

Von der Quellenkartierung bis zur dreidimensionalen Simulation – der Weg der Hydrogeologie 1956 – 1990 in der DDR

HORST LÖFFLER, Schwerin & NORBERT MEINERT, Nordhausen

Kurzfassung

Im folgenden Beitrag wird der Entwicklungsweg der Hydrogeologie in den Struktureinheiten der geologischen Organisationen, angefangen von den Geologischen Diensten der frühen 50er Jahre des letzten Jahrhunderts bis zu den Organisationseinheiten Ende der 80er Jahre nachgezeichnet. Dabei werden die herausragenden methodischen Arbeiten sowie die Ergebnisse der regionalen Forschungs- und Erkundungsarbeiten im Überblick behandelt. Nicht vergessen wird dabei die sich gegenseitig befruchtende Zusammenarbeit mit der BA Freiberg, der TU Dresden sowie dem Institut für Wasserwirtschaft. Diese Zusammenarbeit war unverzichtbare Voraussetzung für die ganzheitliche Betrachtung von Oberflächen- und Grundwasser eingeordnet in das natürliche Umweltsystem Wasser – Boden – Klima. Befördernd für die auf hohem Niveau entwickelten wissenschaftlichen und zugleich praxistüchtigen Arbeitsverfahren waren die ungünstige natürliche klimatische Wasserbilanz auf dem Gebiet Ostdeutschlands sowie die extremen Wassernutzungen und Eingriffe in die Grundwassersysteme (Bergbau, intensive landwirtschaftliche Bewässerung und Nutzungseinschränkungen infolge von anthropogenen Gewässerbelastungen/Beschaffenheitsproblemen).

Die Richtigkeit und Weitsicht einer ganzheitlichen Betrachtung der aquatischen Systeme hat sich mit Einführung der EG-Wasserrahmenrichtlinie 2000 bestätigt.

1. Abriss der organisatorisch-strukturellen Entwicklung

- 1946: Gründung der Deutschen Geologischen Landesanstalt in der Sowjetischen Besatzungszone mit Zweigstellen in den Ländern Berlin/Brandenburg, Mecklenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen
- 1952: Umbenennung in: „Staatliche Geologische Kommission, Zentraler Geologischer Dienst, Außenstelle“ Rostock (ab 1953 Schwerin), Mitte (Berlin-Brandenburg), Halle, Jena und Freiberg
- 1961: Bildung der Geologischen Erkundungsbetriebe Nord (Schwerin), West (Halle) und Süd (Freiberg) sowie Zentrales Geologisches Institut jeweils mit den Fachbereichen Hydrogeologie, parallel dazu Bildung der 14 Bezirksstellen für Geologie ebenfalls mit Fachbereichen Hydrogeologie. Die Erkundungsbetriebe erhielten durch Aufspaltung des zentralen Bohrbetriebes VEB Geologische Bohrungen Gommern eine technische Basis.
- 1962: Vereinbarung zwischen dem Staatssekretariat für Geologie und dem Ministerium für Wasserwirtschaft zur Umsetzung der Grundwassergruppen der Wasserwirtschaftsdirektionen in die Geologischen Erkundungsbetriebe. Gleichzeitig wurden die Zuständigkeiten für das Grundwasser zwischen den Bereichen Wasserwirtschaft und Geologie abgegrenzt und dabei die Zuständigkeiten für die Entwicklung der Forschung sowie Erkundung auf dem Gebiet Grundwasser vereinbart.
- 1965: Bildung des VEB Hydrogeologische Erkundung und Brunnenbau durch Übernahme des Betriebes Brunnen- und Pumpenbau Nordhausen aus dem Bau- und Montagekombinat Magdeburg und Gründung der Hauptabteilung Hydrogeologie im Stützpunkt Torgau
- 1968: Überführung der Bereiche Hydrogeologie der drei Geologischen Erkundungsbetriebe in den VEB Hydrogeologie

Die Spezialisierung des VEB Geologische Erkundung Süd (Freiberg) und des späteren Betriebsteil Freiberg des VEB Geologische Forschung und Erkundung (GFE) auf die Braunkohlenerkundung führte zwangsläufig zur Entwicklung einer eigenen hydrogeologischen Kapazität (Leiter F. Flötgen).

