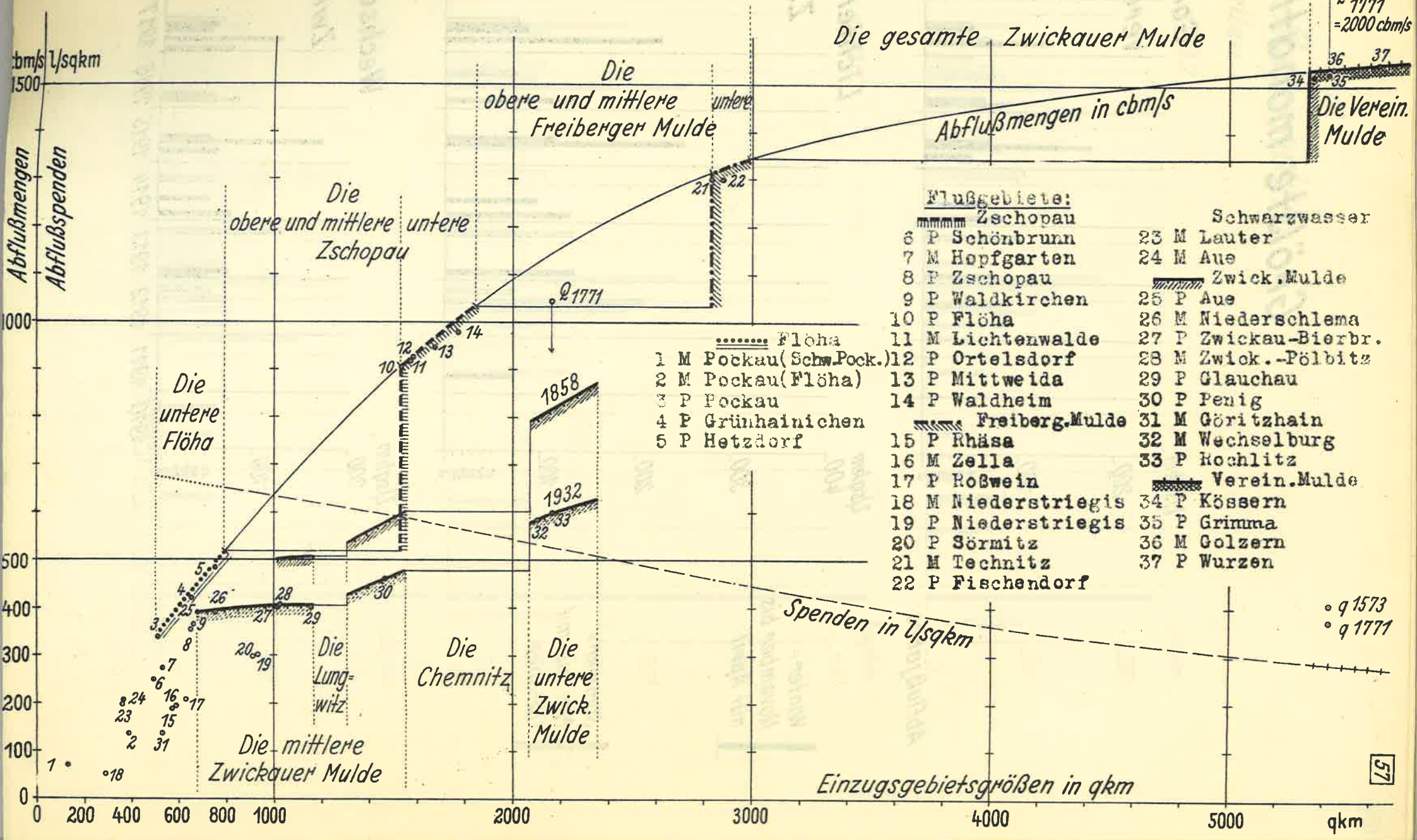
Die größten Abflußmengen im Sächsischen Muldengebiet bei den Hochwässern am:



Die größten Spenden im Sächsischen Muldengebiet bei den Hochwässern am



Die Beziehungen zwischen den größten Abflußmengen in cbm/s und den größten Abflußspenden in l/sqkm zu den Einzugsgebietsgrößen.



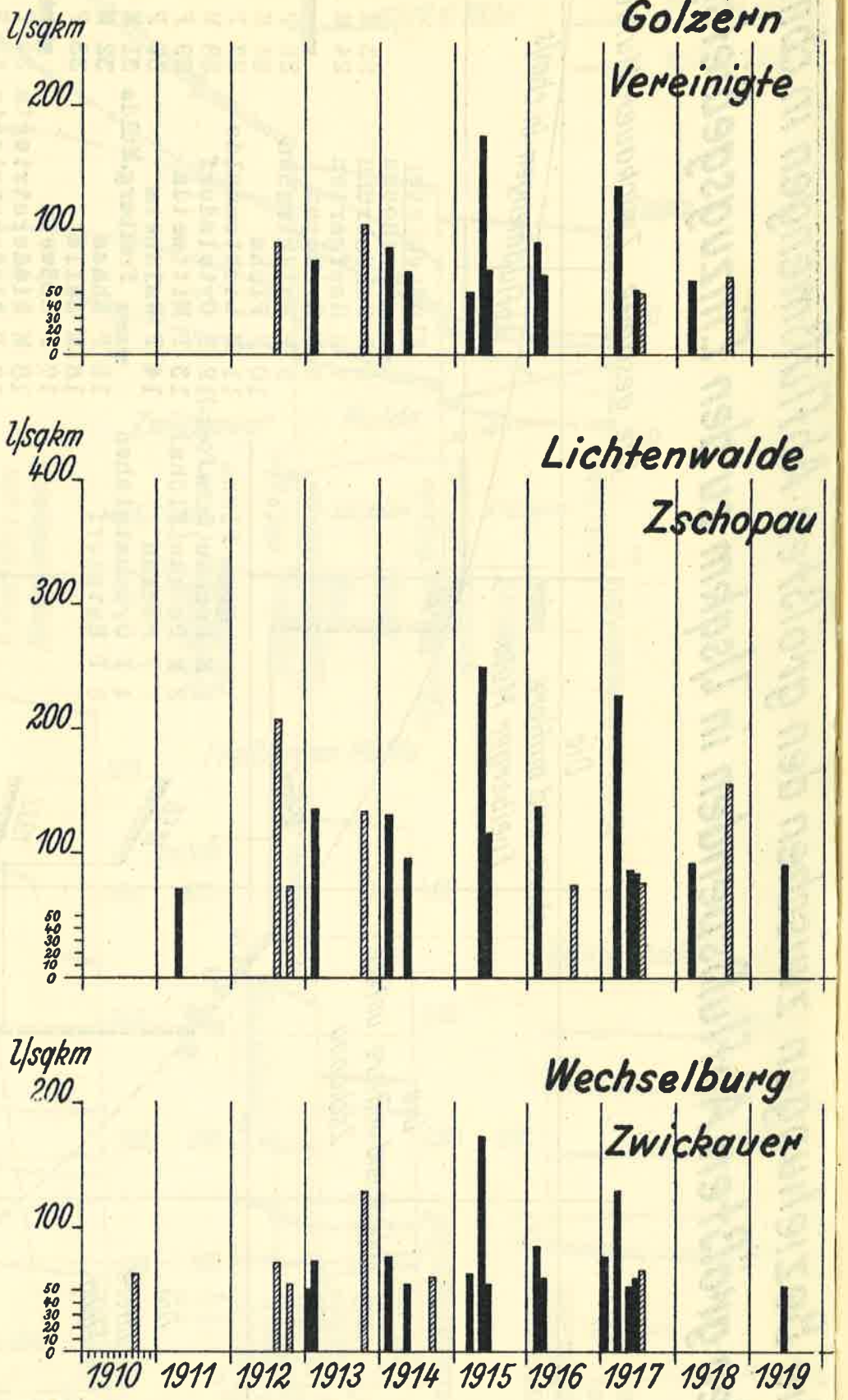
Größte monatliche

an den

Abflußjahre:

