

Abb. 5. Profil zur Karte auf Abb. 4 (im gleichen Maßstab)

## DAS NECKARHOCHWASSER VOM 29. BIS 30. DEZEMBER 1947

F. Monheim

Mit 8 Abbildungen

Nach dem außergewöhnlich trockenen Frühjahr und Sommer des Jahres 1947, die ein erschreckendes Absinken des Grundwasserspiegels und damit auch der Flußwasserführung verursachten, brachten die Monate November und Dezember so hohe Niederschläge, daß in Südwestdeutschland im allgemeinen die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge fast erreicht wurde. In der zweiten Dezemberhälfte, am 22./23. sowie besonders vom 27. bis 29. Dezember, kam es dabei gebietsweise zu derartig kräftigen und langanhaltenden Regenfällen, daß das gesamte Main- und Neckargebiet von einer schweren Hochwasserkatastrophe betroffen wurde. Abb. 1 zeigt für diesen Zeitraum die Hauptniederschlagsgebiete in der US-Zone sowie die Verbreitung der Hochwasserschäden. Das Neckarhochwasser wirkte sich besonders schwer in Heidelberg aus, war es doch hier das größte Hochwasser seit über 100 Jahren (1824). Es brachte den Flutbogen der Ernst-Walz-Brücke zum Einsturz, schwemmte schwerste Bagger weg, die mit dem Aufbau dieser Brücke beschäftigt waren, kolkte an den Brückenpfeilern 15 m tiefe, lange Rinnen aus und überflutete große Teile der

Altstadt. Aber auch aus dem Oberlauf wurden schwere Schäden gemeldet. So riß z. B. die Enz die Autobahnbrücke bei Pforzheim und eine Straßenbrücke in Bissingen weg<sup>1)</sup>. Dieses plötzliche Auftreten eines außergewöhnlich kräftigen Hochwassers in einem derartig trockenen Jahr läßt eine nähere Untersuchung seiner Entstehungsbedingungen und seiner Entwicklung wünschenswert erscheinen, die hiermit versucht werden soll.

### 1. Die meteorologischen Voraussetzungen

Süddeutschland stand in der ersten Dezemberhälfte — bis etwa zum 20. 12. — im wesentlichen unter dem Einfluß zyklonalen Wetterlagen, die bei Zufuhr von Meereswarmluft und zeitweise auch Meereskaltluft meist nur mäßige Niederschläge brachten. Vom 19.—23. 12. herrschte eine ausgeprägte NW-Lage, die am 19. 12. gebietsweise starke Schneefälle brachte und so erhebliche Verkehrsstörungen hervorrief. Weiterhin fielen am 22. und 23. im Bereich einer Schlei zone (einer mit

<sup>1)</sup> Witterungsbericht für Dezember 1947, herausgeg. v. Deutschen Wetterdienst in der US-Zone.

der allgemeinen Strömung parallel verlaufenden Luftmassengrenze zwischen Meeresluft im NO und Meereswarmluft im SW), die sich nur langsam nach Osten verschob, verbreitete kräftige Niederschläge. Auf der Rückseite dieser Schleifzone setzte sich im Zusammenhang mit einer Westströmung wieder warme Meeresluft durch, die ein rasches Abschmelzen der Schneedecke bewirkte, so daß nur auf den höheren Teilen der Schwäbischen Alb und im Schwarzwald eine Schneedecke bis zum 25. 12. erhalten blieb.

Diese Westlage mit anhaltender Zufuhr warmer Meeresluft bestand bis zum 30. 12. Sie bestimmte also auch das Wettergeschehen in den entscheidenden Tagen vom 27.—29. 12. Am 27. um

Abb. 1. Verteilung des Niederschlags in mm, gefallen in der Zeit vom 26. XII. 7 Uhr bis 30. XII. 7 Uhr und vermehrt um die Schneewassermengen, die infolge des milden Wetters abgeschmolzen sind.

Die Punkte kennzeichnen die Orte, von denen Schäden als Folge des Hochwassers gemeldet wurden.

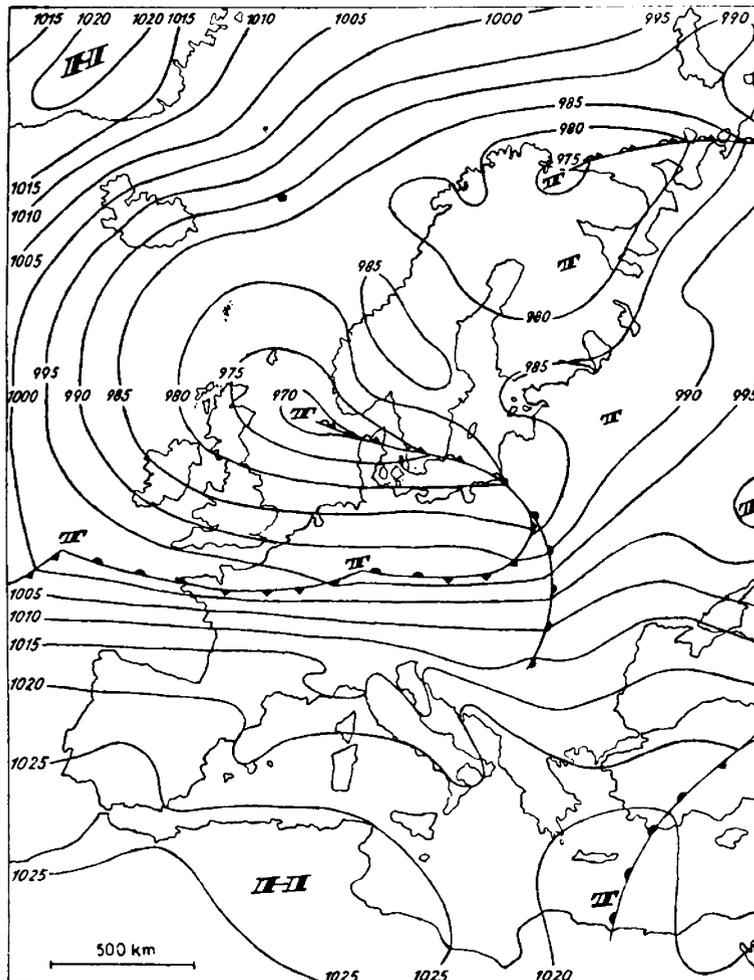
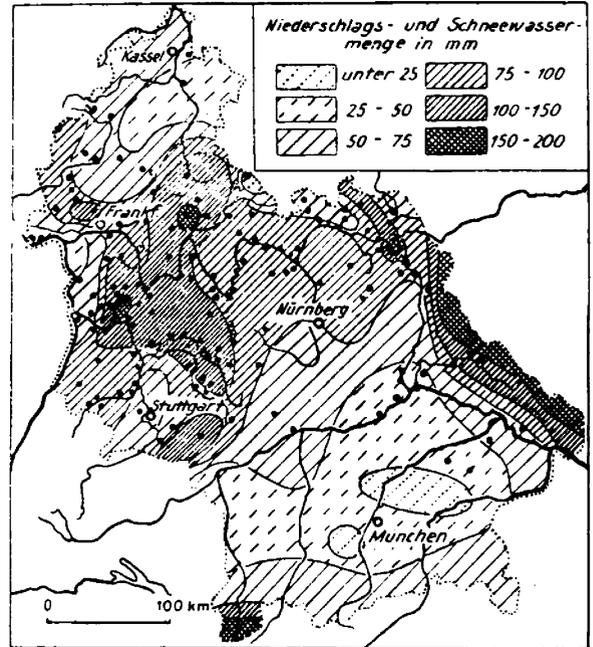


Abb. 2. Wetterlage vom 28. XII. 1947 6 Uhr MGZ.