Schließlich gehört die 1967 erfolgte Bildung des ersten Lehrstuhls für Hydrogeologie in Deutschland an der Bergakademie Freiberg (1967 – 1975 G. Milde; 1975 – 1992 H. Jordan) ebenfalls zu bemerkenswerten Meilensteinen. In diesem Rahmen hat sich die Hydrogeologie fachlich, wissenschaftlich und technisch im Zeitraum 1956 – 1990 entwickelt.

2. Die Hydrogeologie in den Geologischen Diensten bis 1960

Die Tätigkeit der Hydrogeologen beschränkte sich anfänglich auf:

- Die Beratung für Grundwasserschließungen und Betreuung von Brunnenbohrungen
- Quellenkartierungen
- Vereinzelt Suchbohrungen als kleine regionale Forschungsprogramme
- Besonders in MV brachte die Gutachtentätigkeit der Hydrogeologen mit nachfolgenden Bohrungen den Erkenntniszuwachs in der Geologie. Auch später haben die Bohrergebnisse der hydrogeologischen Erkundung die Voraussetzungen für quartärgeologischen Arbeiten (u. a. LKQ – Lithofazieskarte Quartär) geschaffen.
- Größere Sucharbeiten erfolgten etwa ab 1956 in der Elbaue im Magdeburger Urstromtal zwischen Mündung der Schwarzen Elster in die Elbe, Elbaueprojekte (Torgau, Pretzsch/Kemberg) und in den Räumen Cottbus, Forst, Bautzen/Sdier sowie im Südraum des Weißelsterbeckens offensichtlich in Vorbereitung des unten genannten Kohle- und Energieprogrammes
- Während in den Jahren 1959/60 die Begutachtung der Bauprojekte für „Rinderoffenställe“ mehrere 100 Gutachten umfasste, die zur räumlichen Erhöhung des Aufschlussgrades und damit zu einem regionalen Kenntniszuwachs führten, blieben in diesem Zeitraum die Betreuung und

Auswertung von hydrogeologischen Untersuchungsarbeiten (hydrogeologische Vorarbeiten) für größere Grundwasserfassungen noch von nachgeordneter Bedeutung

Bereits ab 1957 beginnend vollzog sich ein deutlicher Entwicklungsschub mit dem Inkrafttreten des „Kohle- und Energieprogramms“.

Die Wasserwirtschaft entwickelte zur Absicherung der Wasserversorgung in den vom Braunkohleabbau betroffenen Gebieten der Lausitz und des mitteldeutschen Raumes sowie der Kraftwerksstandorte u. a. die Konzepte für Fernwasserversorgungen (FWV Lausitz, FWV Elbaue, FWV Rapp-Bo-detalsperre u. a.).

Diese Konzepte erforderten ebenso wie der Aus- und Aufbau der Industriestandorte PCK (Petrol-Chemisches Kombinat) und Papierfabrik Schwedt, Eisenhüttenkombinat Stalinstadt, Chemiewerke Premnitz, Leuna, Bitterfeld sowie die Notwendigkeit der Verbesserung der Trinkwasserversorgungen Rostock, Berlin, Magdeburg, Dresden u. a. deutlich qualifiziertere und umfangreichere Aussagen zur hydrogeologischen Situation und zu den dauerhaften Grundwasser (GW)-Gewinnungsmöglichkeiten.

Die Beanspruchung des Wasserhaushaltes erfuhr durch diese Programme sowie durch die künstliche Bewässerung der sich intensiv entwickelnden Landwirtschaft eine kritische Belastung.

3. Die Hydrogeologie in den Betrieben der Geologie 1961 bis 1980

Auf Grund der ungünstigen klimatischen Wasserbilanz betrug das potenzielle Wasserdargebot in der DDR pro Einwohner nur 880 m³/a und der Nutzungsgrad erreichte 36 % (BRD 1.750 m³/Ew.a; Nutzungsgrad 15 %) (Tab. 1).

