

HYDROLOGIE

Von Hans Blaschke

Hydrologie wird in der Deutschen Norm mit »Wissenschaft vom Wasser, seinen Eigenschaften und seinen Erscheinungsformen auf und unter der Landoberfläche« definiert, während Hydrographie als »beschreibende und darstellende Hydrologie« bezeichnet wird. Eine eindeutige Zuordnung der vorhandenen Literatur zu diesen beiden Wissensgebieten sowie zu den benachbarten Wissenschaften Meteorologie, Klimatologie, Glaziologie, Limnologie, Hydrogeologie und Hydraulik, um nur die wichtigsten zu nennen, ist oft schwierig, da viele Veröffentlichungen mehrere Bereiche betreffen. Diese Bereichsüberschneidungen gehen auch aus den abschließenden Bemerkungen des § 1 des Hydrographiegesetzes (1979) hervor, in welchem das Arbeitsgebiet der Hydrographie beschrieben wird und der wie folgt lautet:

Die Erhebung des Wasserkreislaufes hat sich auf das Oberflächenwasser, das unterirdische Wasser, den Niederschlag, die Verdunstung und die Feststoffe in den Gewässern hinsichtlich Verteilung nach Menge und Dauer, die Temperatur von Luft und Wasser, die Eisbildung in den Gewässern und im Hochgebirge sowie die den Wasserkreislauf beeinflussenden oder durch ihn ausgelösten Nebenerscheinungen zu beziehen.

Die Gewässerkunde bildet die Grundlage der Wasserwirtschaft. Aus diesem Grunde sind in vielen wasserwirtschaftlichen Veröffentlichungen, also auf dem Gebiet der Siedlungswasserwirtschaft mit der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung sowie der Abfallbeseitigung, der Schutzwasserwirtschaft mit der Wildbach- und Lawinenverbauung und dem Flußbau, dem Landwirtschaftlichen Wasserbau, der Wasserkraftwirtschaft und der Verkehrswasserwirtschaft, gewässerkundliche Beiträge enthalten. Ein großer Teil der hydrographischen und hydrologischen Forschung liegt als Auftragsarbeit der öffentlichen Hand in Form von Gutachten, Grundsatzkonzepten, generellen Planungen und Projekten vor. Um einen möglichst umfassenden Überblick über die Arbeiten auf dem Gebiet der Hydrographie und Hydrologie zu geben, wurden auch solche, großteils unveröffentlichte Arbeiten in den vorliegenden Bericht einbezogen. Daten über hydrographische Beobachtungselemente oberösterreichischer Meßstellen, wie Niederschlag, Schnee, Luft- und Wassertemperatur, Wasserstand und Abfluß sowie Grundwasserstände – um nur die

wichtigsten zu nennen –, sind in den Beiträgen zur Hydrographie Österreichs (bisher 45 Hefte erschienen) sowie natürlich in den Hydrographischen Jahrbüchern von Oberösterreich enthalten. Klimafragen werden in dieser Festschrift in einem eigenen Beitrag von L.-R. SCHMEISS behandelt.

Man kann keinen Bericht über die hydrologische Forschung in Oberösterreich in den letzten 50 Jahren geben, ohne den großen Naturwissenschaftler FRANZ ROSENAUER* zu nennen. Wirkl. Hofrat Dipl.-Ing. Rosenauer (1880–1968) war langjähriger Leiter der Hydrographischen Landesabteilung. In seinem Buch »Wasser und Gewässer in Oberösterreich«, welchem ein ausführliches Literaturverzeichnis angeschlossen ist, ist der Stand der hydrologischen Forschung in Oberösterreich bis Ende des Zweiten Weltkrieges umfassend dargestellt, so daß sich die weiteren Ausführungen vorwiegend mit der Zeit nach 1945 befassen und nur dort, wo es notwendig erschien, Ergänzungen gebracht werden.