Aus Täglt. Wetterbericht, hrsg. v. Deutschen Wetterdienst in der US-Zone.

6 Uhr lag ein Tiefdruckgebiet etwa 500 km westlich der schottischen Küste, dessen Warmfront durch Schottland und Ostengland über Reims zum Französischen Zentralplateau verlief und dessen Regengebiet Süddeutschland bereits erreicht hatte. Dieses Tiefdruckgebiet verlagerte sich rasch nach Osten. Seine Warmfront überquerte im Laufe des Nachmittags ganz Süddeutschland und brachte hier verbreitet mäßige Niederschläge. Seine Kaltfront aber entwickelte sich wieder als strömungsparallele Schleifzone (Abb. 2). Sie trat in der Nacht vom 27. zum 28. in unser Gebiet ein und verlief bis in die Abendstunden des 29. über Süddeutschland. Während sie nun zu Beginn fast ohne Ortsveränderung über dem Maingebiet lag, ver-

der Schleifzone nach Süden aus dem süddeutschen Raum heraus ein. Auf ihrer Rückseite drehten die Winde auf Nordwest, die Bewölkung riß auf, und der starke Niederschlag, der über einzelnen Gebietsteilen 40 Stunden und mehr fast ohne Unterbrechung andauert hatte, fand endlich sein Ende.

Der Ablauf dieses Wettergeschehens prägt sich deutlich in den Niederschlagskarten aus. Abb. 3, die den vom 26. 7 Uhr bis 27. 7 Uhr gefallenen Niederschlag angibt, zeigt in großen Zügen ein normales Bild der Niederschlagsverteilung. Die Rheinebene und die süddeutschen Becken sind regenarm, Schwarzwald und Odenwald sowie die Löwensteiner Berge zeichnen sich durch reichere Niederschläge aus, die im Schwarzwald 40 mm

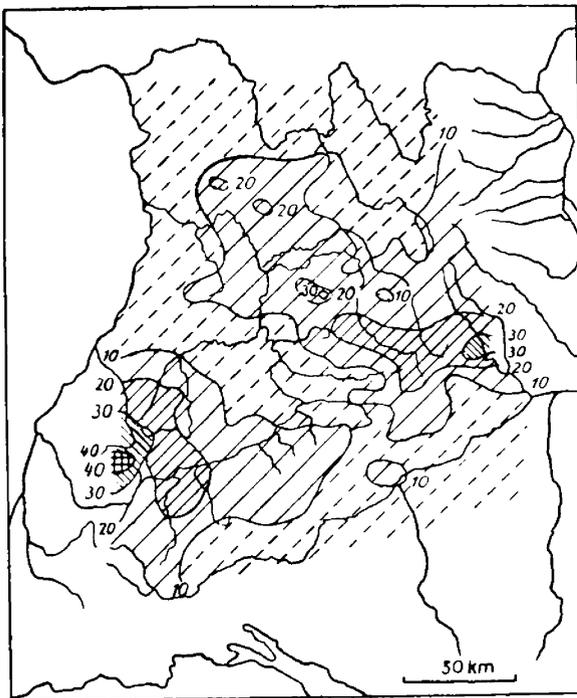


Abb. 3. Niederschlagsverteilung vom 26. XII. 7 Uhr bis 27. XII. 7 Uhr

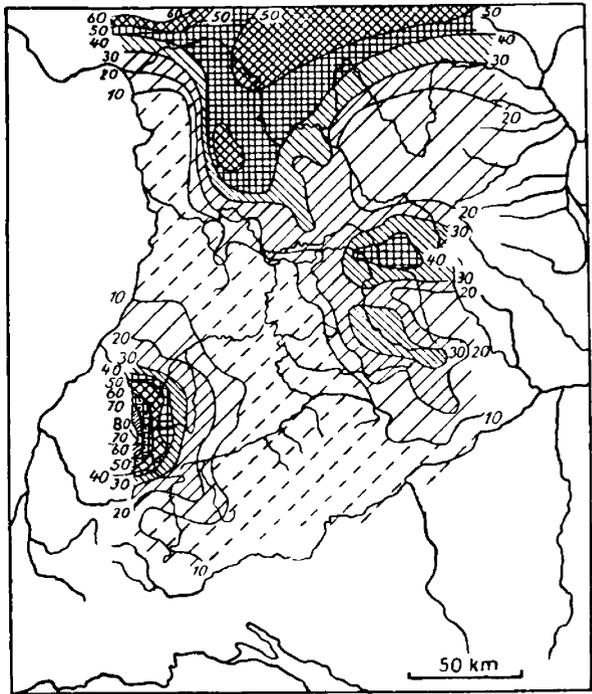


Abb. 4. Niederschlagsverteilung vom 27. XII. 7 Uhr bis 28. XII. 7 Uhr

sob sie sich vom Mittag des 28. an ganz langsam nach Süden. Dabei entwickelten sich in ihrem Verlauf mehrere flache Wellenstörungen, die sehr rasch nach Osten wanderten. Im Bereich dieser Wellenstörungen kam es bei teilweise heftigen Niederschlägen zeitweise zu abweichenden Windrichtungen aus Südost bis Ost, die wahrscheinlich für verschiedene örtliche Anormalitäten der Niederschlagshöhe entscheidend gewesen sind. Eine erste Welle überquerte in den Mittagsstunden des 28. Süddeutschland, eine zweite, stärker ausgeprägte folgte ihr gegen Mitternacht, und eine dritte leitete am Mittag des 29. das Abwandern

örtlich überschreiten. Diese Niederschläge sind zum großen Teil in den frühen Morgenstunden des 27. vor der oben erwähnten Warmfront gefallen, die mit ihrem nord-südlichen Verlauf Süddeutschland von West nach Ost überquerte. In Abb. 4 sind die Niederschläge vom 27. 7 Uhr bis 28. 7 Uhr wiedergegeben. In ihnen ist noch ein Teil des Regens vor der Warmfront enthalten, der größte Teil aber entstammt — vor allem im nördlichen Gebiet — schon der Schleifzone, die ja in dieser Nacht über dem Maingebiet gelegen hat. Dementsprechend haben wir auch ein Niederschlagsmaximum von über 60 mm nördlich des Mains mit einem

Ausläufer über dem Odenwald, von dem aus die Niederschläge nach Süden zu abnehmen. Ein zweites Maximum befindet sich wieder über dem östlichen Schwarzwald, wo die Niederschläge in Dornstetten schon 99,7 mm erreichen. Zwei schwächere Niederschlagszentren liegen über den Ellwanger Bergen und über der Hohenloher Ebene.