Tab 1: Potentielles Grundwasserdargebot und Intensität der Nutzung einiger Staaten.

Land	Potentielles Wasserdargebot		Genutztes Wasserdargebot		Nutzungsgrad
	Mio. m ³ /a	m ³ /Ew.a	Mio. m ³ /a	m ³ /Ew.a	%
Österreich	60	8.600	1,5	215	2,5
VR Polen	55	1.900	5,8	200	10,5
BRD	93	1.750	14,0	265	15,0
CSSR	30	2.230	4,6	340	15,3
DDR	17	880	6,1	314	36,0

Tab 2: Grundwasservorratsklassifikation.

Vorratsbegriffe	Erläuterungen	
Grundwasservorrat	<i>unter wirtschaftlichen Bedingungen konzentriert gewinnbares Grundwasserdargebot</i>	
Bilanzvorrat	<i>Konditionen werden erfüllt</i>	
Außerbilanzvorrat	<i>Konditionen nicht eingehalten</i>	
Lagerstättenvorrat	<i>statischer Vorrat</i>	<i>sich nicht erneuerndes Dargebot</i>
	<i>dynamischer Vorrat</i>	<i>sich erneuerndes Dargebot</i>
zusätzlicher Vorrat	<i>Grundwasseranreicherung</i>	
	<i>Uferfiltrat</i>	
Eine strenge Klassifizierung der nachgewiesenen Vorräte ließ gesetzlich eine Gewinnung nur in Abhängigkeit vom Grad des Kenntnisstandes über die komplexen geologisch-hydrogeologisch-wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge zu.		

Tab 3: Bedingungen für die Zuordnung zu den Grundwasservorratsklassen.

Vorrats-Klasse	Kriterien für GW-Lagerstätte	Dynamik	Beschaffenheit	Neubildung, Uferfiltrat, Anreicherung	Fassung
	horizontaler Aufbau ----- vertikaler Aufbau				
δ	Grundwasservorräte begründet vermutet				
C 2	einzelne Aufschlüsse	allgem. hydrogeol. Erkenntnisse	Einzelanalysen	begründete Einschätzung	erste begründete Standort-vorschläge
	Einschätzung	Einschätzung	Einschätzung		
C 1	Bohrungen im Einzugsgebiet	Meßwertangaben	geklärt	Bestimmung des Gsamtdargebotes	Wasserfassungen bestimmt durch Bohrungen
	reproduzierbare Parameter	Teileinzugs-gebiete reproduzierbar	Veränderungen einschätzbar		
B/A	Bohrungen im Einzugsgebiet	Meßstellen vorh.	Wasseranalysen stockwerks-bezogen	Bestimmung fassungsbezogen	Anordnung, Ausbau, Förderregime anhand von Bohrungen und Pumversuchen
	Lagerungsverhältnisse geklärt	Stockwerksbeziehungen geklärt			
	Fassungsmöglichkeiten nachgewiesen	Einzugsgebiet fassungsbezogen geklärt	mögliche Veränderungen bestimmt		
		Berechnungen			

Tab. 4: Erkundungsstadien, Vorratsklassen und Finanzierung.

Stadium	Charakteristika	Vorratsklasse	Finanzierung
Prognose	Flußgebietsabgrenzung	δ	Öffentl. Hand
	Dargebotsbilanzierung		
	Vorratsprognose		
Suche	Entdeckung und Erfassung	C 2	Öffentl. Hand
	Vorratseinschätzung		
Vorerkundung	Ermittlung des hydrogeologischen Modells	C 1	Öffentl. Hand und/oder Nutzer
	Vorratsberechnung		
Detail-erkundung	Untersuchung der Fassungsbedingungen	B/A	Nutzer
	endgültiger Vorratsnachweis		
Erschließung	Ausbau der Wasserfassung	-	
Bemerkungen:	In der Praxis wurde die komplette Abfolge selten realisiert. Aus wirtschaftlichen Gründen wurden mehrere Stadien kombiniert.		
	Für bereits bestehende Wasserfassungen wurden zur Vorratsbestätigung Nacherkundungen anhand Förderstatistik und Monitoring durchgeführt.		