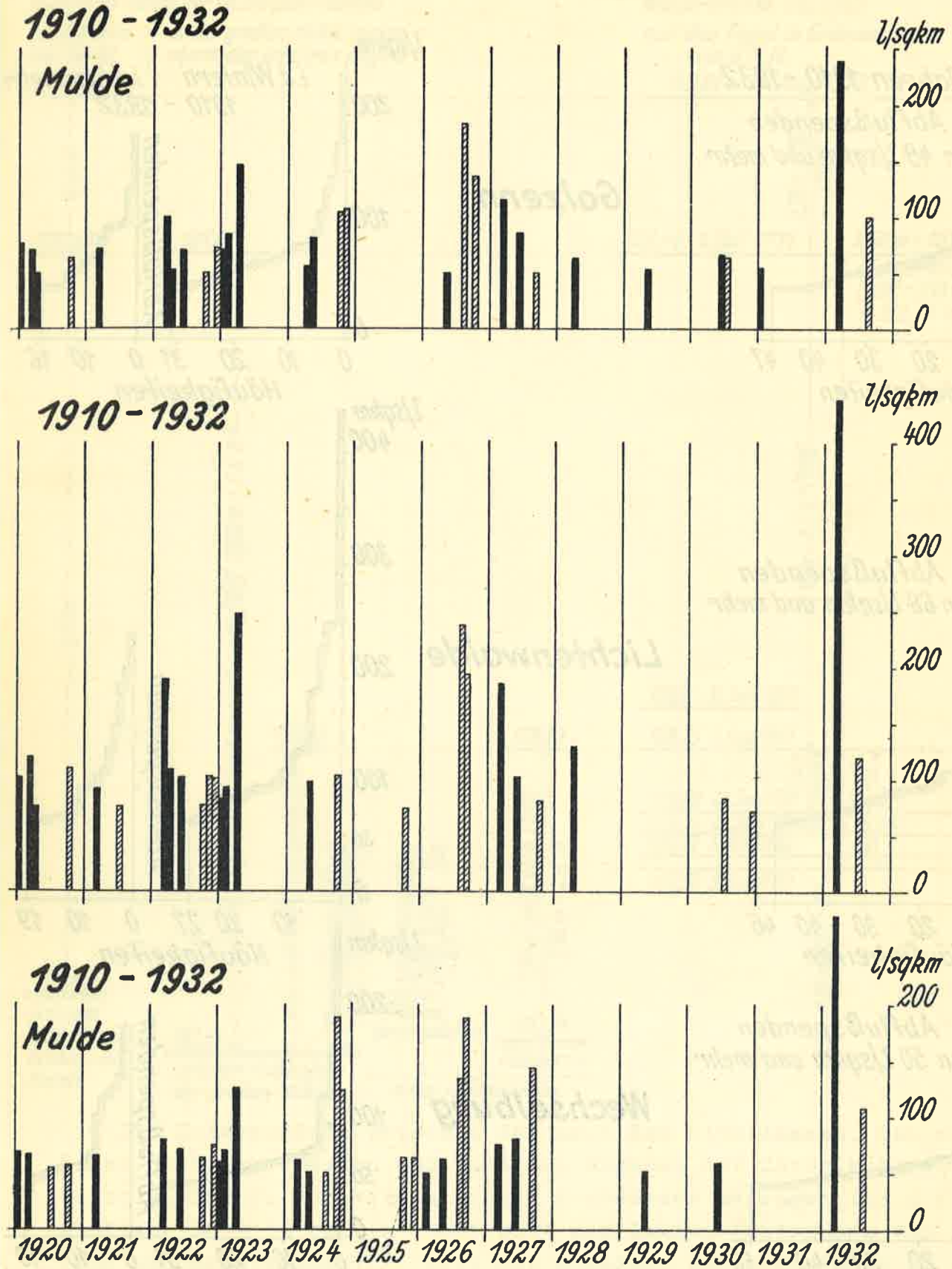
Winter = November bis mit April

Sommer = Mai bis mit Oktober

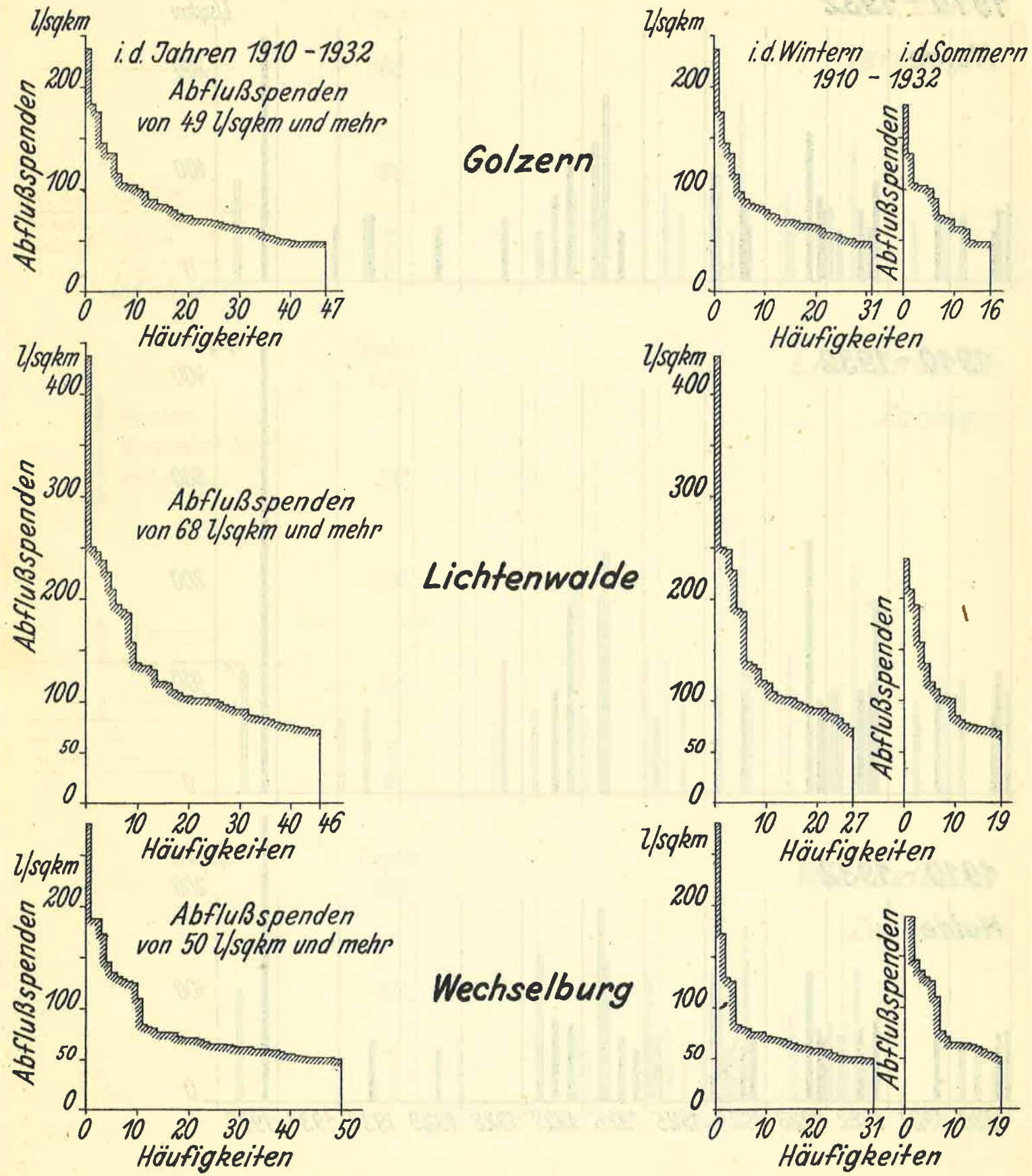


Abflußspenden

Meßstellen



Linien der summierten Häufigkeiten der größten monatlichen Abflußspenden in den Abflußjahren 1910–1932.

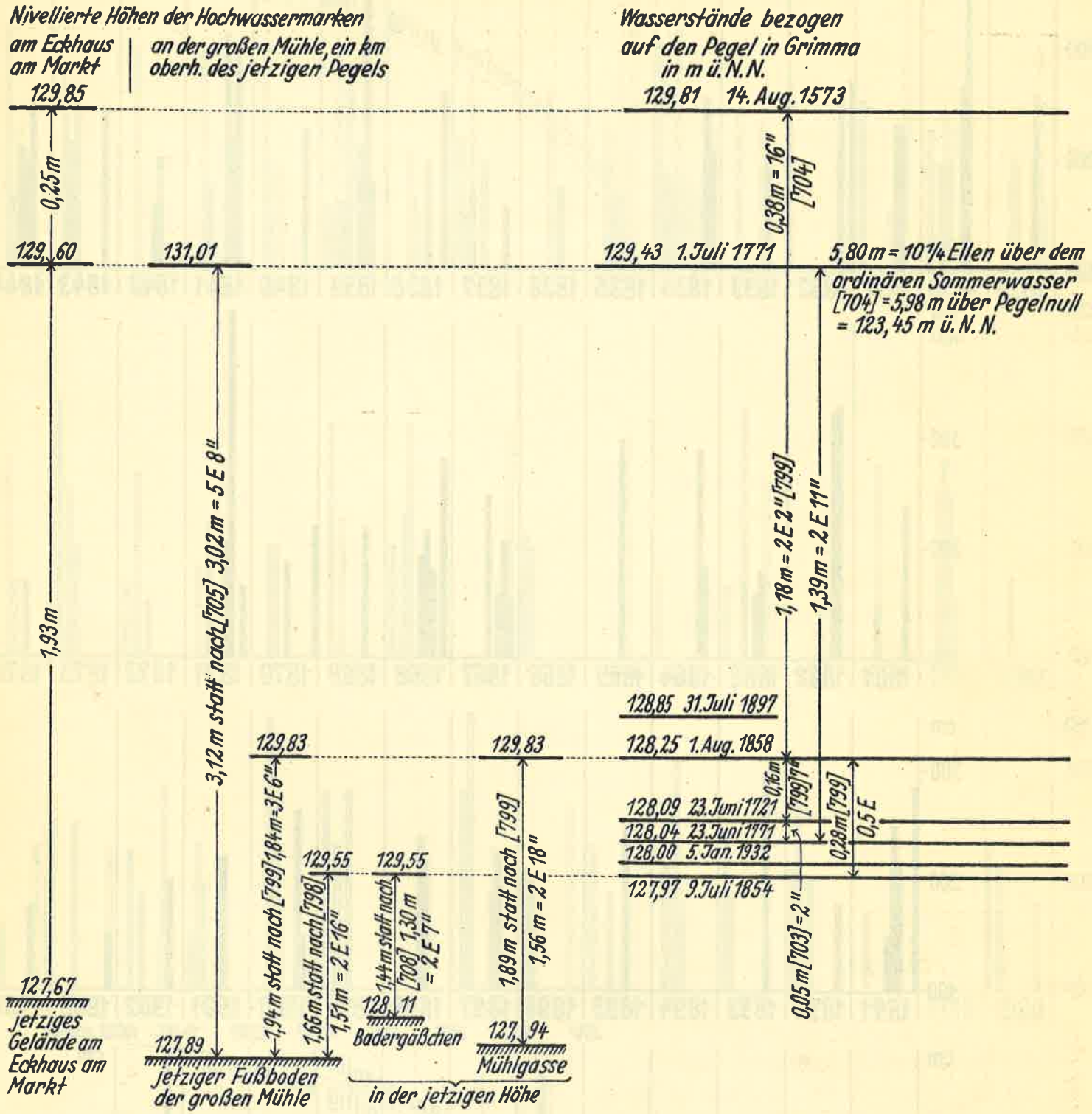


Skizze über die gegenseitigen und absoluten Höhen der größten Hochwässer in Grimma nach den Chroniken, Hochwassermarken und Nivellements.