Abb. 5 mit den am 28. und in der Nacht zum 29. gefallenen Niederschlägen umfaßt den für die Ausbildung des Hochwassers entscheidenden Zeitraum. Die Hauptniederschlagszone hat sich durch die Südwärtsverlagerung der Schleifzone gleichfalls nach Süden verlagert und liegt nun mit einem Maximum von 110 mm über dem südöstlichen Odenwald, während sich ein zweites, schwächeres

Anschwellung von Enz und Nagold dürfte mit mindestens  $\frac{1}{3}$  der Wasserführung an dem Aufbau der Hochwasserwelle des unteren Neckars beteiligt gewesen sein.

Abb. 6 zeigt die bis zum 30. 7 Uhr gefallenen Niederschläge. Dazu muß man sich vergegenwärtigen, daß die regenbringende Schleifzone sich im Verlauf des 29. mit langsam zunehmender Geschwindigkeit nach Süden verlagerte und im Verlauf des Nachmittags aus unserem Gebiet auswanderte. Im Zusammenhang damit drehten auf ihrer Rückseite die Winde auf Nordwest. Beide Vorgänge begünstigten die Schwäbische Alb, die im Lauf des frühen Vormittags von der Schleifzone überschritten wurde und bei den Nordwestwinden der Rückseite als Staugebiet wirkte. Daher haben wir hier die Hauptniederschlagszone mit über 20 mm in größerer flächenhafter Ausdeh-

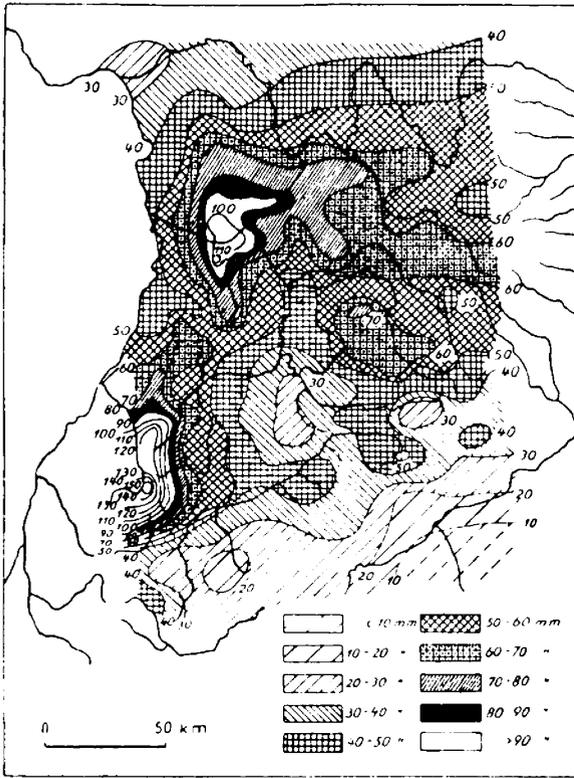


Abb. 5. Niederschlagsverteilung vom 28. XII. 7 Uhr bis 29. XII. 7 Uhr

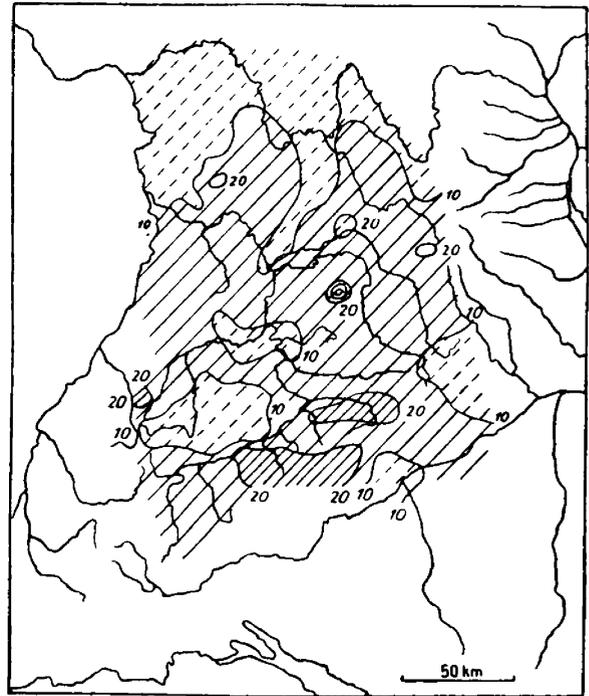


Abb. 6. Niederschlagsverteilung vom 29. XII. 7 Uhr bis 30. XII. 7 Uhr

Zentrum von 70 mm in der gleichen Zone über den Löwensteiner Bergen befindet. Diese Ausbildung des Niederschlagszentrums über dem südöstlichen Odenwald hängt wahrscheinlich mit dem oben bereits erwähnten Durchzug der Wellenstörungen zusammen, die hier bei südöstlichen Winden ein lokales Staugebiet auftreten ließen. Das eigentliche Hauptniederschlagsmaximum aber liegt mit 156 mm bei Igelsberg wieder über dem östlichen Schwarzwald. Die hierdurch hervorgerufene

nung. Ein kleineres Zentrum von über 20 mm befindet sich wieder über dem östlichen Schwarzwald. Sehr auffällig ist das örtlich eng begrenzte Maximum von über 30 mm in den Löwensteiner Bergen, wo Hinterbüchelberg sogar über 50 mm meldet. Vielleicht sind auch diese von dem übrigen Kartenbild abweichenden Verhältnisse durch die Wirkung einer Wellenstörung verursacht. Zum größten Teil dürften die in Abb. 6 wiedergegebenen Niederschlagsmengen in den frühen Morgen-

stunden des 29. gefallen sein, so daß auch sie sich noch wesentlich am Aufbau des Hochwassers beteiligt haben. Das gilt vor allem für die auf der Schwäbischen Alb gefallenen Regenmengen.

