

# **Die Hydrologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1 : 10000**

Mit 1 Abbildung

Von K. KÖTTER \*), Essen

## **Einleitung**

Das Thema „Hydrogeologische Karten“ ist im Rahmen hydrogeologischer und gewässerkundlicher Tagungen in den letzten Jahren (z. B. Frühjahrstagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Bad Harzburg 1960 und Deutsche Gewässerkundliche Tagung in Braunschweig 1960) verschiedentlich zur Sprache gekommen. In diesem Zusammenhang ist der Zweck hydrogeologischer Karten und ihre Bedeutung für Forschung und Wirtschaft so weitgehend beleuchtet worden, daß an dieser Stelle auf eine entsprechende Erläuterung verzichtet werden kann. Ebenso können die seit längerer Zeit vorhandenen oder in Arbeit befindlichen Kartenwerke als bekannt vorausgesetzt werden. Mit diesem Beitrag soll die neuerdings von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse herausgegebene Hydrologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1 : 10 000 bekanntgemacht werden. Dabei ist zu erläutern, wie es zur Herausgabe dieser Karte gekommen ist, welche charakteristischen Züge sie trägt und welche Gründe für ihre spezielle Ausgestaltung bestanden haben.

Die Hydrogeologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1 : 10000 ist Bestandteil des von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse herausgegebenen Bergmännisch-Geologischen Übersichtskartenwerkes. Ihre Herstellung knüpft an eine alte Tradition dieser Institution an, zu deren satzungsgemäßen Aufgaben „die Anfertigung und Vervollständigung der allgemeinen geognostisch-bergmännischen (Flötz-) Karten“ seit je gehört. In diesem Zusammenhang sei ein kurzer Überblick über die übrigen von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse herausgegebenen Kartenwerke gestattet:

Als im Jahre 1864 durch Vereinigung der Märkischen und der Essen-Werdenschen Berggewerkschaftskassen die Westfälische Berggewerkschaftskasse gegründet wurde, wurde von ihr wenige Jahre später die 32 Blätter umfassende „Flözkarte des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens 1 : 12 800“ herausgegeben. Nach Einführung des Meters als Maßeinheit und Anschluß der Karten an Normal Null entwickelte sich daraus ab 1879 eine neue, 43 Blätter umfassende „Flözkarte des westfälischen Steinkohlenbeckens 1 : 10 000“, die vom Jahre 1911 ab durch eine topographische Karte im gleichen Maßstab erweitert wurde. Nach dem zweiten Weltkrieg, im Jahre 1947, begann die Herausgabe eines neuen „bergmännisch-geologischen Übersichtskartenwerkes des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirks“, das 65 Blätter im Maßstab 1 : 10 000 umfaßt. Dieses Karten-

\*) Anschrift des Autors: Dr. K. KÖTTER, Wasserwirtschaftsstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, 463 Bochum, Herner Straße 45.

werk erfuhr durch Hinzufügung neuartiger Karten eine erhebliche Erweiterung in Richtung einer petrographisch-rohstofflichen Erfassung der Lagerstätte. Insgesamt umfaßte es zunächst folgende Karten:

1. Topographische Karte
2. Flözaufschlußkarte
3. Tektonische Karte (Grundriß, Quer- und Längsschnitte)
4. Stratigraphisch-fazielle Karte
5. Flözstrukturkarte (gesonderte Karten für die einzelnen bauwürdigen Flöze)

Hinzu kamen später im Maßstab 1 : 25 000:

6. Deckgebirgskarte
7. Grubengas- und Inkohlungskarte (Grundriß und Schnitte)

Die besonders in den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg einsetzenden Schwierigkeiten in allen Bereichen der Wasserwirtschaft führten innerhalb des Ruhrbergbaus zum Ausbau der mit Unterbrechungen schon seit 1921 bestehenden Wasserwirtschaftsstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse (vgl. SEMMLER 1961). Im Jahre 1961 gelang es dem Leiter dieser Dienststelle, Prof. Dr. SEMMLER, nach jahrelangen Bemühungen, die Bearbeitung einer speziell auf die Besonderheiten und Bedürfnisse des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks abgestimmten hydrologischen Karte zu verwirklichen.

An einer hydrologischen Karte 1 : 10 000 zeigte sich nicht nur der Ruhrbergbau, sondern ebenfalls das Land Nordrhein-Westfalen interessiert. Aus diesem Grunde wurden die entstehenden Kosten zunächst gemeinsam von der Landesregierung und von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse und sodann zusätzlich in dankenswerter Weise von weiteren Stellen getragen.