Die Zahl in [705] bedeutet die Seitenzahl der Quelle :

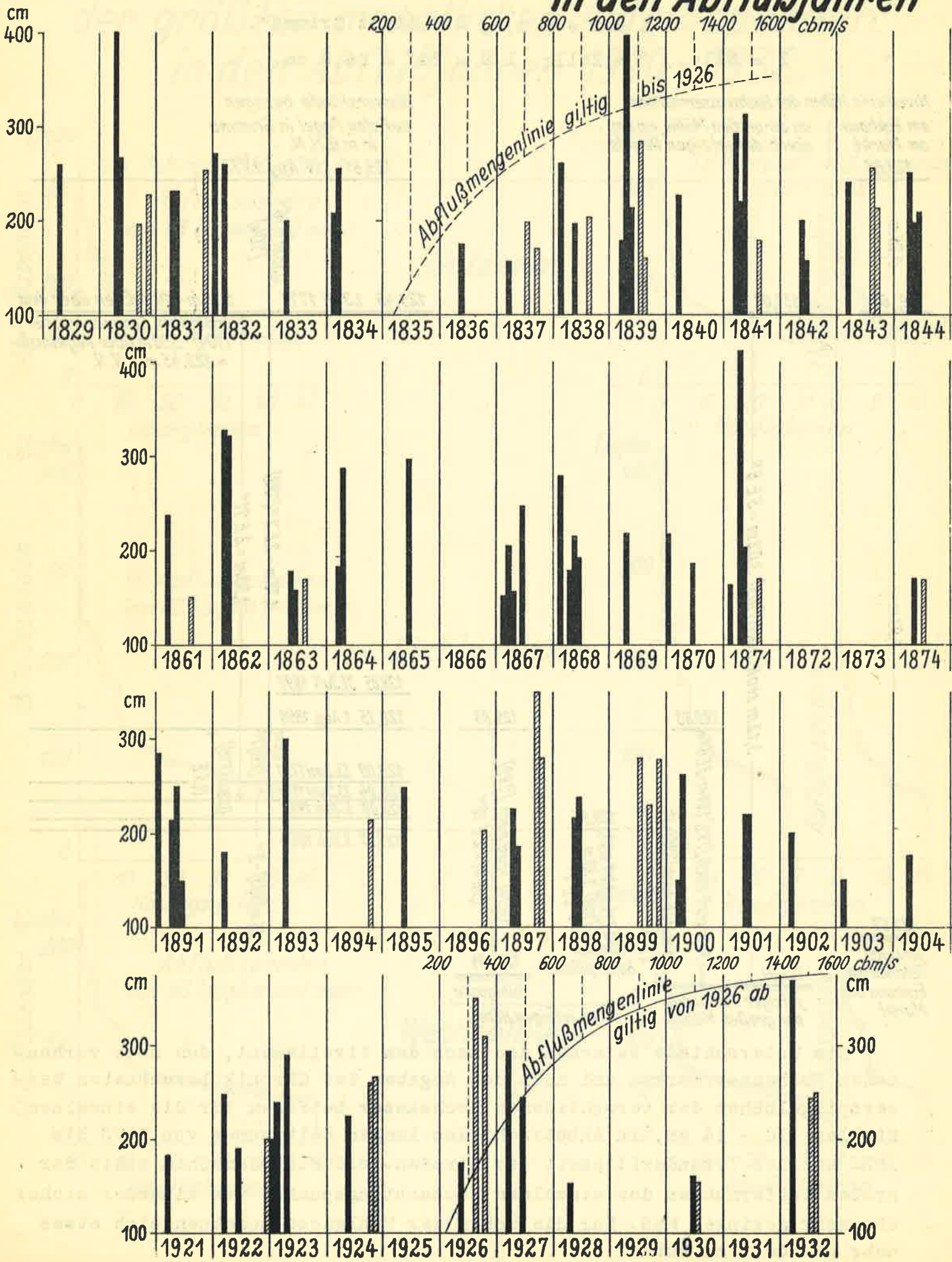
L o r e n z, „ Die Stadt Grimma".

E = Elle, " = Zoll; 1 E = 24" = 56,6 cm.

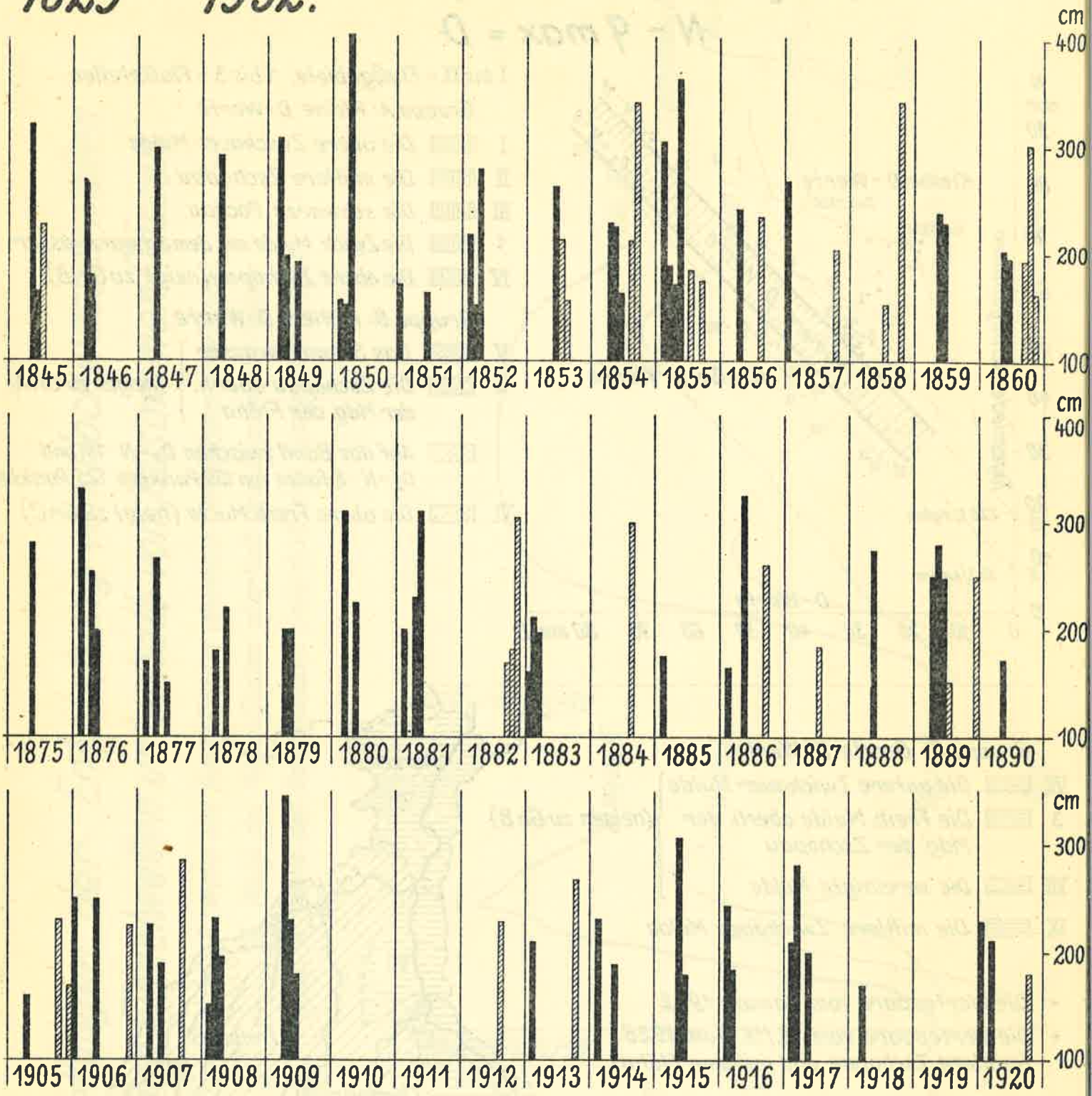


Die Unterschiede zwischen den nach dem Nivellement, den noch vorhandenen Hochwassermarken und nach den Angaben der Chronik berechneten Wasserspiegelhöhen der verschiedenen Hochwässer betragen für die einzelnen Stellen 10 - 14 cm, in Anbetracht des langen Zeitraumes von 1573 bis 1932 und der Veränderlichkeit der Straßen- und Fußbodenhöhen sowie der großen Entfernungen der einzelnen Beobachtungspunkte von einander sicher ein sehr geringes Maß. Nur die Höhen der Mühlgasse scheinen sich etwas mehr geändert zu haben.