Diese Betrachtung der Wetterlage und der Niederschlagskarten vom 27. bis 29. 12. ergibt als bezeichnendste Tatsache die äußerst langsame Verschiebung einer Schleifzone mit ihrem Niederschlagsfeld von Nord nach Süd durch unser Gebiet. Zur Erläuterung dieses Vorganges wurden in Tab. 1 die zwölfstündigen Niederschlagsmessungen von zehn ausgewählten Wetterwarten zusammengestellt. Sie zeigen gleichfalls sehr deutlich die Verlagerung des Hauptregengebietes von Nord nach Süd.

Datum	27. XII.		28. XII.		29. XII.		30. XII.	
	6h	18h	6h	18h	6h	18h	6h	18h
Feldberg i. T.	2	16	51	18	17	1	0,2	—
Kissingen	1	17	36	17	19	5	0,4	0,7
Würzburg	0,5	10	5	26	22	10	—	1
Königstuhl	0,3	3	1	45	36	21	0,7	0,6
Nürnberg	2	10	5	26	20	11	—	2
Weißenburg	0,5	7	10	16	21	12	0,7	2
Karlsruhe	3	7	8	17	37	17	0,7	3
Stuttgart	6	0,7	2	8	15	13	0,7	0,3
Augsburg	7	5	2	8	3	15	5	0,7
München	4	1	7	0,3	0,1	7	8	—

Tabelle 1. Zwölfstündige Niederschlagsmessungen von ausgewählten Stationen (in mm)

Außer den Niederschlägen muß der abgeschmolzene Schnee berücksichtigt werden. Eine nennenswerte Bedeutung erlangt er nur im Schwarzwald und im südwestlichen Teil der Schwäbischen Alb, im Heuberggebiet. Die Schneedecke, die hier in der Zeit vom 27.—30. 12. zum Abschmelzen kam, betrug auf den Höhen des Heubergs 20—30 cm, im Eschachgebiet zwischen Schwenningen und Schramberg 10—20 cm und auf den Schwarzwaldhöhen im Ursprungsgebiet von Enz und Nagold 20—35 cm. In den übrigen Gebieten hat das Schmelzwasser dagegen nur unwesentlich zum Aufbau des Hochwassers beigetragen. Die Schneedecke betrug auf der Schwäbischen Alb (mit Ausnahme des oben erwähnten Südwestteils) und in den Löwensteiner Bergen am 27. 12. 2—12 cm, war aber in der Frühe des 28. im allgemeinen bereits abgeschmolzen. Bei Zugrundelegung eines durchschnittlichen Wassergehalts von 2 mm je cm Schneedecke kommt man also vor allem für das Gebiet von Enz und Nagold zu einer beträchtlichen Verstärkung der hier ohnedies schon besonders kräftigen Niederschläge.

## 2. Der Aufbau der Hochwasserwelle

(Vgl. Abb. 7)

Wie hat sich dieser Niederschlagsgang nun auf die Ausbildung des Hochwassers ausgewirkt? Durch die bis zum 27. 12. gefallenen Niederschläge war der infolge des trockenen Sommers aufgetretene Wassermangel der Flüsse im wesentlichen wieder beseitigt, ja die Schleifzone vom 22./23. 12. führte bereits an vielen Stellen zur Ausbildung eines kleinen Hochwassers. So trafen die starken Niederschläge vom 27.—29. 12. bereits volle Bachbetten an. Die Regenfälle des 26. und 27. verursachten dabei im allgemeinen dank ihrer geringeren Intensität noch keine wesentliche Erhöhung des Wasserstandes. Nur der Kocher zeigte bereits am 27. entsprechend den höheren Niederschlägen im Gebiet seines Oberlaufs am Gaildorfer Pegel ein sehr plötzliches Ansteigen von 180 cm um 5 Uhr auf 400 cm um 21 Uhr. Mit dem Auftreten der Schleifzone und der dadurch bedingten hohen Niederschläge erfolgte dann aber im Laufe des 28. im ganzen Gebiet ein starkes Ansteigen der Flüsse. Dieses Steigen hielt auch am Morgen des 29. noch an, und hier zeigte sich nun in dem unterschiedlichen Auftreten der Höchststände die Wirkung der langsamen Nord-Südverlagerung der Schleifzone. Das Höchstwasser trat am frühesten in den nördlichen Gebieten ein. So erreichten z. B. die Tauber bei Mergentheim bereits am 29. zwischen 1 Uhr und 1.35 Uhr und der Finkenbach in Hirschhorn um 9 Uhr ihren Höchststand. Auch an den Zuflüssen aus dem Schwarzwald trat entsprechend den hohen Niederschlägen am 28. das Höchstwasser bereits in den frühen Vormittagsstunden des 29. ein, an der Nagold bei Wildberg um 6 Uhr, an der Enz bei Höfen um 8.30 Uhr und an der Glatt bei Hopfau um 8 Uhr. Dagegen trat an den Zuflüssen aus dem Keuperbergland und der Schwäbischen Alb trotz der Kürze ihres Laufes das Höchstwasser erst in den Mittagsstunden des 29. ein, an der Murr bei Steinheim um 12 Uhr, an der Rems bei Schorndorf um 11 Uhr, an der Jagst bei Schweighausen um 14 Uhr, an der Fils und den übrigen Zuflüssen von der Alb her zwischen 11 und 13 Uhr. Noch auffälliger ist die Tatsache, daß durch diese Wanderung des Hauptniederschlagsgebietes nach Süden — also flussaufwärts — in manchen Flußgebieten der Höchstwasserstand im Unterlauf noch vor dem Oberlauf eintrat, was sich natürlich ausgleichend auf die Gesamthöhe des Wasserstandes auswirkte, da die Wassermassen des Unterlaufs bereits abgelaufen waren, als die Hochwasserwelle des Oberlaufs dort eintraf. So trat z. B. am Kocher das Höchstwasser am Mittellauf bei Kocherstetten bereits um 8 Uhr ein, am Unterlauf bei Neuenstadt dementsprechend um 16 Uhr, während der Oberlauf bei Gaildorf

erst um 9 Uhr und bei Braunsbach dementsprechend um 13 Uhr seinen Höchststand erreichte. Ähnlich lagen die Verhältnisse an der Jagst und am oberen Neckar, wo das Hochwasser bei Rottweil erst um 18 Uhr durchging, während die eigentliche Hochwasserwelle des Neckars Plochingen bereits zwischen 17 und 19 Uhr passierte. Aber wenn auch die Scheitelwellen der einzelnen Flußgebiete bei ihrem Abfluß zeitlich nicht zusam-

welle im Unterlauf des Neckar waren vor allem die Flußgebiete des Neckar oberhalb Plochingen und der Enz sowie in geringerem Maße der Kocher beteiligt. Im Neckaroberlauf kam die Hauptwassermenge durch die Glatt aus dem Schwarzwald in den Neckar, an der am Hopfauer Pegel um 8 Uhr morgens bei einem Pegelstand von 388 cm sich die Abflußmenge auf 190 cbm/sec schätzen läßt<sup>2)</sup>. Sie wurde verstärkt durch die Zu-