Das begrenzte potentielle Wasserdargebot sowie der hohe Nutzungsgrad forderten geradezu einen hohen Zuverlässigkeitsgrad der Grundwasservorratsnachweise (Tab. 2).

Die 1966 (GBL d. DDR SD 9.11.1979) unter Leitung von F. Stammberger von der Staatlichen Vorratskommission (StVK) herausgegebene erste GW-Vorratsklassifikation und eine GW-Instruktion verdichteten die methodischen Erkenntnisse in straffen Vorschriften zur Gewährleistung zuverlässiger

ger GW-Vorratsberechnungen einschließlich der Feststellung der umweltrelevanten Auswirkungen (!) (Tab. 3).

Die GW-Klassifikation der GW-Vorräte und Instruktion zur Anwendung der Klassifikation bildeten einen verbindlichen Rahmen für die Vereinheitlichung, Vergleichbarkeit und Qualitätsverbesserung der GW-Vorratsberechnungen einschließlich ihrer umfassenden und transparenten Dokumentation (Tab. 4). Die integere Persönlichkeit von F. Stammberger und seine Fähigkeit, sein umfassendes Wissen mit der Logik und Lebenserfahrung für eine konsequente Umsetzung der Klassifikation zu nutzen, hatte einen entscheidenden Einfluss.

Über 1.350 GW-Vorratsberechnungen und GW-Vorratsprognosen zeugen von den Aktivitäten 1966 bis 1989. Die StVK war eine Autoritätsinstitution. Trotz vieler aktueller Restriktionen wurden stets Aspekte der Zukunft beachtet. Für wissenschaftliche neue Erkenntnisse war man offen. Umweltschutz (Auswirkungen des Grundwassereingriffs auch auf andere aquatische Systeme) sowie die Relation von Aufwand und Nutzen bzw. volkswirtschaftlicher Effizienz waren stets im Blickfeld der Beurteilungen und Entscheidungen (geologisch-ökonomische Analyse). Nicht ohne Grund waren bestätigte Grundwasservorräte eine zwingende Voraussetzung für die Durchführung wasserwirtschaftlicher Investitionen.

Die Organisationsstruktur der Administration in der Wasserwirtschaft/Geologie hatte u. a. den Vorteil, dass eine mehrseitige Qualitätskontrolle, eine einheitliche, zentrale Bilanzierung von Grundwasservorräten und damit Ressourcenkontrolle und -sicherung sowie überregionaler Umweltschutz gewährleistet waren (Abb. 1).

Auf Grund der ungünstigen klimatischen Wasserbilanz sowie des hohen Nutzungsgrades resultierte ein erheblicher Druck auf die Forschungs- und Erkundungsarbeiten zur Ermittlung der exakten Wasserressourcen und deren optimale Bewirtschaftung.