Der höchste Wasserstand im Monat über in den Abflußjahren



150 cm am Hochwasserpegel in Wurzen 1829 – 1932.



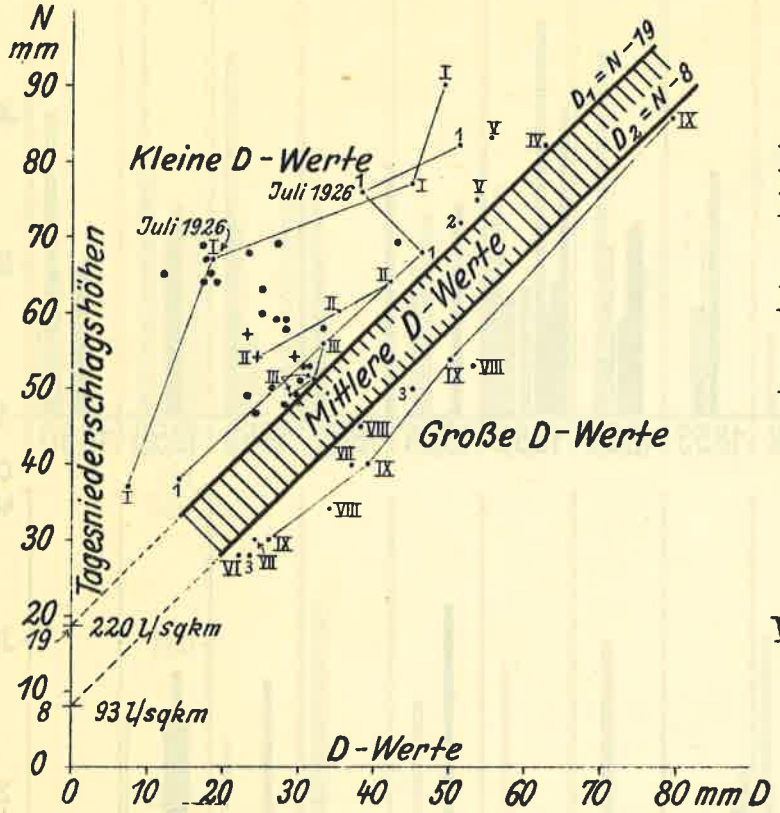
Abflußjahre:

Winter = November bis mit April

Sommer = Mai bis mit Oktober

Die Tagesniederschlagshöhen N und die größten Abflußspenden q max.

N - q max = D



I bis IX = Flußgebiete. 1 bis 3 = Flußstellen.

Gruppe A: Kleine D-Werte

- I — Die obere Zwickauer Mulde
- II — Die mittlere Zschopau
- III — Die schwarze Pockau
- 1 — Die Zwick. Mulde mit dem Schwarzwasser
- IV — Die obere Zschopau (neigt zu Gr. B)

Gruppe B: Mittlere D-Werte

- V — Das Schwarzwasser
- 2 — Die Zschopau oberh. der Mdg. der Flöha

(neigen zu Gr. A)

Auf das Band zwischen $D_1 = N - 19$ und $D_2 = N - 8$ fallen von 159 Punkten 125 Punkte.

- VI — Die obere Freib. Mulde (neigt zu Gr. C)

Gruppe C: Große D-Werte

- VII — Die untere Zwickauer Mulde
- 3 — Die Freib. Mulde oberh. der Mdg. der Zschopau
- VIII — Die vereinigte Mulde

(neigen zu Gr. B)

- IX — Die mittlere Zwickauer Mulde

• Die Wertepaare vom Januar 1932

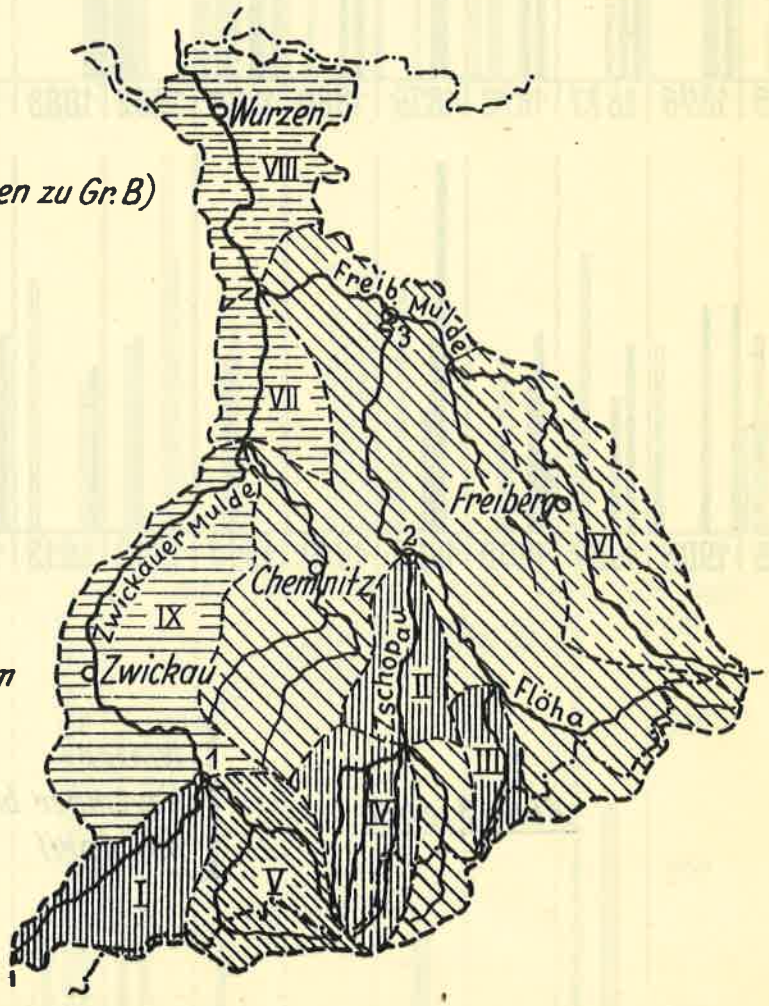
+ Die Wertepaare vom 15./16. Juni 1926 (mittlere Zschopau und mittlere Flöha)

Die Tagesniederschlagshöhe N in mm

Die größte Abflußspende q max in l/sqkm

$$D_{\text{in mm}} = N_{\text{in mm}} - 0{,}0864\, q_{\max\ \text{in l/sqkm}}$$

$$q_{\max\ \text{in l/sqkm}} = \left(N_{\text{in mm}} - D_{\text{in mm}}\right) \cdot 11{,}574$$