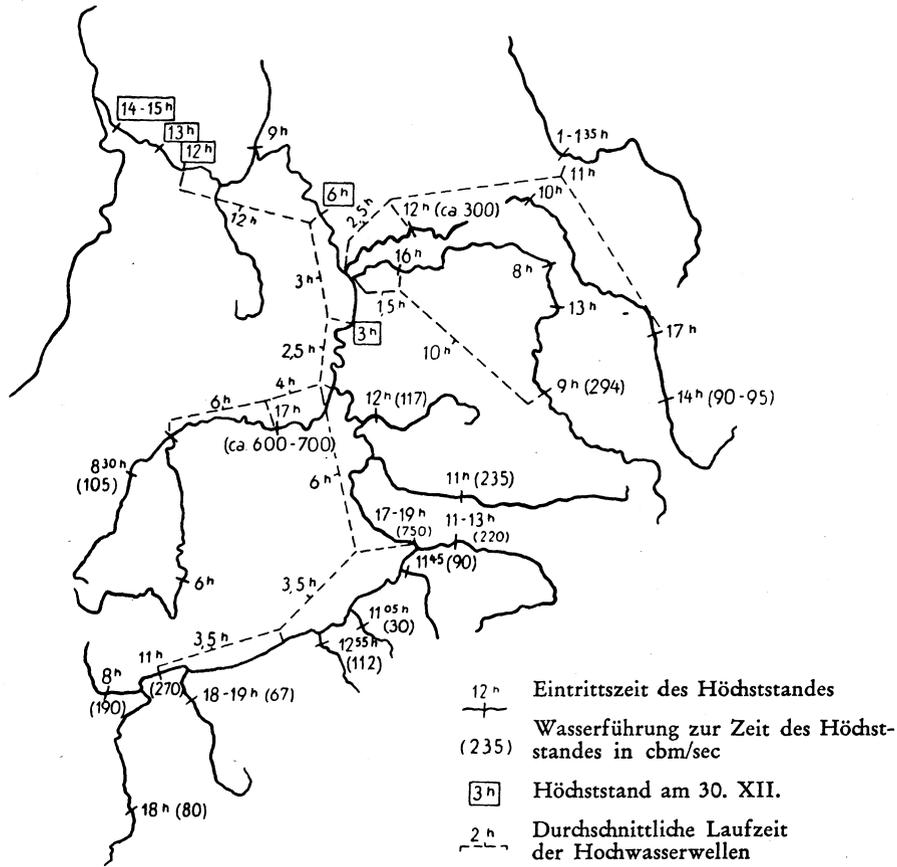


Abb. 7. Durchschnittliche Laufzeit der Hochwasserwellen und Eintrittszeit der Höchststände am 29./30. XII. 1947 mit Angabe der Wasserführung

Nach Ergebn. d. Unters. d. Hochwasserverh. im Dt. Rheingebiet, VIII, 1908, S. 15.

menfielen, so verursachten die langanhaltenden starken Niederschläge doch fast allgemein auf längere Dauer einen so hohen Wasserstand, daß die eigentlichen Höchststände sich nur wenig darüber hinaushoben. Besonders deutlich ist das am Gaildorfer und Neuenstadter Pegel am Kocher zu sehen. Auf diese Weise kam es dann insgesamt doch zu dem außergewöhnlich starken Neckarhochwasser.

An dem Aufbau der eigentlichen Hochwasser-

flüsse von der Alb her, die sich insgesamt mit einer Wassermenge von 350—400 cbm/sec am Aufbau der Scheitelwelle beteiligt haben dürften. So flossen zwischen 17 und 19 Uhr bei einem Pegelstand von 505 cm etwa 750 cbm/sec bei Plochingen vorüber. Eine wesentliche Verstärkung brachte dann im weiteren Verlauf die Rems, deren Wassermenge sich bei Schorndorf um 11 Uhr bei einem

<sup>2)</sup> Die Schätzung der Abflußmengen verdanke ich dem Technischen Landesamt in Ludwigsburg.

Pegelstand von 102 cm auf 235 cbm/sec schätzen läßt, doch war ihr Wasserstand beim Eintreffen der Neckarwelle an ihrer Mündung bereits wieder im Fallen.

Von besonderer Bedeutung für die Ausbildung von Hochwässern im unteren Neckargebiet ist im allgemeinen die Enz. Das hat sich auch bei diesem Hochwasser wieder gezeigt. Auf den Abb. 4 und 5 hebt sich ja ihr Einzugsgebiet im Schwarzwald als besonders regenreich ab. Dazu kommen noch die erheblichen Schmelzwassermengen. Beide zusammen verursachten die Ausbildung einer kräftigen Hochwasserwelle, die vor allem von der Nagold gespeist wurde und um 17 Uhr Enzweihingen erreichte. Ihre Wassermenge läßt sich hier auf 600 bis 700 cbm/sec. schätzen. Sie dürfte gegen 21 Uhr den Neckar erreicht haben, also 2—3 Stunden vor dem Eintreffen der Hochwasserwelle des Neckars an der Enzmündung. Da aber bei beiden Flüssen der Aufbau der Hochwasserwelle sehr flach war — der Neckar veränderte seinen Stand in Plochingen von 13 bis 23 Uhr nur um 15 cm und die Enz bei Pforzheim von 5 bis 18 Uhr um etwa den gleichen Betrag — erreichte ihre zusammengesetzte Welle eine außergewöhnliche Höhe, die z. B. in Heilbronn nur 5 cm unter dem Hochwasser von 1882 lag. Die neue Scheitelwelle passierte Heilbronn am 30. 12. um 3 Uhr früh. An der Kochermündung wurde sie durch den Zufluß des Kocher verstärkt, wenn auch seine Scheitelwelle Neuenstadt bereits um 16 Uhr erreicht hatte und der Wasserstand bis 2 Uhr um etwa 30 cm gesunken war. Im weiteren Verlauf nahm der Neckar dann noch die Jagst auf, deren Hochwasser aber bereits stark gefallen war. Um 6 Uhr erreichte die Scheitelwelle Diedesheim, um 12 Uhr Heidelberg und um 14 Uhr Mannheim, wo sie eine wesentliche Steigerung des Rheinhochwassers hervorrief.

Als die hauptsächlichsten Verursacher dieses Hochwassers kommen also der obere Neckar und die Enz in Frage, deren Hochwasserwellen zeitlich ungefähr zusammenfielen. Dagegen spielten Kocher und Jagst eine geringere Rolle, weil ihr Pegelstand bereits im Sinken war, als die Neckarwelle ihre Mündung erreichte. Außerdem war dieses Hochwasser in ihrem Gebiet vergleichsweise weniger stark entwickelt, wie die Zusammenstellung der Pegelhöhen für die größten Hochwässer seit 1882 zeigt (Tab. 2). Danach brachte das Hochwasser vom 29./30. 12. 1947 für den Neckar bei Plochingen, die Rems bei Schorndorf, die Nagold bei Wildberg, die Enz bei Enzweihingen und den Neckar bei Heidelberg den höchsten Stand in diesem Zeitraum, während an Kocher und Jagst das Hochwasser von 1882 allgemein und das von 1919 im Oberlauf wesentlich höher waren.