Beginnen wir mit der Eingangsgröße des Wasserkreislaufes, dem Niederschlag. Eine umfassende Darstellung der monatlichen Extrem- und Mittelwerte des Niederschlags in Oberösterreich in der Jahresreihe 1901–1975 wurde von SCHMEISS (1979) gegeben, der sich in dieser Arbeit auch mit der höhenabhängigen Niederschlagszunahme in den einzelnen Landesteilen befaßte. Vom gleichen Autor (1974) stammen Untersuchungen über das Auftreten von Wind, Nebel und Niederschlag im oberösterreichischen Zentralraum. Die Niederschlagsverhältnisse auf der Karsthochfläche des Höllengebirges beschrieb TOLLNER (1970). Mit dem wasserarmen Jahr 1947, das die geringsten Niederschläge wahrscheinlich der letzten 200 Jahre aufwies, beschäftigte sich ROSENAUER (1948). Wesentlich mehr Veröffentlichungen sind dem Starkregen gewidmet, wie jene von HELD (1949, 1951), KREPS & SCHIMPF (1965), SCHIMPF (1970), BREINER & GUTKNECHT (1972) sowie SCHMEISS (1975). Die zeitliche und räumliche Verteilung von Niederschlägen untersuchten CEHAK (1972) und GUTKNECHT (1982), wobei sich letzterer bei dieser Studie vorwiegend auf oberösterreichische Daten stützte. Maximal möglich erscheinende Niederschläge wurden von KALLER (1973) für den Bereich des Innbaches, der Trattnach und der Aschach abgeschätzt. Mit der Zugrichtung von Schauerniederschlägen und der Repräsentanz von Niederschlag-Meßstationen in diesem Gebiet haben sich NACHTNEBEL & VOLLHOFER (1980) auseinandergesetzt. REICHEL (1965) ermittelte die Häufigkeit und die Verbreitung von Extremfällen des Niederschlags und des Neuschnees im Stauraum des Alpenvorlandes. Niederschläge in Form von Schnee wurden von SCHALKO & STEINHAUSER (1951), W. MÜLLER (1977), STEINHAUSER (1965), PILGER (1969), A. & F. LAUSCHER (1975) und SCHMEISS (1979, 1980) behandelt.

* Die Literaturzusammenstellung befindet sich in »Bibliographie zur Landeskunde von Oberösterreich 1930–1980«, Jb. Oö. Mus.-Ver., Band 128/1, Ergänzungsband 2.

Mit der Niederschlagsmessung befaßten sich ROSENAUER (1929), ROLLER (1953), PREITSCHOPF & TSCHOLL (1959) sowie F. BAUER (1965).

Zur Verdunstung äußerten sich lediglich STEINHÄUSER (1969, 1970), BIZEK (1974), KLAGHOFER (1974) und GATTERMAYR (1976).

Während sich mit der Lufttemperatur nur wenige Autoren beschäftigten – zum Beispiel KRATOCHWILL (1932) und KRETSCHMER (1974, 1975 und 1979) fand das Gebiet der Wassertemperatur größeres Interesse, wobei vor allem ECKEL (1951, 1952, 1953, 1956, 1957, 1960, 1961, 1967, 1973 und 1976), HOFSTÄTTER (1952, 1953, 1954) und MORTON (1930, 1931, 1932, 1950, 1963, 1964) sowie SCHMIDT (1934), ROSENAUER (1936), MÜLLNER (1930, 1946), PETSCHKE (1947), HEHENWARTER & MORTON (1956) und G. MÜLLER (1973) zu nennen sind. Das in letzter Zeit aktuell gewordene Problem des Wärmeintrags in Gewässer durch kalorische Kraftwerke führte zu einer Reihe von Arbeiten, wie z. B. die von ECKEL (1973, 1976), KRETSCHMER (1973) und KOPF (1974).

Die Seen zum Gegenstand ihrer hydrologischen Forschungen machten DUMITRIU (1932), STUNDL (1943), ROSENAUER (1949), RUTTNER (1949), ECKEL (1955, 1961), HEHENWARTER (1958, 1961, 1978, 1982), MAHRINGER (1958, 1965), NEWEKLOWSKY (1959), MORTON (1965), KRAWARIK (1969) und G. MÜLLER (1974). Vorwiegend limnologische Arbeiten wurden im Rahmen des OECD-Seen-Eutrophierungs- und MaB-Programms für den Attersee geleistet; über limnologische Untersuchungen am Traunsee und an der Traun liegen bisher 6 Berichte vor. Mit den stehenden Wellen – den Seiches – am Attersee beschäftigte sich TSCHOLL (1982). Die Wasserwirtschaft der Salzkammergutseen wurde von FLÖGL und PAPHAM (1977) behandelt; über die Hochwasserretention des Hallstätter Sees liegen Arbeiten von H. BLASCHKE (1975) und FLÖGL (1975) vor. Die Gegebenheiten und Möglichkeiten der Salzkammergutseen zur Hochwasserspeicherung und deren Bedeutung für die Hochwasserabflüsse der Traun und der Donau wurden umfassend von FLÖGL & H. BLASCHKE (1980) dargestellt.