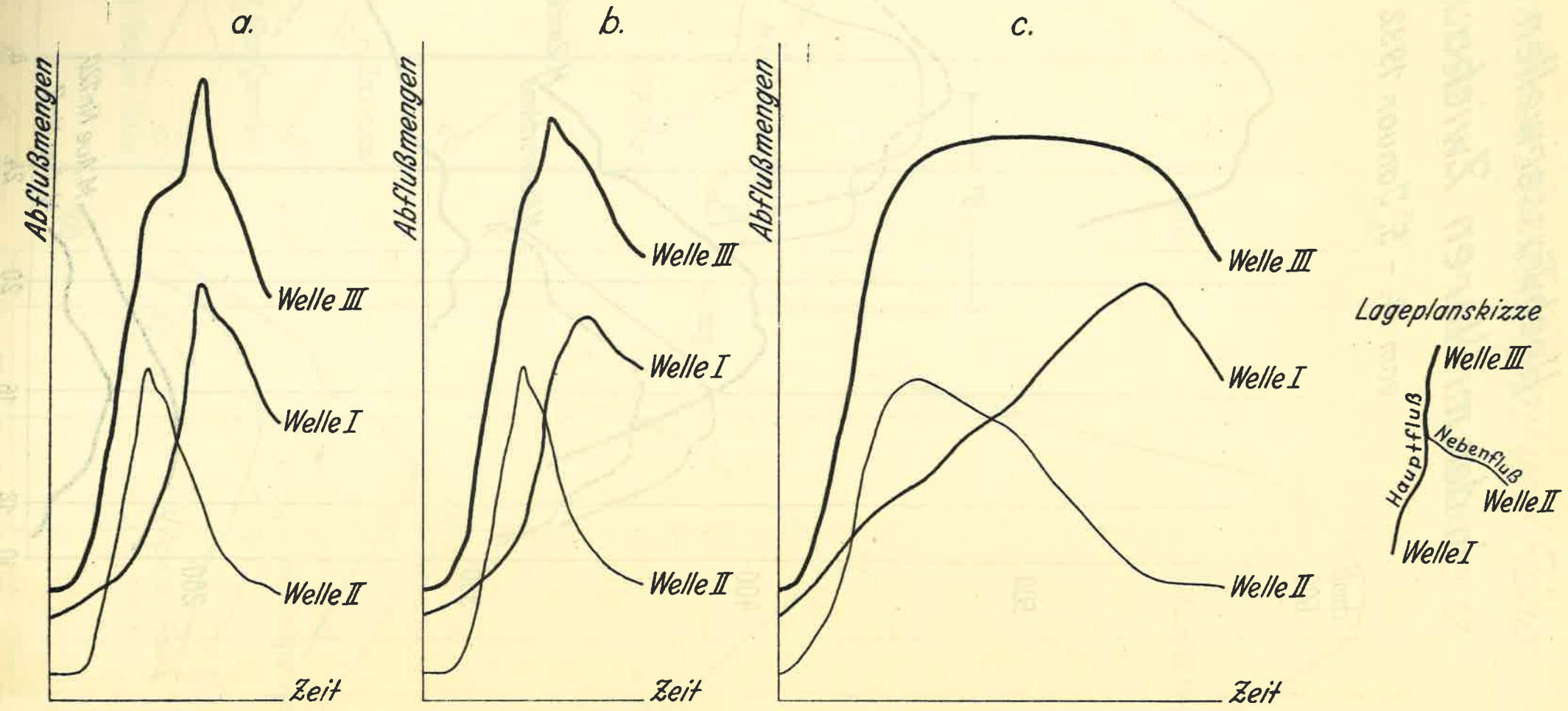


Darstellungen der Entstehung von Hochwasserwellen aus den Einzelwellen unterhalb von Zusammenflüssen.

—— I Welle des Hauptflusses oberhalb des Zusammenflusses.

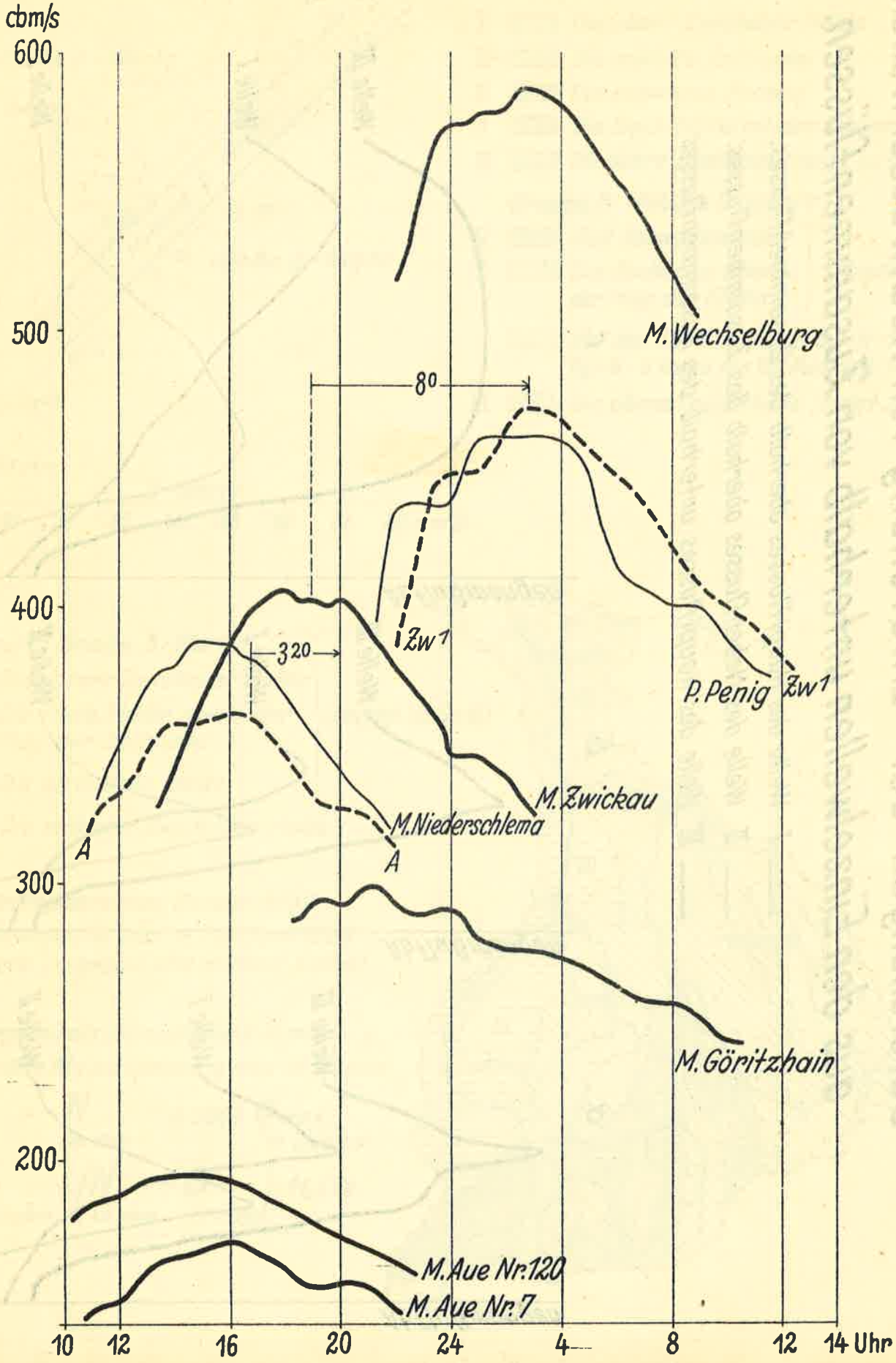
—— II Welle des Nebenflusses oberhalb des Zusammenflusses.

—— III Welle des Hauptflusses unterhalb des Zusammenflusses.



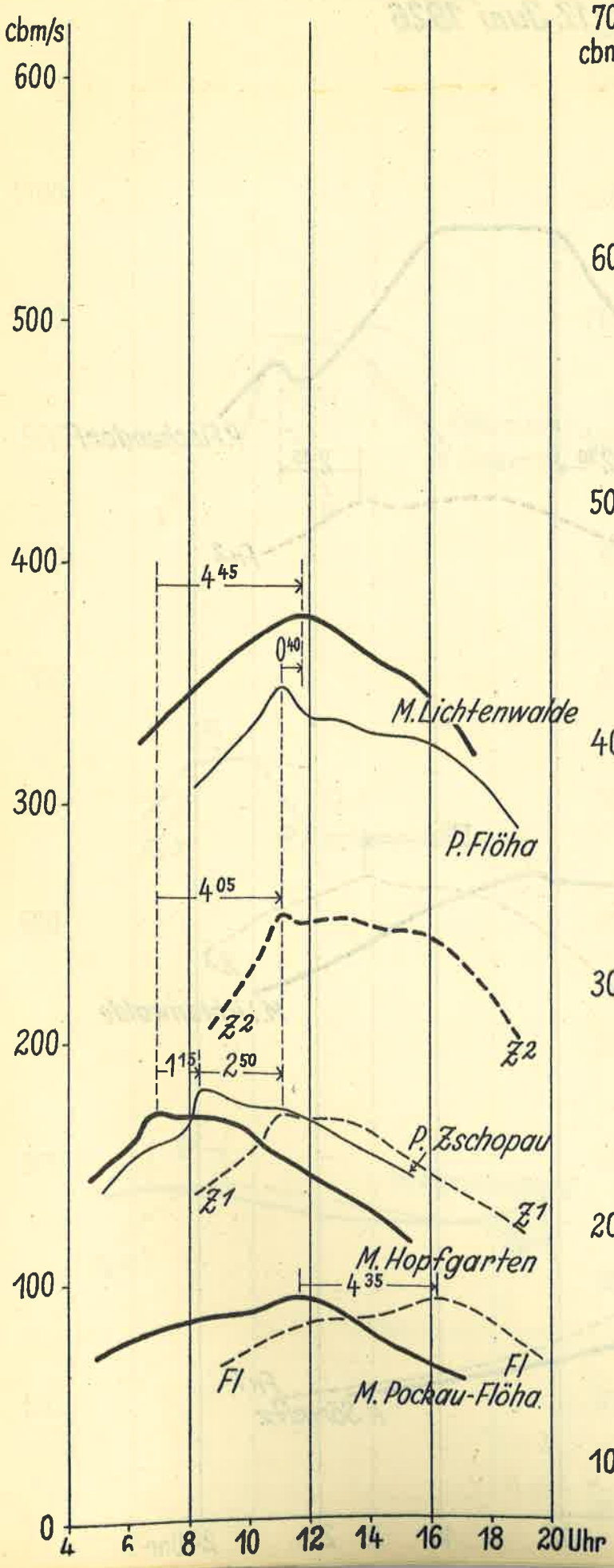
Hochwasserwellen in der mittleren Zwickauer Mulde