Eine Aufzählung der Behörden, Verbände, Zechen und sonstigen Industriebetrieben, die Archivunterlagen zur Verfügung stellen, kann nicht vollständig sein. Deshalb seien nur das Geologische Landesamt Nordrhein-Westfalen, die zuständigen Wasserwirtschaftsämter und die zuständigen Wasserverbände genannt. Alle bisher um Auskunft gebetenen Stellen haben nach Kräften durch Überlassung vorhandener Unterlagen zur Fertigstellung der inzwischen erschienenen Blätter beigetragen.

Die Untersuchungen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse umfassen Wasserstandsmessungen in bereits vorhandenen Grundwasserstandsmeßstellen, z. B. offenen Brunnen, Grundwasserblänken usw., sowie Bohrarbeiten zur geologischen Erforschung des Untergrundes und zur Ermittlung der Grundwasserstände. Die Bohrungen dienen der Überbrückung zu großer Abstände zwischen den bereits vorhandenen Grundwasserstandsmeßstellen bzw. geologischen Aufschlüssen. Weiterhin umfassen die eigenen Untersuchungen Vermessungsarbeiten zur Festlegung der Höhen aller Punkte, an denen der Grundwasserstand gemessen wurde, und zur Ermittlung der Geländehöhen entlang der Schnittlinien der 5 Nord—Süd- und der 3 Ost—West-Schnitte.

### **Regionale Besonderheiten und Kartengestaltung**

Die Karte stellt die hydrologischen Verhältnisse eines Bergbaubgebietes dar. Eine Reihe hydrologischer Besonderheiten bietet unter den übrigen Industrien des Rheinisch-Westfälischen Industriegebietes der Steinkohlenbergbau selbst, der einen Anteil von rd. 80 % der Förderung der Bundesrepublik innehat. Neben der Tatsache, daß er selbst einen Wasserbedarf von rd. 700 Mill. m<sup>3</sup>/Jahr

hat und entsprechend große Abwassermengen anfallen, ergeben sich verschiedene spezifisch bergbauliche, hydrologische Probleme. Hierzu gehören insbesondere die Fernhaltung des Wassers aus den Gruben bzw. seine Hebung zutage und seine Fortleitung in die Vorfluter. Über die rein technische und kostenmäßige Seite der Grubenwassererhebung hinaus ist zu berücksichtigen, daß dieselbe auch ihre Bedeutung in wasserwirtschaftlicher Hinsicht hat, denn alles in die Grubenräume eindringende Wasser ist undenkbar ohne ein entsprechendes Wasserdefizit im erdoberflächennahen Grundwasser, wobei es weiterer Überlegungen bedarf, wo ein solches Abwandern oberflächennahen Grundwassers in die Tiefe jeweils zu lokalisieren ist.

Die durch den Bergbau bedingten Bodensenkungen, die bis zu 10 m betragen, können zu erheblichen Veränderungen der Vorflutverhältnisse führen. Die Grundwasserstände unterliegen vielfach sowohl hinsichtlich ihrer absoluten Höhenlage über NN als auch hinsichtlich ihrer Flurabstände gerichteten Veränderungen. Insofern kennzeichnet eine jede hydrologische Karte, die die Höhenlage der Grundwasseroberfläche sowie die Flurabstände des Grundwassers darstellt, ein Augenblicksbild und ist nach einem gewissen Zeitabschnitt als überholt zu betrachten; doch ist sie als Darstellung zeitlich bestimmter Zustandsformen von bleibendem Wert. Welche Schwierigkeiten sich aus der Tatsache der Bergsenkung allein für die langzeitige Grundwasserbeobachtung ergeben, zeigt die Tatsache, daß für keinen Meßpunkt einer Grundwasserstandsmeßstelle eine feste Absoluthöhe angenommen werden kann und daher die Meßpunkthöhen einer ständigen Korrektur unterliegen müssen. Aus den gleichen Gründen sind auch kaum topographische Karten mit gültigen Höhenlinien vorhanden. Die vielfach benutzte Topographische Karte 1 : 25 000 (früher Meßtischblatt) kennzeichnet trotz zahlreicher Revisionen im allgemeinen höhenmäßig den Zustand vor der oder um die Jahrhundertwende.