Die Abflußverhältnisse der Donau, dem bedeutendsten Gewässer Oberösterreichs, wurden von KRESSER (1948, 1978), KNAUER (1956), GRUBER (1975) und G. SCHILLER (1979) beschrieben. Mit der Durchflußmessung befaßten sich EMBACHER (1953, 1954, 1957, 1958) und PLATZL (1956), mit der Wehreicherung GRUBER (1968). Die elektronische Auswertung von Durchflußmessungen erläuterte MIKSCH (1969). Die Durchflüsse an Donau und Enns als hydraulisches Problem behandelten W. PIRCHER (1962), RADLER (1964) und URBAN (1973); mathematische Modelle für Donau bzw. Traun wurden von URBAN (1973), HAUCK (1981) und H. PIRCHER & HEIDINGER (1982) entwickelt. Die Abbildung von Pegelschlüsselkurven haben Arbeiten von WIMMER (1979) und NOBILIS (1982) zum Inhalt.

Über Niederwasserfragen liegt nur wenig Literatur vor, wie z. B. über

die Trattnach von KRAUSNEKER (1975) und über die Donau von NOBILIS (1976); Trockenperioden behandelten FISCHER (1949) und NOBILIS (1980).

Hochwässer waren Gegenstand von Abhandlungen von SIMMLER (1951), EMBACHER (1954), PAPLHAM (1954), HANS (1956), MORTON (1959), GLASEL (1959, 1968), AHAMER (1960), SCHMUTTERER (1966), ZETTL & SCHREIBER (1966), SINIK-LABOVIC (1968), KRIECHBAUM & H. BLASCHKE (1968) und H. SCHILLER (1979). Die wohl eindrucksvollste Beschreibung von Hochwässern – jenen der Donau – stammt von KRESSER (1956, 1957). Der Erforschung des Hochwasserabflusses und des Retentionsverhaltens in den Tallandschaften der oberösterreichischen Donau, dem Eferdinger Becken, dem Linzer Feld und dem Machland, sind die unter der Leitung von A. MAYRHOFFER, Wien, durchgeführten hydraulischen Modellversuche im Freigelände der Österreichischen Donaukraftwerke AG in Ybbs gewidmet. So liegen Modellversuchsberichte für die Donaukraftwerke Wallsee-Mitterkirchen (1966), Ottensheim-Wilhering (1969) und Abwinden-Asten (1977) vor. STOCKHAMMER (1955) beschrieb das Überschwemmungsgebiet Kronau bei Enns, H. BLASCHKE & GIBISCH (1974) stellten in Kartenform die Hochwasserabfluß- und -überflutungsgrenzen der Donau im Eferdinger Becken und im nördlichen Machland für 30jährige Hochwässer unter Berücksichtigung der hydraulischen Modellversuchsergebnisse dar.

Die zunehmende mathematische Orientierung der Hydrologie machte sich in den letzten zwei Jahrzehnten unter anderem auf dem Gebiet der Berechnung der Hochwasserwahrscheinlichkeiten bemerkbar. Seit 1970 wurde beim oberösterreichischen Hydrographischen Dienst, aufbauend auf den Arbeiten von SCHREIBER (1970, 1972, 1974) die Jährlichkeit von Hochwässern für über einhundert Wasserstands- bzw. Durchflußmeßstellen errechnet. Mit der Interpretation von Konfidenzintervallen bei derartigen Untersuchungen befaßte sich NOBILIS (1981). Basierend auf Daten oberösterreichischer Gewässer analysierte KIRNBAUER (1981) Methoden zur Ermittlung von Bemessungshochwässern. Da Niederschlag-Abflußmodelle einen hohen rechen-technischen Aufwand erfordern, werden sie vorwiegend mittels der automationsgestützten Datenverarbeitung erstellt. An Arbeiten, die sich mit oberösterreichischen Gewässern beschäftigen, sind das schutzwasserwirtschaftliche Grundsatzkonzept für Innbach und Trattnach (1975), jene von NOBILIS (1970, 1974) für das Traungebiet, von GUTKNECHT (1971) für das Steyrgebiet sowie von BREINER & GUTKNECHT (1971) betreffend Entwässerungsrichtlinien kleiner Einzugsgebiete zu nennen. Die Grundlagen hiezu wurden von GUTKNECHT (1972, 1973), KIRNBAUER (1975, 1977) und H. BLASCHKE (1982) sowie A. P. BLASCHKE (1982) beschrieben. Hochwasserabflußpläne für eine größere Anzahl von Flußgebieten, wie Mattig, Schwemmbach, Aschach, Trattnach, Innbach und Große Rodl, wurden nach MALZER (1976) behandelt.