vom 4. – 5. Januar 1932

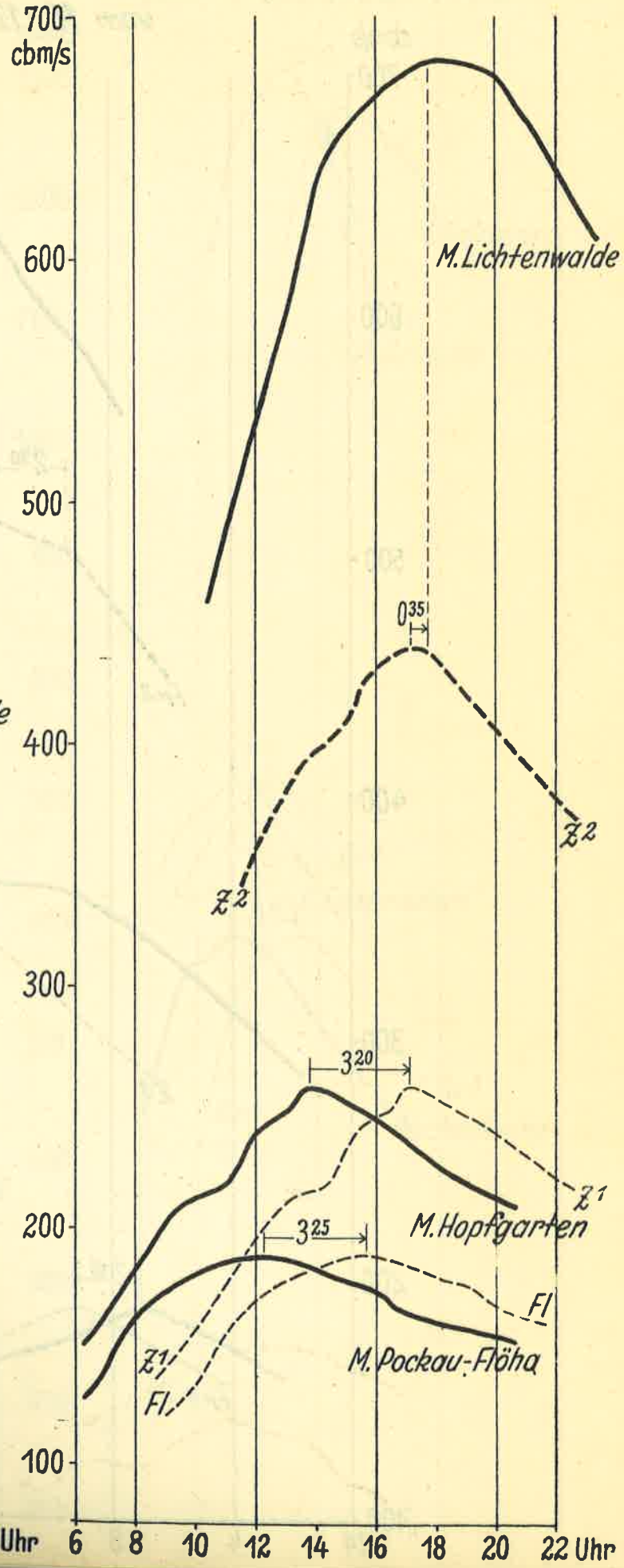


Hochwasserwellen in der Zschopau und Flöha

vom 30.-31. Juli 1926

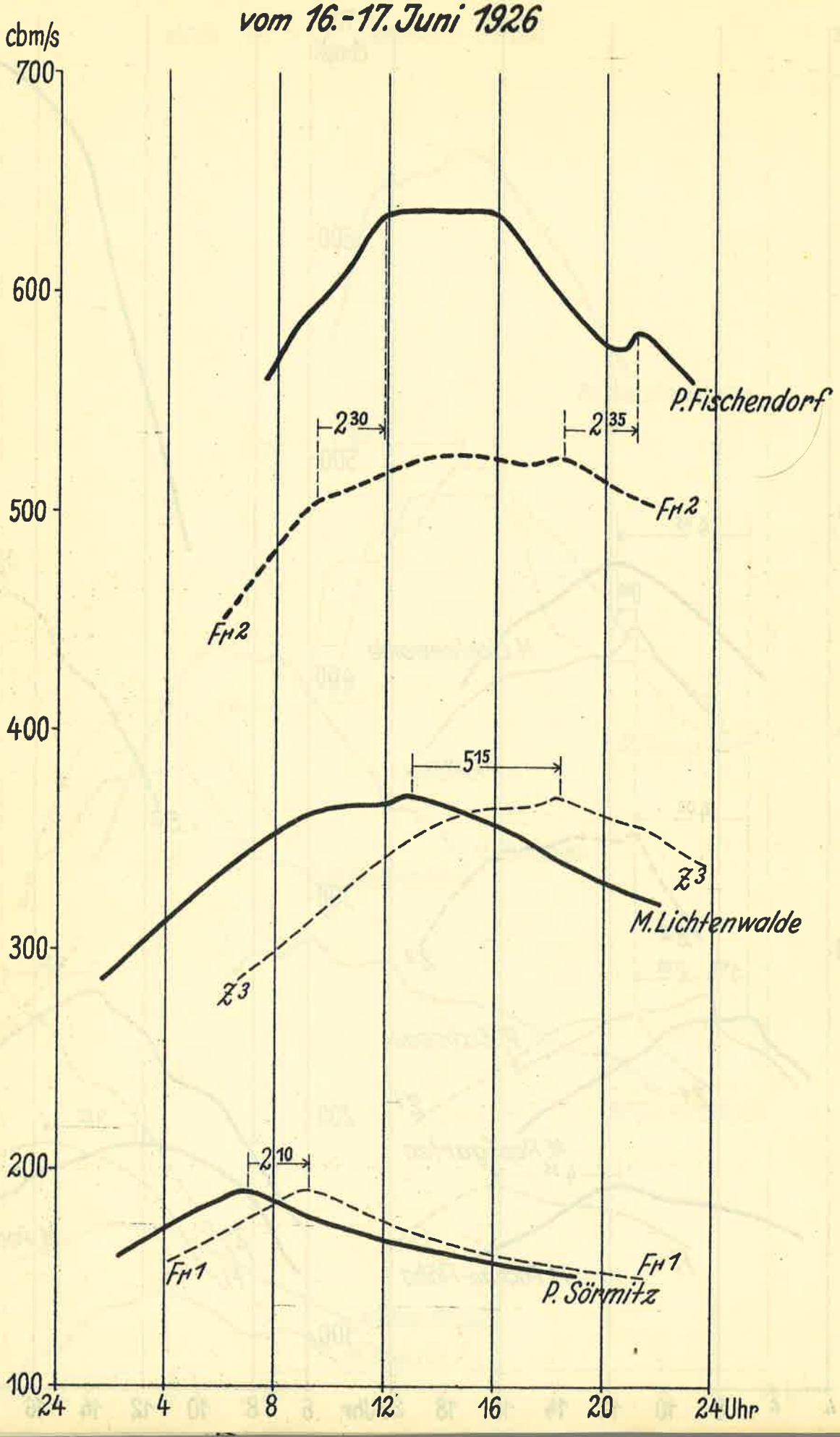


vom 4.-5. Januar 1932



Hochwasserwellen in der Zschopau und Freiberger Mulde