Die Vorflutstörungen, die starke Belastung der Vorfluter mit Abwässern aller Art sowie die intensive Nutzung der vorhandenen Flächen als Wohn-, Industrie- oder Verkehrsflächen haben zu einem weitgehenden Ausbau der Gewässer, vor allem der Emscher und der Zuflüsse von Lippe und Ruhr, geführt. Die Bäche und Gräben besitzen heute zum großen Teil ein begradigtes und betoniertes Bett oder fließen in geschlossenen Röhren. Dieses, ebenso wie die Tatsache, daß weite Gebiete gepoldert werden, hat hydrologische Auswirkungen, die es kartenmäßig zu erfassen gilt.

Ein weiteres Merkmal ist darin zu erblicken, daß das Rheinisch-Westfälische Industriegebiet auch heute noch ein Planungsgebiet ersten Ranges ist. Die Ausdehnung nach Norden ist noch in keiner Weise abgeschlossen. Industriewerke und Siedlungen entstehen allerorten und mit ihnen die sich daraus ergebenden hydrologischen Fragestellungen, im Rheinisch-Westfälischen Industriegebiet stärker als in den meisten übrigen Gegenden der Bundesrepublik.

Aus den vorstehend geschilderten Besonderheiten des Kartierungsgebietes ergeben sich folgende wesentliche Folgen für eine zum Teil von ähnlichen Kartenwerken abweichende Bearbeitungsweise bzw. Gestaltung der Karte:

1. Die Karte besitzt einen größeren Maßstab als sonstige hydrogeologische Karten.
2. Die bei den verschiedensten Dienststellen vorhandenen und von diesen zur Verfügung gestellten Unterlagen bedürfen einer weitgehenden Ergänzung durch eigene Aufnahmen im Gelände, insbesondere hydrometrische Arbeiten, Bohrarbeiten und Vermessungsarbeiten.

3. Die Karte betont im Vergleich zu ähnlichen Kartenwerken stärker den Zustand und die Verteilung des im Untergrund befindlichen Wassers, was unter anderem in der Bezeichnung „Hydrologische Karte“ zum Ausdruck kommt.

Da die Hydrologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks aus den dargelegten Gründen im Maßstab 1 : 10 000 bearbeitet werden sollte, war es als günstig anzusehen, daß ebenfalls von der Westfälischen Bergwerkschaftskasse eine topographische Karte im Maßstab 1 : 10 000 herausgegeben wird, die nach DIN 21 900 geschnitten ist und insofern mit dem neuen Schnitt der Grubenbilder übereinstimmt. Die Hydrologische Karte 1 : 10 000 reiht sich auf diese Weise zwanglos in die übrigen Karten des bergmännisch-geologischen Übersichtskartenwerkes des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks ein.

Jedes Blatt der Hydrologischen Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks umfaßt 4 Teilblätter mit insgesamt 6 Karten und ein Erläuterungsheft:

Teilblatt a:	Grundwasserhöhenkarte	1 : 10 000
Teilblatt b:	Nord—Süd-Schnitte	1 : 10 000
Teilblatt c:	Ost—West-Schnitte	1 : 10 000
Teilblatt d:	Nebenkarten	1 : 25 000
	1. Flurabstandskarte	
	2. Hydrochemische Karte	
	3. Wasserwirtschaftliche Karte	

### Die Grundwasserhöhenkarte (Teilblatt a)

Die Grundwasserhöhenkarte kann als Grundblatt der jeweils zu einem Kartenblatt gehörenden vier Teilblätter aufgefaßt werden, da sie in Form eines grauen Unterdruckes die topographischen Verhältnisse und in Blaudruck die Lage der oberirdischen Gewässer des Blattgebietes wiedergibt. Die Karte enthält in der vom Deutschen Grundwasserausschuß festgelegten Darstellungsweise die hydrologisch bedeutsamen geologischen Störungen und Ausstreichlinien bzw. Verbreitungsgrenzen von schwer- oder undurchlässigen Schichten. Eine Anpassung der Darstellungsweise an DIN 19 710 „Gewässerkundliche Signaturen“ ist vorgesehen, sobald diese Gültigkeit erlangt haben. Weiterhin sind die Brunnen mit einer Tagesförderung von mehr als 20 m<sup>3</sup> eingetragen, ebenso sämtliche Grundwasserstandsmeßstellen.

Neben der Darstellung dieser Bearbeitungsgrundlagen stellt die Karte als wesentlichen Inhalt die mittlere Höhenlage der Grundwasseroberfläche dar. Die Mittelwertbildung erfolgt bei den langfristig beobachteten Meßstellen aus den beiden Grenzwerten der letzten 5 Jahre und bei den übrigen unter Berücksichtigung der Ganglinien benachbarter Meßstellen.