Der Ende der sechziger Jahre eingesezte Wandel in der Schutzwasserwirt-

schaft von der Phase der vorwiegenden Schadensbehebung in eine solche des vorwiegend vorbeugenden Hochwasserschutzes (WURZER 1967, 1972) brachte mit sich, daß dem Hochwasserrückhalt durch den Bau von künstlichen Rückhaltebecken vermehrtes Augenmerk zugewandt wurde. Oberösterreichbezogene Arbeiten hiezu stammen unter anderem von H. BLASCHKE (1977) und H. ZOTTL (1980). Schon 1963 befaßten sich OBERLEITNER & PLATZL mit dem Hochwasserrückhalt für das damals geplante Speicherkraftwerk Kastenreith an der Enns, ROITINGER & LUKAS (1980) mit der Hochwasserretention des Kraftwerkes Klaus. Ebenfalls dem Hochwasserschutz dienen Hochwasservorhersagen. Die Fernmeldezentrale des Hydrographischen Dienstes in Linz sowie Verfahren zur Ermittlung von Wasserstandsvorhersagen sind Gegenstand der Arbeiten von ROSENAUER (1930), PREITSCHOPF (1954), GLASEL (1962, 1964, 1973), GRUBER (1967), TSCHOLL (1970), KRESSER & GUTKNECHT (1971, 1974), KRESSER, GUTKNECHT & KIRNBAUER (1976), G. SCHILLER (1976), NACHNEBEL (1976), H. SCHILLER (1979), GUTKNECHT (1977, 1980, 1982), GUTKNECHT & H. BLASCHKE (1980) sowie KRESSER (1980). KRESSER & GUTKNECHT (1974) entwickelten ein Verfahren auf der Basis eines Niederschlag-Abflußmodells zur Vorhersage der Hochwasserabflüsse der Steyr, KRESSER & DOLEISCH (1974) ein Verfahren unter Verwendung von Mehrfachregressionen für die Hochwasservorhersagen an der unteren Enns.

Die Feststoffführung der oberösterreichischen Gewässer erforschten auf dem Gebiet der Schwebstoffe ROSENAUER (1933), MUNDT (1959), SCHMUTTERER (1961) und GRUBER (1970, 1973), Geschiebeprobleme wurden von SCHADLER & PREITSCHOPF (1937) und in einer grundlegenden Veröffentlichung von MAYRHOFFER (1970) behandelt. Die Fragen der Stauraumverlandung der Kraftwerke an der Donau bzw. des Austrags von Schlamm in die Vorländer gewinnen zunehmend an Bedeutung, wobei die Erkennung der Schwebstoffablagerungen (Bundesinstitut Petzenkirchen, 1970) Ansatzpunkte für deren Behandlung liefert.

Beschäftigt man sich in Oberösterreich mit dem Eis, wird man nicht umhin können, die Arbeiten KRETSCHMERS (1972, 1973, 1974, 1977, 1980, 1981) zu studieren, welche Eisfragen der Donau und der Baggerseen behandeln. Weitere Artikel über das Eis stammen von WEINBERGER (1950), ECKEL (1955), BÖCK (1956, 1957), MORTON (1957) und EINSELE (1961, 1963).

Wesentlich mehr Literatur als über das sich im Jahresrhythmus bildende und wieder vergehende Eis liegt über das ewige Eis, die Gletscher, vor. Vor allem MOSER (1954, 1956, 1958, 1970), MOSER & MAYR (1959), aber auch ARNBERGER & WILTHUM (1952, 1953), KLEBELSBERG (u. a. 1952, 1961), PREY (1956), MAYR & MOSER (1959), WICHE (1963), BRÜCKL, GANGL & STEINHAUSER (1971) und STEINHAUSER (1975) behandelten glaziologische Themen vorwiegend des Dachsteinmassivs, ZEITLINGER (1961) berichtete über das Schneefeld am Großen Priel.