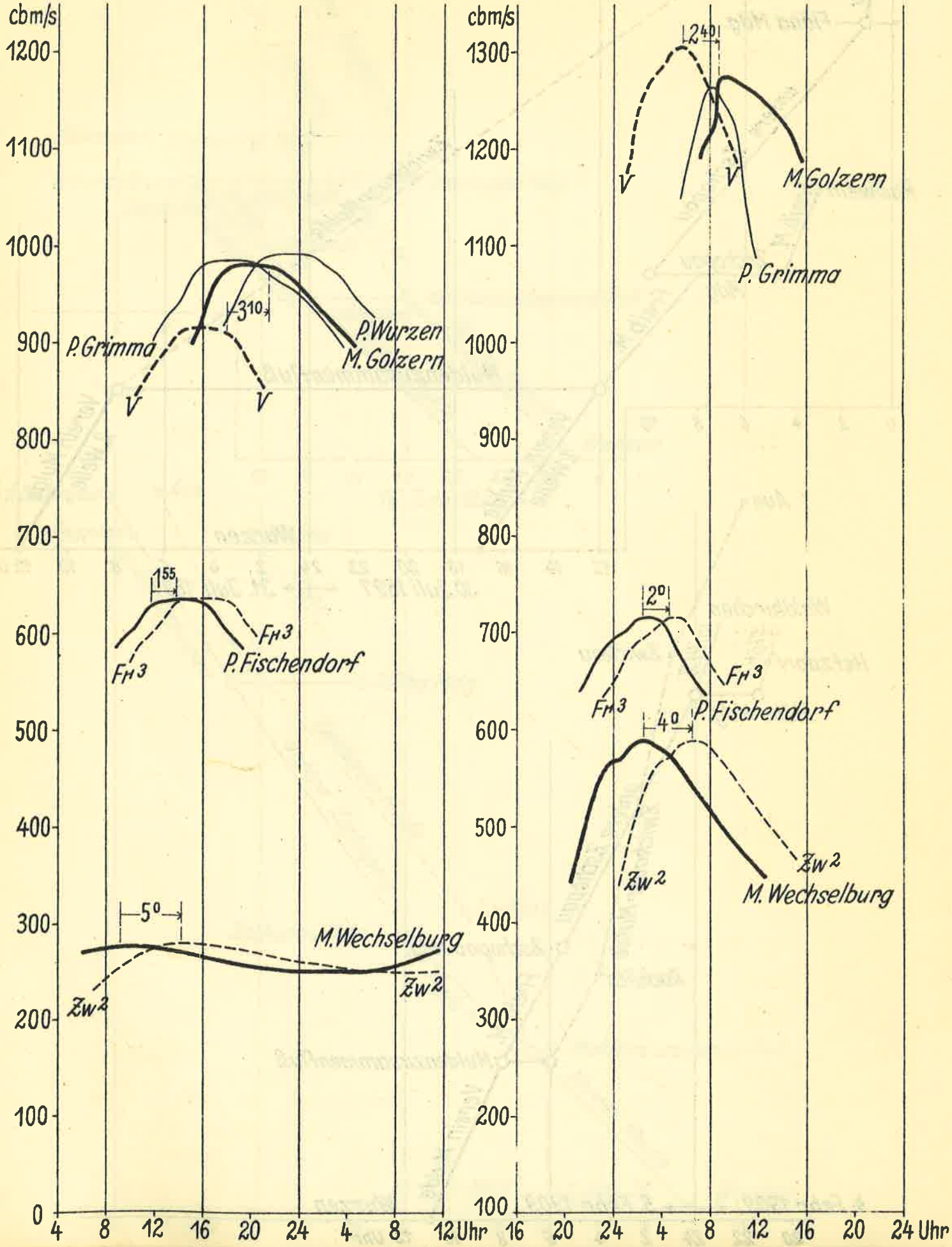
vom 16.-17. Juni 1926



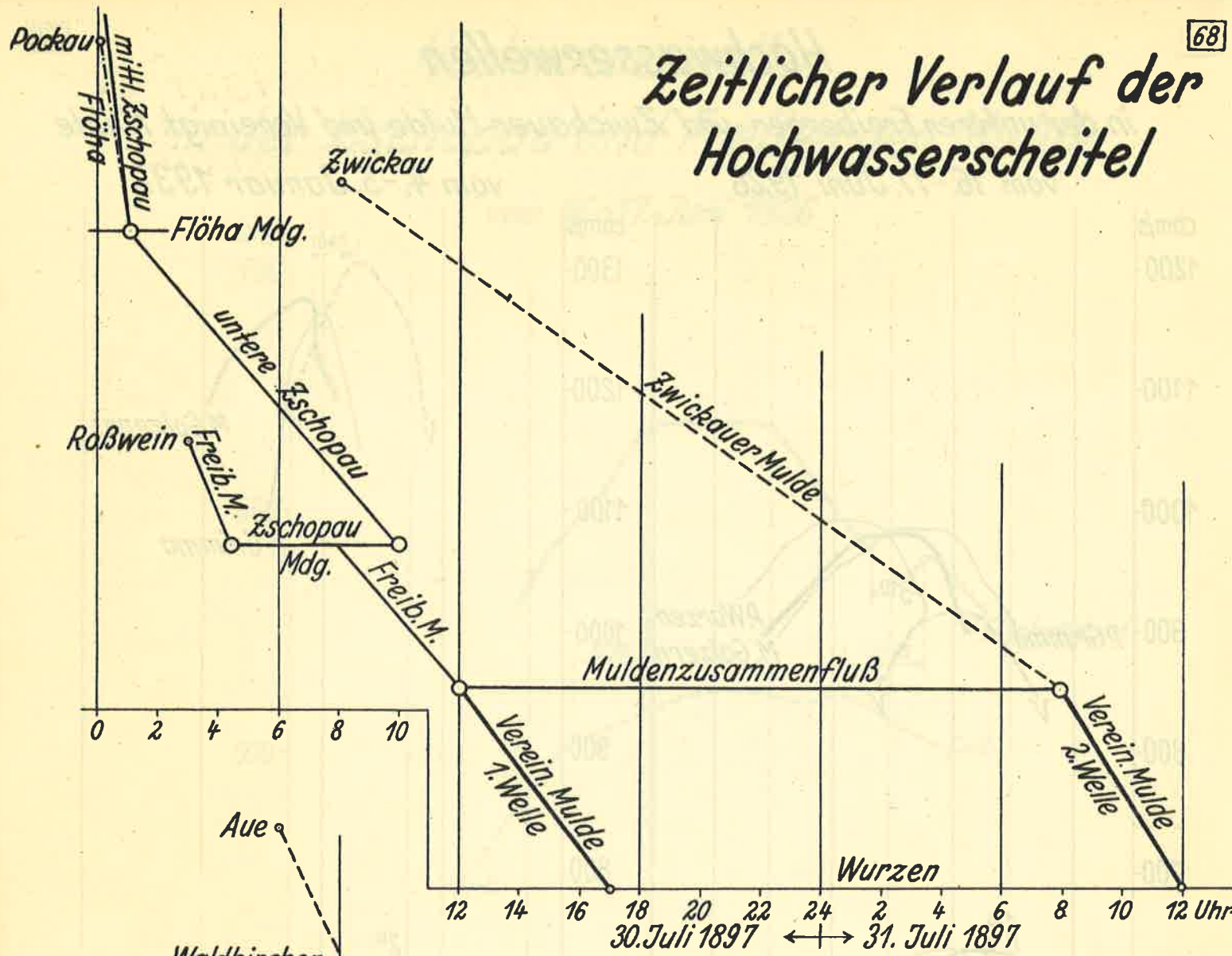
Hochwasserwellen

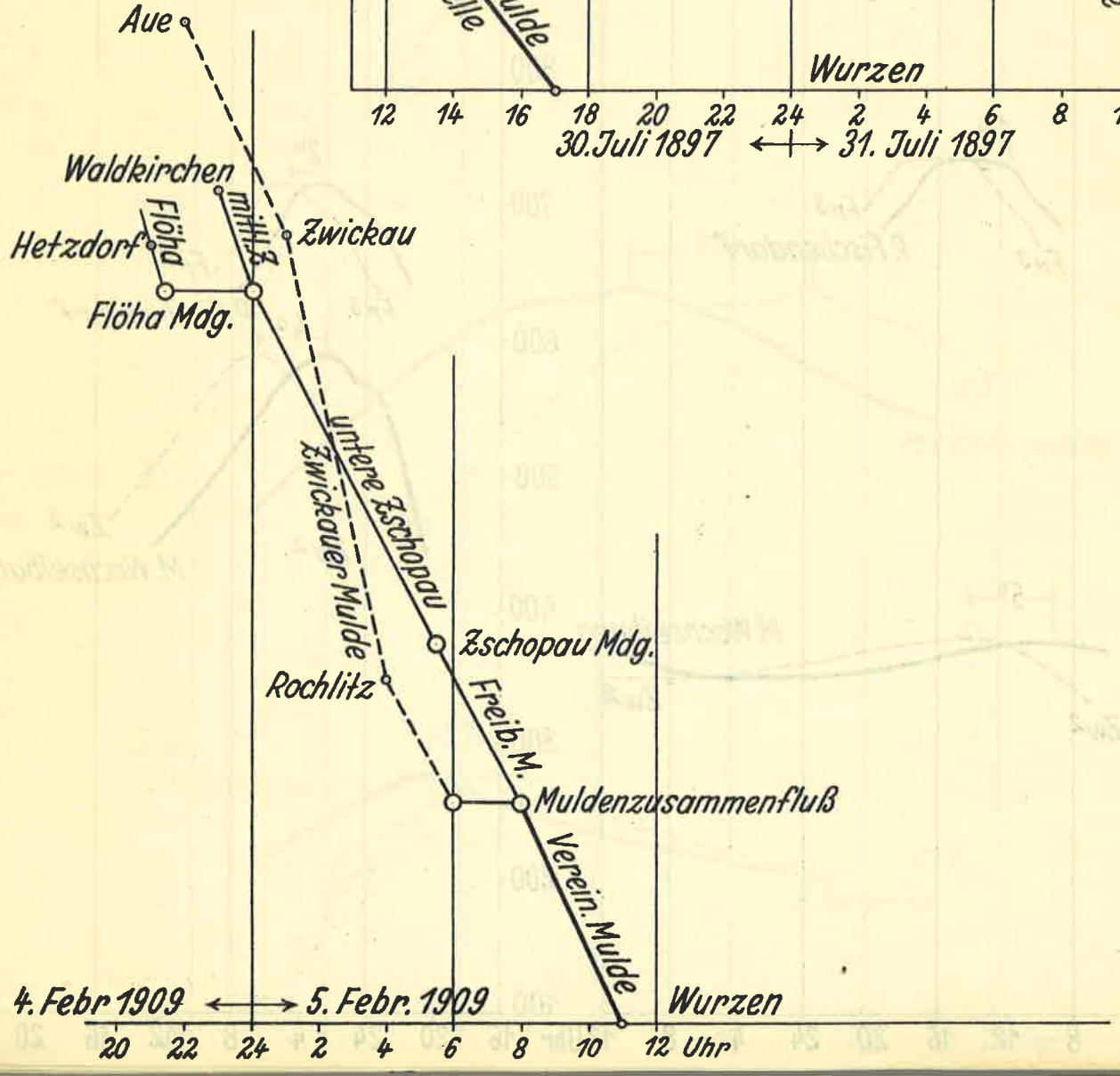
in der unteren Freiberger- und Zwickauer Mulde und Vereinigt. Mulde