Die Darstellung einer mittleren Höhenlage des Grundwassers hat den Vorteil, daß man nicht, wie das bei terminierten Karten der Fall ist, berücksichtigen muß, welche Höhenlage die dargestellte Grundwasseroberfläche am Stichtag gehabt hat, sondern daß man für die Ermittlung der Extremwerte jeweils einen bestimmten Betrag hinzuzufügen oder abzuziehen hat, dessen Größe sich aus der hydrologischen und geologischen Gesamtsituation ergibt. Nur bei der Darstellung von Mittelwerten können die aneinander angrenzenden Grundwasserhöhenkarten zusammengefügt werden, ohne daß Unstetigkeiten an den Kartenblatträndern auftreten.

### **Die hydrogeologischen Schnitte (Teilblatt b und c)**

Die Schnittlinien für die hydrogeologischen Schnitte sind in der Grundwasserhöhenkarte (Teilblatt a) enthalten. Sie wurden nach geometrischen Gesichtspunkten für alle Blätter gleich orientiert, und zwar so, daß sie sich jeweils auf den Nachbarblättern knicklos fortsetzen und durch bestimmte Kreuzungspunkte von Netzlinsen des Gauß-Krüger-Netzes verlaufen. Der Verlauf der Schnittlinien wurde parallel und senkrecht zum Gebirgsbau des Karbons und zur vorherrschenden Streichrichtung des Kreidedeckgebirges orientiert. Die Darstellung des hydrogeologischen Inhalts der Schnitte erfolgt nach dem Grundsatz, daß die petrographische Beschaffenheit des Untergrundes in Form von Schwarz-Weiß-Symbolen, die geologische Altersgliederung in Form der Flächenfarbe und die Wasserführung durch den Überdruck verschiedener blauer Punktraster sowie durch die ebenfalls eingetragene Grundwasseroberfläche bzw. -druckfläche zum Ausdruck kommt. Bei der Wasserführung werden in Anlehnung an die hydrogeologischen Karten des Geologischen Landesamtes von Nordrhein-Westfalen (vgl. hierzu KARRENBURG 1961, S. 220) mehrere Höffigkeitsstufen unterschieden, wobei es sich um Mittelwerte handelt, die sich aus der allgemeinen petrographischen Beschaffenheit der Gesteinsschichten ergeben, ohne daß örtliche Sonderverhältnisse und die Grundwassererneuerung berücksichtigt werden können.

### **Die Flurabstandskarte (Teilblatt d)**

Da die in der Grundwasserhöhenkarte dargestellten Grundwasserhöhen zugrunde gelegt werden, handelt es sich auch bei den Flurabständen um Mittelwerte, von denen gewisse zeitliche Abweichungen möglich sind. Die Abstufung und Farbgebung der Flurabstände erfolgt unter Beachtung der Richtlinien für die Beobachtung und Auswertung des Grundwassers, herausgegeben vom Deutschen Grundwasserausschuß 1961. Auch hier ist eine Anpassung an DIN 19 710 vorgesehen, sobald diese Gültigkeit erlangt haben. Die 1,5 m-Linie und 3 m-Linie werden vorwiegend unmittelbar im Gelände kartiert. Bei den Flächen mit einem mittleren Grundwasserstand zwischen 0 und 1,5 m handelt es sich im allgemeinen um die unter Grünlandnutzung stehenden Talböden der Bäche und um von Gräben durchzogene Tieflandflächen, deren Sedimente meist alluviales Alter sowie gelegentlich anmoorigen Charakter haben und sich vielfach durch Sumpf- oder Feuchtlandflora zu erkennen geben. Der Übergang zur nächsthöheren Stufe ist stellenweise fließend, in den meisten Fällen aber insofern sehr schroff, als eine ausgeprägte Böschung die seitliche Begrenzung der Talböden und damit den Beginn der nächsthöheren Geländestufe zu erkennen gibt. Die übrigen Grenzlinien prägen sich in der Geländemorphologie meistens weniger deutlich aus. Ihr Verlauf wird in diesem Falle durch Interpolation ermittelt.