Über die hydrogeologische Forschung, eine der Basiswissenschaften der Grundwasserkunde, wird an anderer Stelle berichtet. Es seien hier nur die zahlreichen Arbeiten von KOHL, SCHADLER, WEBER & WIESER sowie die umfassende »Hydrogeologie von Oberösterreich« von VOHRYZKA (1973) und die Hinweise von LEICHTFRIED & WEHINGER (1980) genannt.

Wasser und Karst, ein spezieller hydrogeologischer bzw. geohydrologischer Fragenkomplex, war Gegenstand der Forschung vor allem von F. BAUER (1954, 1958, 1959, 1964, 1967, 1970). Weitere Arbeiten stammen von LECHNER (1947), MAYR (1954, 1956, 1958), MORTON (1954, 1962, 1967), F. BAUER, ZÖTL & MAYR (1958), DINCER, PAYNE, YEN & ZÖTL (1972) und KRAUTHAUSEN (1980). ZÖTL (u. a. 1957, 1958, 1961) faßte die Ergebnisse seiner Forschungen in dem zum Standardwerk gewordenen Buch »Karsthydrogeologie« (1974) zusammen. Über Höhlen berichten LECHNER (1947), SAAR (1954, 1955), TRIMMEL (1956), HASENMAYER & WUNSCH (1969) und O. SCHAUBERGER (1973).

Die Erkundung der Grundwasservorkommen in Oberösterreich und deren Schutz gelangten in letzter Zeit zunehmend in den Blickpunkt der Wasserwirtschaft. Bereits 1951 erstellte SCHADLER eine Grundwasserkarte des Landes Oberösterreich. Das Grundwasser an der oberen Traun wurde von INGERLE (1980) und KÖNIG (1980), das der Welser Heide von HEHENWARTER (1955), G. BEURLE (1965), KOMPOSCH (1971) und INGERLE (1979), jenes des Eferdinger Beckens von MEGAY & WIESER (1966), O. BEURLE (1967, 1970), WIESER (1970), BREINER (1971, 1973, 1978, 1979), INGERLE (1977), BREINER & KRESSER (1978), jenes im Bereich von Linz sowie des Linzer Feldes von ABWESER (1965, 1966), H. BLASCHKE (1974), KRESSER & BREINER (1974), jenes des Machlandes von BREINER (1976) und INGERLE (1977) erforscht. FLÖGL (1973, 1974, 1976, 1980) bearbeitete in einem umfangreichen Gutachten (1970) das unterirdische Wasser sowie die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse des Vöckla-Ager-Traun-Alm-Gebietes sowie das Grundwasserdargebot im Bundesland Oberösterreich (1978), NEMECEC (1972) und INGERLE (1978) die Pettenbachrinne, INGERLE (1976) das untere Almtal, den Theurwanger Forst (1977) und den Raum Tinsting (1980), INGERLE (1977) und O. BEURLE (1982) das Gebiet der Traun-Enns-Platte, FLÖGL (1980), INGERLE (1973, 1980) und BREINER (1980) den Bereich Enns-Steyr, LOHBERGER (1980) den Raum Andorf. Über die Grundwasserverhältnisse im Bereich Gmunden liegt ein Gutachten der OKA (1966) vor. Das Mattigtal wurde eingehend von INGERLE (1979, 1980) behandelt, die Grundwasserverhältnisse im unteren Mattig- bzw. Enknachtal von SCHADLER (1943), FLÖGL (1969), H. BLASCHKE (1970) und LOHBERGER (1979). Das obere Mattigtal war Gegenstand von Untersuchungen der Bundesversuchsanstalt für Bodenwasserhaushalt Petzenkirchen (1970) sowie der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal (1970). Gutachten über das Grundwasser im Bereich zwischen Mattighofen und Schalchen

stammen von H. BLASCHKE (1981) und SCHUCH (1980). Grundwasserschongebiete, -schutzgebiete und Rahmenverfügungen in Oberösterreich wurden von DUSCHEK & WEHINGER (1979) beschrieben. Die Problematik, die sich aus der Versickerung von Oberflächenwässern ergibt, wurde in den Arbeiten von INGERLE (1980), HAIDER (1981) und WEHINGER & HAIDER (1982) für den Bereich der Rückhaltebecken am Hainbach und Schwemmbach ausführlich behandelt, mit der Haidbach-Endversickerung befaßten sich O. BEURLE (1975). O. SCHAUBERGER (1979) berichtete umfassend über die Mineral- und Thermalquellen im Bereich des ostalpinen Salinars zwischen Salzach und Enns.