Tabelle 2. Vergleich der größten Hochwässer im Neckargebiet<sup>3)</sup>

(Pegelhöhen in cm)

Jahr	1784	1824	1882	1906	1919	1931	1947
Tag und Monat	27. II.	30. X.	28. XII.	20. V.	25. XII.	7. V.	29. XII.
Neckar/Plochingen			429	450	400	439	505
Neckar/Heilbronn		687	566	540	550	562	555
Echaz/Wannweil				290	100	272	218
Erms/Riederich				160	116	163	150
Eyach/Trillfingen					250	264	234
Lauter/Bodelshofen				218	241	390	257
Fils/Ebersbach				390	418	425	310
Rems/Schorndorf			455	328	440	416	525
Murr/Steinheim			390	380	403	386	368
Enz/Höfen			330	242	300	294	322
Enz/Enzweihingen			460	350	480	470	515
Nagold/Wildberg			295	165	363	225	420
Kocher/Gaildorf			501	402	514	434	484
Kocher/Neuenstadt			505	368	470	376	486
Jagst/Schwaighausen			375	288	341	307	326
Jagst/Möckmühl			420	290	375	344	418
Neckar/Diedesheim		1074	845	—	755	724	792
Neckar/Heidelberg	950	809	700	490	623	600	725

Obschon nun unterhalb der Jagstmündung der Neckar keine wesentlichen Zuflüsse mehr erhält, ergibt sich die seltsame Tatsache, daß das Neckarhochwasser in Heidelberg das höchste seit 1824 war, dasjenige von 1882 und 1919 also beträchtlich übertraf, während es im übrigen Unterlauf hinter diesen beiden zurückblieb. Diese Erscheinung läßt sich wohl nur so erklären, daß durch die Trümmer der gesprengten Brücken in Heidelberg der Neckar so gestaut wurde, daß sein Abfluß wesentlich gehemmt war. Vielleicht hat darüber hinaus die im Jahr 1925 durchgeführte Neckarkanalisation mit ihren Stauwehren eine weitere Hemmung des Abflusses verursacht.

### 3. Beziehungen zwischen Neckarwasserführung und Singularitäten

Das zeitliche Zusammentreffen dieses Hochwassers mit der als „Weihnachtstauwetter“ bekannten Singularität im Jahresablauf der Witterung, die durch ihre große Regelmäßigkeit bekannt ist und besonders im Rheingebiet häufig schwere Hochwässer hervorruft<sup>4)</sup>, legt den Gedanken an eine Untersuchung der Beziehungen zwischen Niederschlagssingularitäten und Flußwasserführung nahe. Eine derartige Untersuchung wurde bereits von Springstube<sup>5)</sup> für den Rhein anhand der Pegelbeobachtungen von Köln und Emmerich durch-

<sup>3)</sup> Mit Ausnahme von Diedesheim und Heidelberg sind die Angaben für 1882 bis 1931 entnommen aus: G. Troßbach, Das Neckarhochwasser vom 7./8. Mai 1931. Deutsche Wasserwirtschaft, 28. Jg. 1933.

<sup>4)</sup> H. Flohn, Witterung und Klima in Deutschland. Forsch. z. Dtsch. Landeskunde, Bd. 41, 1942, S. 97.

<sup>5)</sup> H. Springstube, Niederschlagssingularitäten und Flußwasserführung. Met. Zeitschr. 1936, S. 216—223.

geführt, indem er für den Zeitraum 1901—1930 für jeden Tag des Jahres den mittleren Pegelstand errechnete. In der vorliegenden Untersuchung wurde dagegen ein anderer Weg beschritten. Um ein Bild der Häufigkeit des Auftretens bestimmter Wasserstände zu erhalten, wurde für den Pegel Heidelberg für den Zeitraum 1900—1924<sup>6)</sup> für jeden Tag des Jahres ausgezählt, wie oft bestimmte Schwellenwerte des Pegelstandes überschritten wurden. Die Schwellenwerte sind dabei so gelegt, daß der niedrigste dem mittleren Wasserstand der Monate Juni bis November entspricht, der zweite dem mittleren Wasserstand für Mai und Dezember und der dritte dem für Januar bis April. Zwei weitere höhere Schwellenwerte sind nochmals im gleichen Abstand gewählt. Auf diese Weise erhält man für jeden Zeitraum des Jahres einen optimalen Ausschlagsbereich der Kurven, der für die Sommermonate in der ersten und für die Wintermonate in der zweiten und dritten Kurve liegt. Diese unteren Kurven mit ihrem niedrigen Wasserstand geben alle durch die Singularitäten beeinflussten Schwankungen der Wasserführung wieder. Die oberen Kurven treffen dagegen eine Auslese und zeigen nur noch diejenigen Singularitäten an, die eine außergewöhnliche Erhöhung des Wasserstandes hervorrufen. Bei dieser Art der Darstellung kann man außerdem unmittelbar aus der Kurve ablesen, wie oft in diesen 25 Jahren an einem bestimmten Tag ein Schwellenwert über- bzw. unterschritten wurde.

Eine eingehende Betrachtung der Abb. 8 läßt den Zusammenhang zwischen Singularitäten und den Anschwellungen des Neckars ohne Schwierigkeit erkennen. Von den zyklonalen Perioden des Winters zeichnen sich besonders die Regelfälle T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub> und T<sub>7</sub> ab, unterbrochen durch die Hochdruckperioden W<sub>f</sub>, W<sub>h</sub>, W<sub>s</sub> und F<sub>v</sub>. Die Monate April und Mai lassen dagegen keine eindeutige Zuordnung zu bestimmten Singularitäten zu. Das entspricht der Launenhaftigkeit des Wetters in diesem Zeitraum, in dem singuläre Punkte nur selten eine nennenswerte Präzision aufweisen<sup>7)</sup>. Im Sommer ergibt sich dann vor allem in der unteren Kurve wieder eine gute Übereinstimmung mit den einzelnen Monsunwellen M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, M<sub>4</sub>, M<sub>5</sub> und M<sub>7</sub>. Besonders die Wellen M<sub>2</sub>, M<sub>4</sub> und M<sub>7</sub> zeichnen sich mit großer Regelmäßigkeit bis in die oberste Kurve ab und erweisen damit ihre Bedeutung für die sommerliche Flußwasserführung. Gleichfalls in der unteren Kurve lassen sich einige Hochdruckperioden durch den meist niedrigen Wasserstand erkennen. Von besonderer

Bedeutung ist dann im Spätsommer und Herbst die zyklonale Periode X, eine weitere zu Anfang Oktober (R bei *Springstube* a.a.O.) sowie T<sub>1</sub> Mitte November. In diesem Zeitraum zeichnen sich auch vier Hochdruckregelfälle ab, H<sub>f</sub> (der „Altweibersommer“), H<sub>m1</sub>, H<sub>m2</sub> und H<sub>s</sub>.