### **Die Hydrochemische Karte (Teilblatt d)**

Die Darstellung der hydrochemischen Verhältnisse erfolgt nach dem von PREUL entwickelten Verfahren, das auf den ersten Blick erkennen läßt, welche Lösungsbestandteile des Wassers einen bestimmten, der Verwendung meistens unzuträglichen Grenzwert überschreiten. Es taucht an dieser Stelle die Frage auf, ob bei hydrochemischen Karten einer punktförmigen oder einer flächenhaften Darstellung der Vorzug zu geben ist. Im Falle des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks dürfte eine flächenhafte Darstellung wegen der starken, ört-

# Hydrologische Karte des Rheinisch - Westfälischen Steinkohlenbezirks 1:10 000

herausgegeben von der Westfälischen Berggewerkschaftskasse zu Bochum

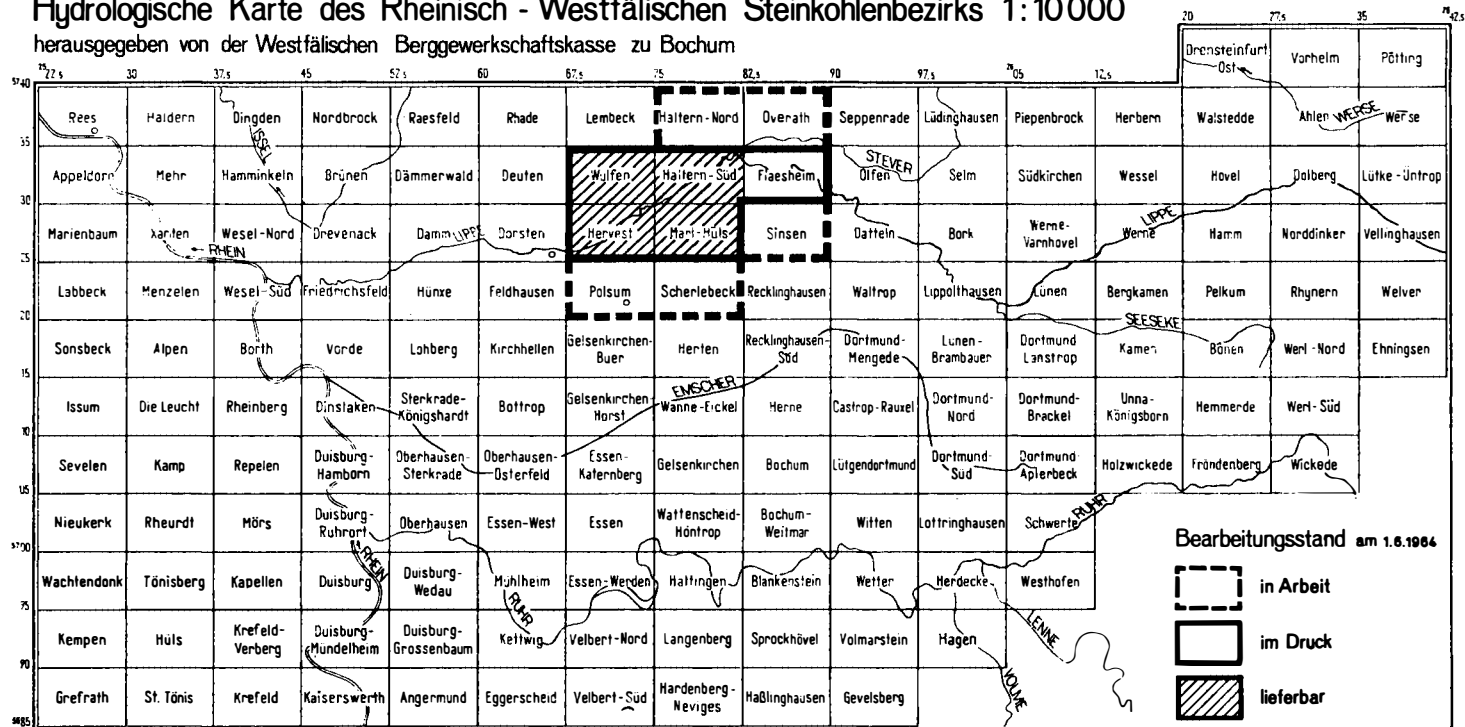


Abb. 1.



lich unterschiedlichen, chemischen Grundwasserbeeinflussung Anlaß zu zahlreichen Darstellungsfehlern geben, ganz abgesehen davon, daß jede flächenhafte Darstellung kartographische Probleme verursacht, wenn die Konzentration mehrerer Lösungsbestandteile in einer Karte dargestellt werden soll. Aus diesen Gründen wird der punktförmigen Darstellungsweise der Vorzug gegeben, und zwar der Darstellungsart nach PREUL, weil so alle für die Wassernutzung wichtigen Lösungsbestandteile ihrer Bedeutung entsprechend in Erscheinung treten.