vom 16.-17. Juni 1926 | vom 4.-5. Januar 1932

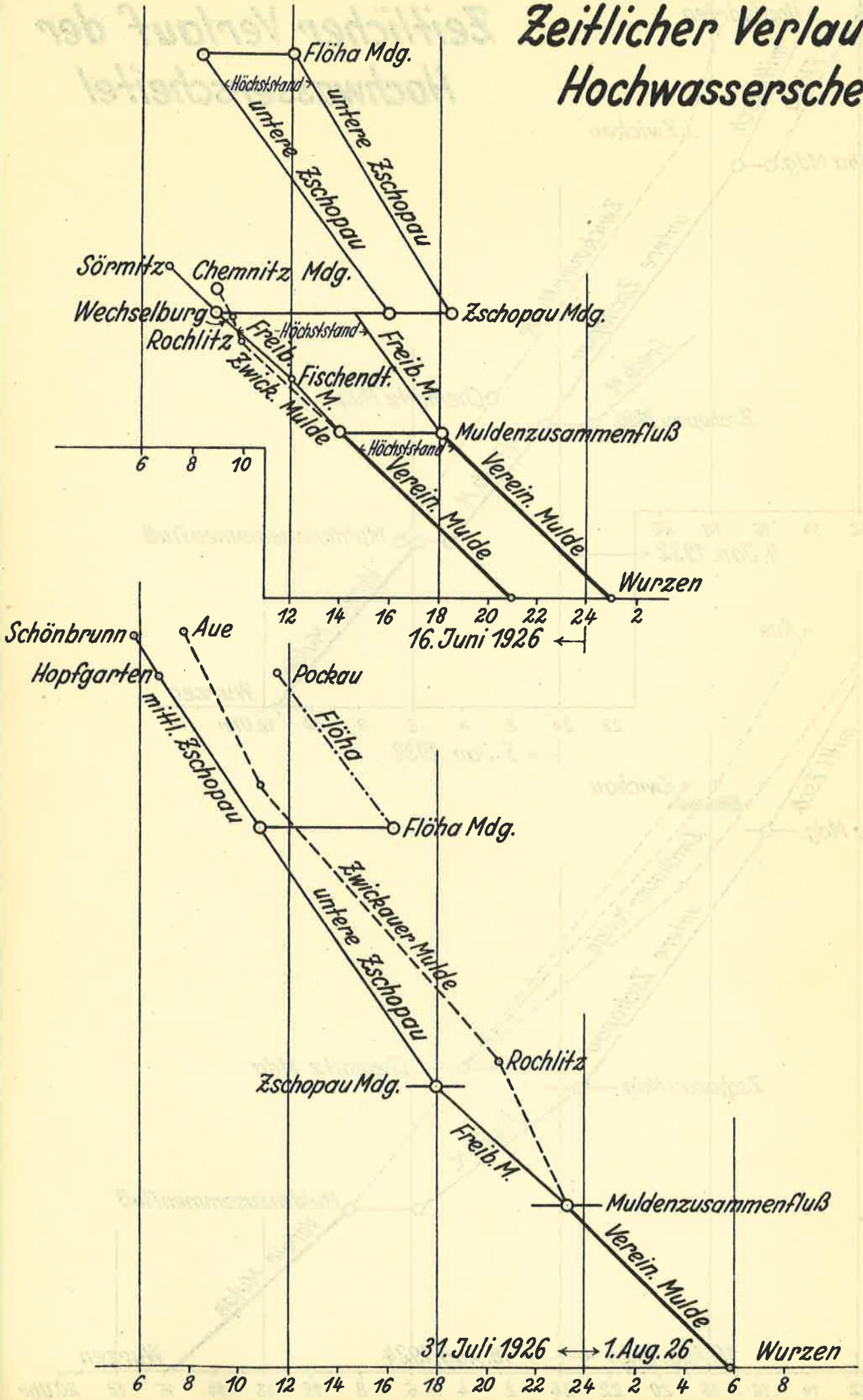


Zeitlicher Verlauf der Hochwasserscheitel

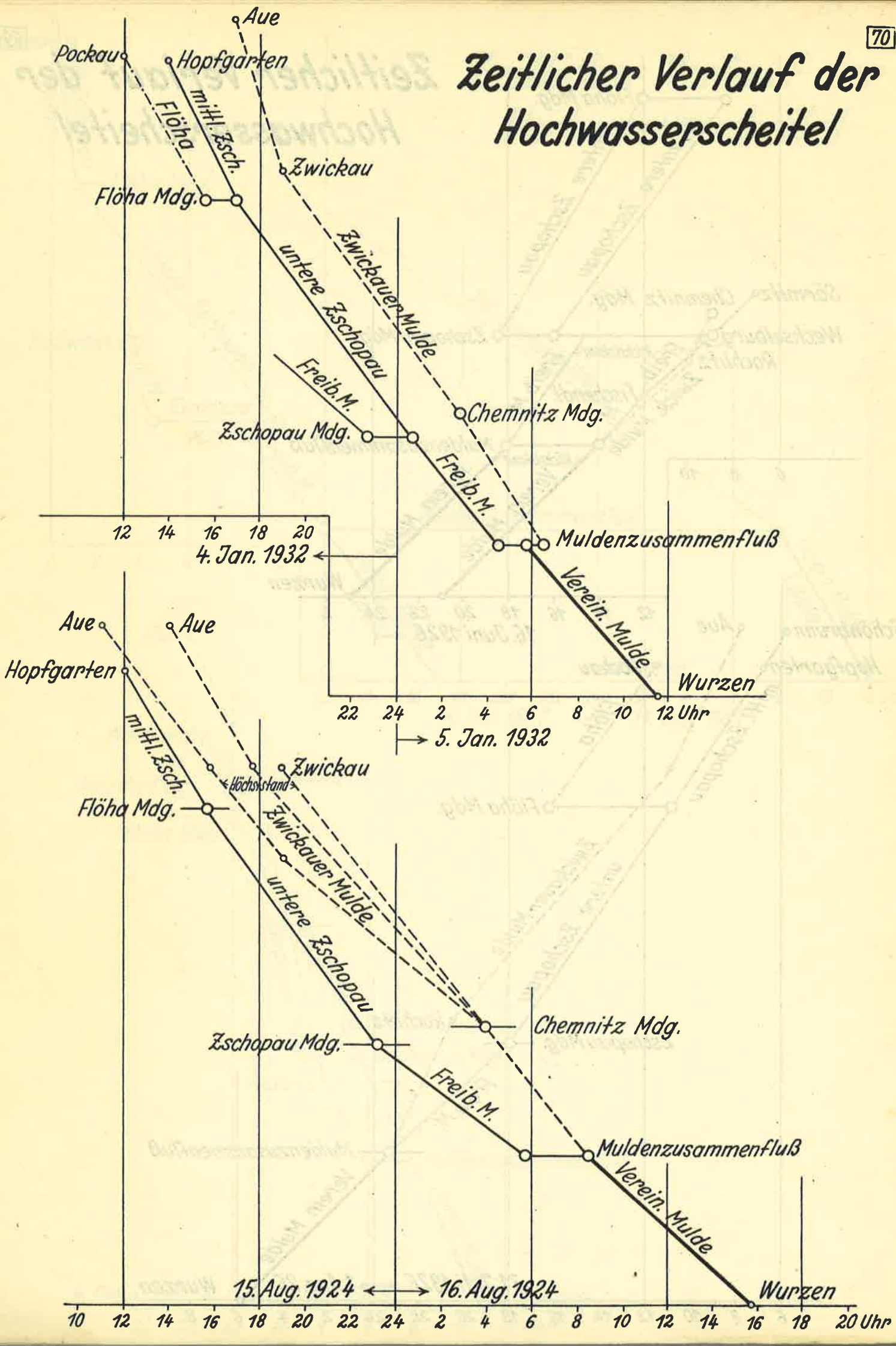




Zeitlicher Verlauf der Hochwasserscheitel



Zeitlicher Verlauf der Hochwasserscheitel



Herausgeber:
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG)
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden
Telefon: + 49 351 2612-0
Telefax: + 49 351 2612-1099
E-Mail: lfulg@smul.sachsen.de
www.smul.sachsen.de/lfulg
Autoren:
Prof. Dr. Andreas Schumann
Lehrstuhl für Hydrologie, Wasserwirt und Umwelttechnik
Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstraße 150, 44801 Bochum
Telefon: + 49 234 32-24693
E-Mail: Andreas.Schumann@hydrology.ruhr-uni-bochum.de
Björn Fischer
DHI-WASY GmbH, Niederlassung Dresden
Comeniusstraße 109, 01309 Dresden
Telefon: + 49 351 31616-11, E-Mail: bfi@dhigroup.com
Uwe Büttner, Evelin Bohn, Petra Walther, Erhard Wolf
LfULG, Abteilung Wasser, Boden, Wertstoffe/
Referat Landeshochwasserzentrum, Gewässerkunde
Redaktion:
Uwe Büttner, Evelin Bohn
LfULG, Abteilung Wasser, Boden, Wertstoffe/
Referat Landeshochwasserzentrum, Gewässerkunde
Zur Wetterwarte 3, 01109 Dresden
Telefon: + 49 351 8928-263
E-Mail: LHWZ.LfULG@smul.sachsen.de

Redaktionsschluss:
11.08.2016

ISSN:
1867-2868

Hinweis:
Die Broschüre steht nicht als Printmedium zur Verfügung, kann aber als PDF-Datei unter https://publikationen.sachsen.de/bdb/ heruntergeladen werden.