Einen eigenartigen Verlauf zeigen die Kurven des Weihnachtstauwetters T<sub>3</sub>. Während es sich in den beiden unteren Darstellungen kaum abhebt, erweisen die oberen Kurven, daß die Bedeutung dieser Schlechtwetterperiode gerade in der Ausbildung von größeren Neckarhochwässern liegt. Das wird noch besonders unterstrichen durch die Tatsache, daß von den sechs größten bekannten Hochwässern in Heidelberg allein drei auf die Singularität T<sub>3</sub> entfallen, nämlich dasjenige vom 28. 12. 1882, vom 25. 12. 1919 und vom 30. 12. 1947. Desgleichen kamen von 1900—1924 von den Hochwässern mit über 350 cm am Pegel Heidelberg sechs auf diesen Zeitraum, das heißt also, daß durchschnittlich in jedem 4. Jahr ein „Weihnachtshochwasser“ auftrat.

Bei einem Vergleich der vorliegenden Kurven mit den von *Springstube* für den Rhein gezeichneten mittleren Wasserständen ergeben sich einige bezeichnende Unterschiede. Die großen Tauwetterperioden des Winters, vor allem T<sub>3</sub> und T<sub>4</sub>, beeinflussen durch die ungewöhnliche Häufigkeit und Höhe ihrer Hochwässer den mittleren Wasserstand auf das nachdrücklichste, so daß sich gerade das Weihnachtstauwetter in den Kurven *Springstubes* noch eindringlicher abzeichnet. Die Anschwellungen K und L (am 10. und 20. April) der Rheinwasserkurve lassen sich beim Neckar nicht erkennen. Schon *Springstube* deutete sie ja als eine Folge der beginnenden Schneeschmelze in den Alpen. Dagegen treten die kleineren Singularitäten vor allem des Sommers in den Kurven *Springstubes* nicht in Erscheinung. Sie rufen eben nur so geringe Anschwellungen hervor, daß sie die Gesamtwasserführung nicht nachdrücklich beeinflussen. Auch in den vorliegenden Kurven heben sie sich ja nur beim untersten Schwellenwert deutlich ab. In einem größeren Stromgebiet lassen sie sich dagegen anscheinend nicht mehr erkennen.

Interessant ist es auch, die Verspätung der Reaktion der Flußwasserführung gegenüber der Eintrittszeit der Singularitäten zu vergleichen. Während diese Verspätung bei *Springstube* für den Niederrhein im Winter 6—8 Tage und im Sommer 10—12 Tage beträgt, beginnt bei den Heidelberger Kurven das Ansteigen meist fast gleichzeitig mit dem Einsetzen einer Schlechtwetterperiode und erreicht seinen Höhepunkt häufig noch innerhalb dieser Singularität oder — bei kürzeren Perioden — mit einer Verspätung von 2—3 Tagen. Bei den Hochdruckregelfällen beträgt die Verspätung dagegen meist 2—3 Tage.

<sup>6)</sup> Die im Jahre 1925 durchgeführte Kanalisierung des Neckars bei Heidelberg machte eine Ausdehnung der Untersuchung über diesen Zeitraum hinaus unmöglich. Den Kurven liegen die Mittagsbeobachtungen zugrunde.

<sup>7)</sup> H. Flohn, a. a. O., S. 100.

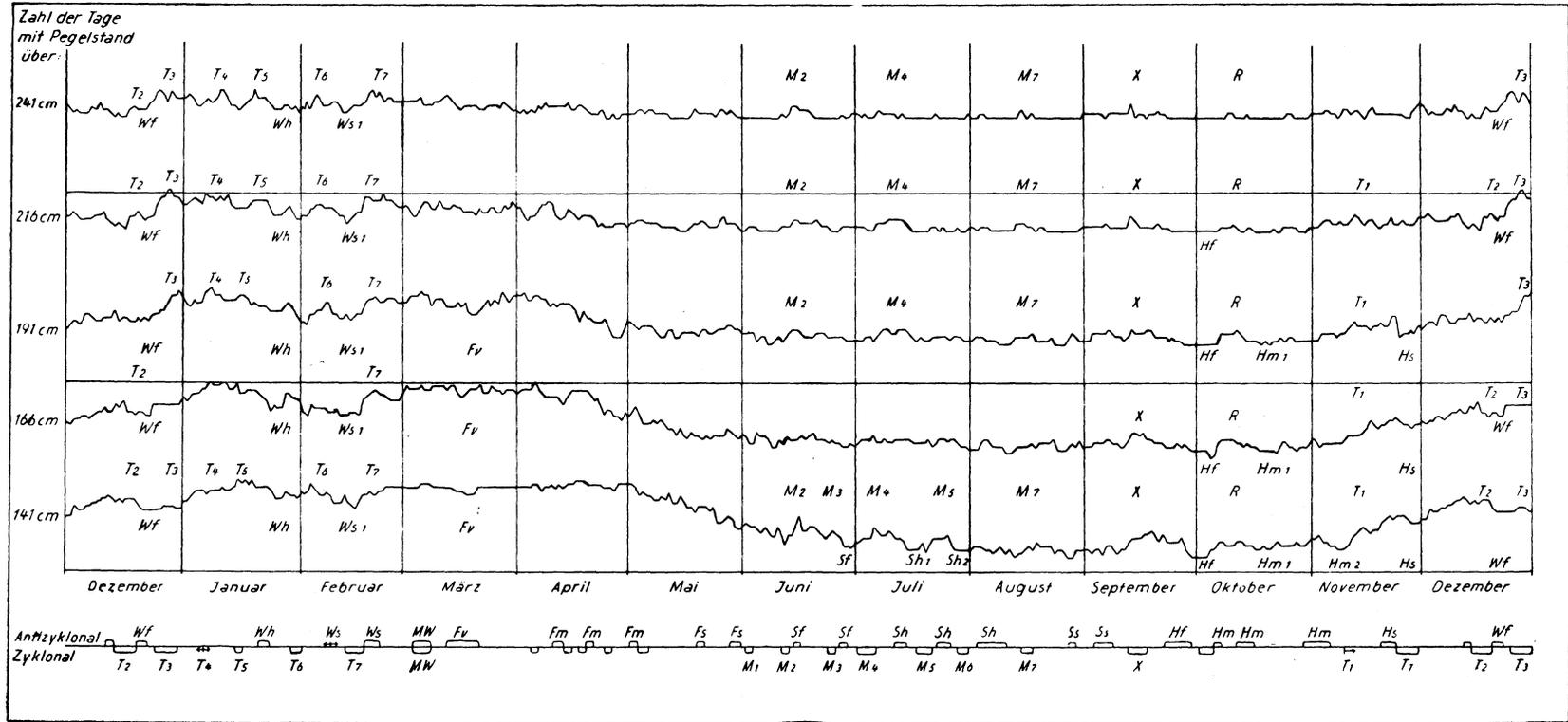


Abb. 8. Häufigkeit bestimmter Pegelstände in Heidelberg (1900—1924) und Jahresgang der Singularitäten