### **Die Wasserwirtschaftliche Karte (Teilblatt d)**

In die Wasserwirtschaftliche Karte, die einen Überblick über den derzeitigen Stand der Nutzung der Gewässer geben soll, sind die Wasserentnahmen getrennt nach Entnahmen aus dem oberflächennahen Grundwasser, aus oberirdischen Gewässern und nach der Hebung von Grubenwässern dargestellt. Dabei wird in vorhandene bzw. beantragte Wasserrechte und in die Ausnutzung dieser Rechte unterschieden. Kühlwasserkreisläufe, die Haupteinleitungsstellen von Abwässern durch Gemeinden und Industrien und die Grenzen der Einzugsgebiete von Gewinnungsanlagen werden ebenfalls dargestellt.

### **Der Bearbeitungsstand**

Die Bearbeitung der Hydrologischen Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks steht noch am Anfang. Als im Jahre 1962 mit der eigentlichen Kartierungstätigkeit begonnen wurde, galt es zunächst, ein Musterblatt zu entwickeln. Inzwischen sind die Blätter Marl-Hüls, Hervest, Wulfen, Haltern-Süd und Flaesheim erschienen und weitere Blätter stehen vor ihrem Abschluß (vgl. Abb.).

Für einen Zeitraum von etwa zehn Jahren sind auf Anregung des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen die in diesem Lande im Gange befindlichen Arbeiten zur Herstellung hydrogeologischer bzw. hydrologischer Karten aufeinander abgestimmt worden. Es ist vorgesehen, zunächst die Flachlandgebiete und danach die Gebirgslandgebiete zu bearbeiten, um nach Fertigstellung einen Überblick über ganz Nordrhein-Westfalen zu erhalten. Jede Landschaft bietet einer hydrologischen Kartierung ihre eigenen Probleme. Die Hydrologische Karte des Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenbezirks 1 : 10 000 versucht, den regionalen Besonderheiten und Bedürfnissen einer dicht besiedelten Industrielandschaft gerecht zu werden.

### **Schriften**

- BREDDIN, H.: Die Grundrißkarten des Hydrogeologischen Kartenwerkes der Wasserwirtschaftsverwaltung von Nordrhein-Westfalen. — Geol. Mitt. 2, H. 4 (1963), S. 393—416 (dort weitere Literatur).
- HAHNE, C.: Der Stand des Stratigraphischen Kartenwerkes der Westfälischen Berggewerkschaftskasse. — Bergfreiheit 5 (1962), S. 1—8 (dort weitere Literatur).
- KARRENBERG, H.: Die Hydrogeologischen Kartenwerke des Geologischen Landesamtes Nordrhein-Westfalen. — Z. deutsch. geol. Ges. 113 (1961), S. 216—230 (dort weitere Literatur).
- KEIL, A., BREDDIN, H. & DIELER, H.: Das neue Hydrogeologische Kartenwerk der Wasserwirtschaftsverwaltung von Nordrhein-Westfalen. — Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen, Sonderheft 1960, S. 12—22.
- SEMMER, W.: 40 Jahre Wasserwirtschaftsstelle der Westfälischen Berggewerkschaftskasse. — Glückauf 97 (1961), S. 1593—1596.

- A legend for hydrogeological maps, herausgegeben von der International Association of Scientific Hydrology of the International Union of Geodesy and Geophysics und der International Association of Hydrogeologists, 1962.
- DIN 21 900, Bergmännisches Reißwerk, Richtlinien für die Herstellung und Ausgestaltung, herausgegeben vom Fachnormenausschuß Bergbau im Deutschen Normenausschuß, Köln (Beuth-Verlag) 1951.
- DIN 19 710, Gewässerkundliche Signaturen, offizieller Entwurf des Fachnormenausschusses Wasserwesen im Deutschen Normenausschuß, Köln (Beuth-Verlag) 1964.
- Grundwasser, Richtlinien für die Beobachtung und Auswertung, herausgegeben vom Deutschen Grundwasserausschuß, Hannover (Wasser- und Schifffahrtsverwaltung) 1961.
- Les cartes hydrogéologiques définitions et classification, méthodes d'établissement, légende générale, herausgegeben von der Association International des Hydrogéologues, Paris 1962.