Das unter natürlichem Druck über die Erdoberfläche austretende Grundwasser, die Arteser, wurde für kleinere Bereiche von WEBER (1965) und HACKER & ULLRICH (1982) untersucht.

Viele grundwasserkundliche Forschungen ergeben sich im Zuge der Errichtung von Wasserkraftanlagen aus den Auflagen der Wasserrechtsbehörden in Form von Beweissicherungen, wie sie z. B. KRISCH (1956) und SCHIMUNEK (1973) für die Donau und PLATZL (1965) für die Enns schildern.

Den den Bodenwasserhaushalt bestimmenden Faktoren gingen TRAPPEL (1955), KROL (1959), BRONNER (1963) und BLÜMEL (1968) nach.

Die Veränderung der Grundwassertemperatur durch den Einsatz von Kühlanlagen und Wärmepumpen, ein besonders aktuelles Problem, war Gegenstand von Arbeiten von INGERLE (1980, 1981).

In seinem vor nunmehr 35 Jahren erschienenen Buch »Wasser und Gewässer in Oberösterreich« – einem Standardwerk der praktischen Gewässerkunde – gibt ROSENAUER in einer umfassenden und in vielen Teilen auch heute noch gültigen Weise einen Einblick in die Gewässerkunde unseres Bundeslandes. Über Teilgebiete liegen weitere hydrographische Berichte von ROSENAUER (1930) über das Vöckla-Ager-Gebiet sowie über die Gewässer der Ostalpen (1947), von MIKSCH (1965) über die Mühlheimer Ache, von H. BLASCHKE (1976) über die Krems und von MAREK (1981) über den Bezirk Vöcklabruck vor. Die österreichische und die europäische Donau beschrieben ROSENAUER (1938), G. BEURLE (1957), LANSER (1957) und STUNDL (1959); die Geschichte der Pegel in Österreich KRESSER (1950). H. BLASCHKE (1973) berichtete über die Erarbeitung hydrographischer Grunddaten unter Berücksichtigung der oberösterreichischen Verhältnisse. Den grundlegenden Arbeiten von KRESSER (1965, 1968) über den Wasserkreislauf von Österreich und über das Wasser sind auch Daten für Oberösterreich zu entnehmen. Eine Wasserbilanz für den Bezirk Braunau stellten KRIECHBAUM & H. BLASCHKE (1974) auf. Die Probleme und Aufgaben des Hydrographischen Dienstes wurden von GÜNTSCHL (1949), LANSER (1953), SALCHER (1953), SCHIMPF (1960, 1965, 1970), ZÖTL (1966), G. BEURLE (1969), GRUBER (1969), WURZER (1970), ZETTL (1972) und KRESSER (1970, 1972) skizziert, auf die speziellen oberösterreichischen Verhältnisse wurde von WALDEK (1970) und H. BLASCHKE (1980)

eingegangen. Mit den Veröffentlichungen des Hydrographischen Dienstes in Österreich befaßte sich G. BEURLE (u. a. 1955). 1975 faßte KREPS seine fruchtbare Arbeit auf dem Gebiet der angewandten Hydrographie zusammen. Zur Frage »Hydrologisches oder Kalenderjahr« äußerte sich FISCHER (1949).