Nach Flohn

### Zusammenfassung

Zusammenfassend läßt sich folgendes feststellen: Im Zusammenhang mit einer über Süddeutschland verlaufenden Schleifzone traten am 28. und 29. 12. außergewöhnlich lang anhaltende kräftige Niederschläge im gesamten Neckargebiet auf, die eine starke Anschwellung der Flußläufe verursachten. Infolge der Nord—Südverlagerung dieser Schleifzone und damit auch der Zone stärkster Niederschläge trat der Höchststand des Wassers zwar in einzelnen Gebieten zu verschiedenen Zeiten auf, doch fielen die Hochwasserwellen von Enz und oberem Neckar zeitlich fast zusammen. Da außerdem der Wasserstand im gesamten Gebiet über längere Zeit besonders hoch war, kam es

insgesamt zur Ausbildung eines außergewöhnlich kräftigen Neckarhochwassers. In Heidelberg erreichte der Wasserstand infolge besonderer Umstände sogar die größte seit 1824 beobachtete Höhe. — Die Zeit zwischen dem 25. Dezember und den ersten Januartagen — entsprechend der im Jahresgang der Witterung als „Weihnachtstauwetter“ bezeichneten Singularität — ist ein besonders gefährlicher Termin für größere Neckarhochwässer. Von den sechs größten bekannten Hochwässern in Heidelberg entfallen allein drei auf diese Periode. Auch im übrigen Jahresgang zeigt sich meist eine gute Übereinstimmung zwischen Niederschlagssingularitäten und Neckaranschwellungen, die die Bedeutung dieser Regelfälle für die Flußwasserführung erkennen läßt.

## BERICHTE UND KLEINE MITTEILUNGEN

### DER XVI. INTERNATIONALE GEOGRAPHENKONGRESS 1949

Als man sich, überreich an Eindrücken und Erkenntnissen, Ende Juli 1938 in Amsterdam trennte, fragte man sich unwillkürlich, ob das Jahr 1942 das geplante neue internationale Treffen der Geographen bringen würde. Die Ereignisse, die inzwischen über die Welt gekommen sind, haben die schlimmsten Ahnungen übertroffen. Noch stand damals der Ort des neuen Kongresses nicht endgültig fest. Lissabon war nur eine der ins Auge gefaßten Möglichkeiten. Daß sich die Vertreter einer Wissenschaft, die in hervorragendem Maße geeignet ist, die Verbindung der Völker der Welt zu entwickeln und zu stärken, knapp vier Jahre nach dem Ende des zweiten Weltbrandes erneut zu treffen vermochten, ist an erster Stelle zwei Persönlichkeiten zu danken, der Sekretärin der Internationalen Geographischen Union, Mlle. Prof. *M. A. Lefèvre-Louvain* und Prof. *O. Ribeiro-Lisboa*. Der Besuch und Verlauf des Lissaboner Kongresses stand trotzdem noch im Schatten der Ereignisse der vergangenen elf Jahre. Die Zahl der Einschreibungen stieg während der Tagung auf nur 708, gegenüber 1200 in Amsterdam, aber nur rund 350 Personen hatten kommen können, gegenüber rund 1000 dortselbst. Und was die Verteilung der Teilnehmer auf die verschiedenen Staaten der Erde betrifft, so war der Besuch noch viel ungleichmäßiger. Große Teile der Erde waren überhaupt nicht vertreten, andere, wie das spanische Amerika, nur sehr spärlich. Viele alte Bekannte drückten sich freudig wieder die Hände, aber nicht wenigen sah man sofort an, daß die Ereignisse dieser Zeit nicht spurlos an ihnen vorübergegangen waren. Andere berühmte und sympathische Persönlichkeiten fehlten. Dafür waren neue und zum Teil sehr erfolgreiche junge Vertreter unseres Faches erschienen. Gleich dem Amsterdamer Kongreß stand der Lissaboner in seinem ganzen Verlauf

unter dem Zeichen einer herzlichen und großzügigen Gastfreundschaft, und die Tatsache, daß Portugal vom zweiten Weltkrieg verschont geblieben ist, wirkte sich auf seinen Verlauf sehr günstig aus.

Der Kongreß begann am 2. April mit einer Exkursion durch die Landschaften Estremadura und Ribatejo nördlich und nordöstlich von Lissabon, die unter der Führung des sehr erfolgreichen Geologen *G. Zbyszewski-Lissabon* und der Geographin *Dr. Virginia Rau* stand. Am 8. April wurden die Lissaboner Verhandlungen durch die Eröffnungssitzung im Regierungsgebäude eingeleitet, der der Staatschef, Marschall *Carmona*, präsiidierte. Die folgenden Tage waren an erster Stelle den Vorträgen und Diskussionen gewidmet. Allgemeine Sitzungen, die sämtliche Teilnehmer vereinigten, fanden nicht statt. Von den 208 Vorträgen, deren Zusammenfassungen im *Résumé* des Communications enthalten waren, wurden etwa 150 gehalten. Dieselben verteilten sich auf sieben Sektionen, deren Gliederung dem Amsterdamer Vorbild entsprach. Auf sie waren die insgesamt dreißig Problemgruppen verteilt, in deren Rahmen sich wie üblich die Vorträge zu halten hatten. Zu manchen dieser Gruppen waren aber keine Anmeldungen erfolgt. So blieb z. B. das hochinteressante und in der internationalen Literatur seit Amsterdam stark geförderte Problem der Schelfrandfurchen, für das gerade die portugiesischen Küstengewässer typische Beispiele liefern, unerörtert. Andere Problemgruppen waren um so stärker mit Vorträgen besetzt, und in ihrem Bereich entspannen sich dann auch nicht selten interessante Diskussionen. Zu ihnen gehörten: die Vorlegung neuer topographischer und länderkundlicher Kartenwerke, die in Deutschland noch viel zu wenig beachtete Pedimentforschung, die Groß- und Kleinformen des Granits und verwandter Gesteine, der Jahresgang der Wasserführung der Flüsse in charakteristischen Klimagebieten, das Transhumanzproblem und die künstliche