Wie schon eingangs erwähnt, bildet die Gewässerkunde eine wesentliche Grundlage der Wasserwirtschaft. Deshalb sind in vielen wasserwirtschaftlichen Veröffentlichungen hydrographische und hydrologische Daten und Abhandlungen enthalten. Die folgende Aufzählung soll dies nur beispielhaft beleuchten. Wasserwirtschaftliche Fragen an der Traun wurden von ROSENAUER (1949) und FISCHMEISTER (1955) behandelt, mit dem wasserwirtschaftlichen Rahmenplan für die Welser Heide beschäftigten sich KROL (1954) und G. BEURLE (1966), mit wasserwirtschaftlichen Fragen im Linzer Raum G. BEURLE (1967). Von den neueren Arbeiten sind vor allem jene von FLÖGL (1970, 1971) für das Traun-Ager-Tal sowie von FLÖGL & PAPLHAM (1977) über die wasserwirtschaftliche Nutzung der Salzkammergutseen zu nennen. Wasserkraftwirtschaftliche Projekte sind ohne hydrographische und hydrologische Untersuchungen und Auswertungen nicht denkbar. Wegen der großen Zahl der vorliegenden Arbeiten können nur einige genannt werden, die spezielle hydrologische Probleme behandeln. So finden sich Bemerkungen zur Veränderung des Hochwasserwellenablaufes bei SCHMUTTERER (1951), KRISCH (1968), REISSENBERGER (1974), RADLER (1976), HARTUNG & SEUS (1976) und H. SCHILLER (1974), zum Schwellbetrieb bei GRASSBERGER & LAUSCH (1957) und PARTL (1963), zum Schwall und Sunk bei KRAUSS (1957). Wasserwirtschaftliche Probleme der Elektrizitätserzeugung umriß G. SCHILLER (1980), das oberösterreichische Wasserkraftpotential untersuchte FLÖGL (1980). Mit dem Restwasserproblem bei Kleinkraftwerken befaßten sich H. BLASCHKE, MIKSCH & PAMMER (1981). Die Folgen der anthropogenen Beeinflussung unserer Flußsysteme zeigte KRESSER (1980) auf. I. RANNERT (1981) beschrieb hydrologische Veränderungen in den Weitungen der oberösterreichischen Donau.

Hydrographische Fragen wurden in den schutzwasserwirtschaftlichen Berichten von GRÜLL (1961), PAPLHAM & GEISLER (1968), FLÖGL & WARNECKE (1968) gestreift. Perspektiven der Schutzwasserwirtschaft entwickelte WURZER (1982). Kritische Bemerkungen zu den Regulierungsfolgen finden sich bei ROSENAUER (1939), W. SCHAUBERGER (1957) und SCHIFFMANN (1962). WALTL (1948), PAPLHAM (1969) und ROSSOLL (1975) setzten sich mit dem naturnahen Wasserbau auseinander. Auf siedlungswasserwirtschaftliche Probleme gehen WALDEK (1959), STOLL (1959), KRUPP (1960), PLATZL (1968, 1973), G. BEURLE (1959, 1961, 1970), MEGAY (1980), LENGYEL (1970, 1975), PEPELNIK (1972), STIENITZKA (1972), FLÖGL (u. a. 1965, 1974), PAPLHAM (1975), ATZWANGER (1980) und KLEIBEL (1981) ein.

Die Schwerpunkte der künftigen hydrologischen Forschung in Oberöster-

reich werden in Hinblick auf die Anforderungen an die Wasserwirtschaft und den Umweltschutz in der eingehenden Untersuchung des örtlichen und zeitlichen Niederschlagverhaltens, in der Erforschung der Abschmelzvorgänge von Schneedecken in Verbindung mit ergiebigen Regenfällen sowie in der Behandlung der das Abflußspektrum begrenzenden Extremabflüsse – Niederwasser und Hochwasser – liegen. Die Beanspruchung des Wassers als Wärmeträger wird ebenso wie die weitere Erkundung der Wasservorkommen Anstrengungen auf dem Gebiet der Hydrologie erforderlich machen. Ein weiteres Arbeitsfeld ist in der Untersuchung der Änderungen der Abflußreaktionen durch die Eingriffe des Menschen gegeben. Bei der Klärung dieser Fragen wird es notwendig sein, noch mehr als bisher Berührungspunkte mit den Nachbarwissenschaften aufzuspüren.

Die staatliche Hydrographie wird diesen Anforderungen durch die Einrichtung von hydrologischen Testgebieten, durch Forschungen auf dem Gebiet der Temperaturmessung, durch die Erprobung neuer Meßverfahren und die automatisierte Erfassung von Beobachtungsdaten sowie durch eine stärkere mathematische Orientierung bei der Analyse der Meßwerte und durch die ständige Anpassung der Warndienste an die geänderten Abflußbedingungen gerecht werden. Ein Schwerpunkt wird darin liegen, ihrer Dienstleistungsfunktion durch die Weitergabe aktuellerer Daten noch mehr gerecht zu werden. Die notwendige Befassung mit der mathematisch orientierten Hydrologie und der damit verbundene verstärkte Einsatz der automatisierten Datenverarbeitung darf jedoch nicht dazu führen, daß die ureigenste Aufgabe der Hydrographie vernachlässigt wird, nämlich das Messen gewässerkundlicher Größen.