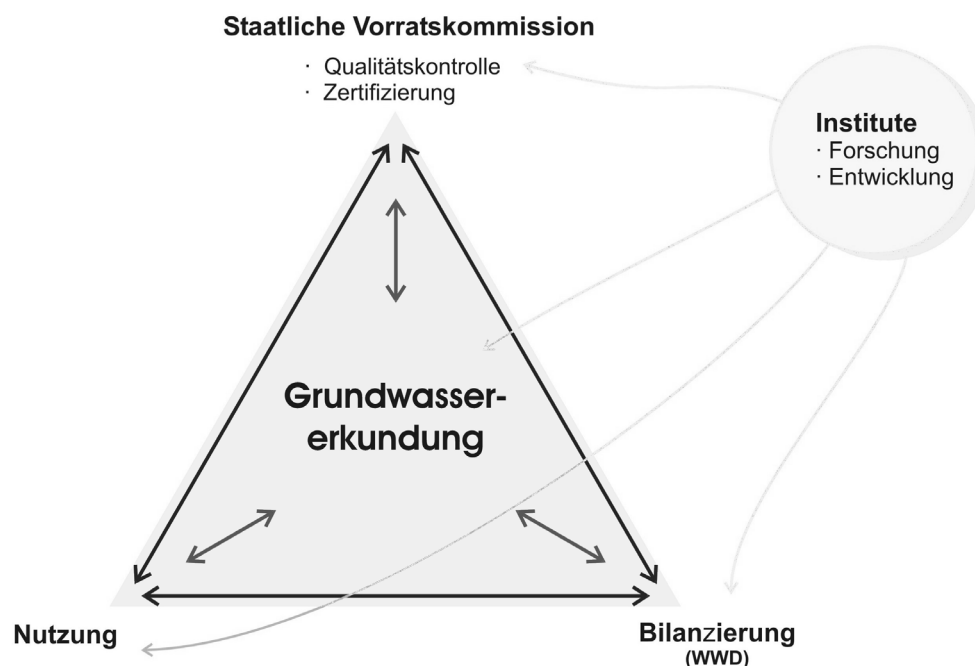


Abb. 1: Grundwassererkundung im administrativen Umfeld



Abb 2: HyK 200 - Grundkarte (Auszug Blatt Berlin).

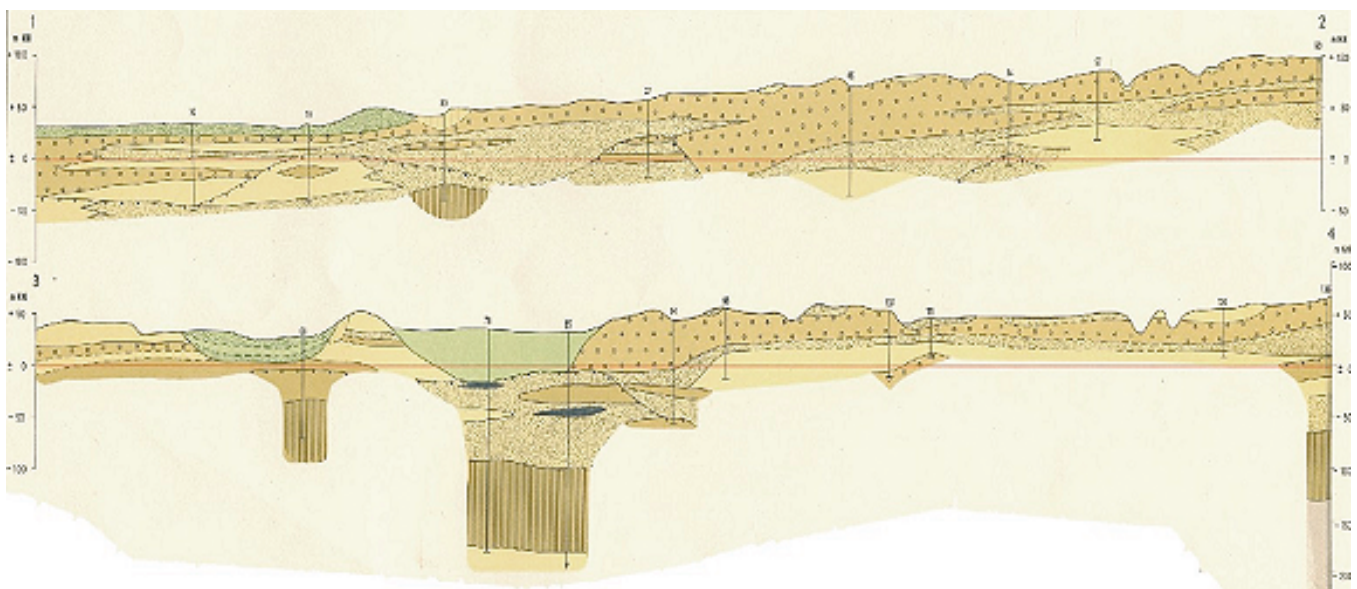


Abb. 3 HyK 200 - geologische Schnitte (Auszug Blatt Berlin).

Das herausragendste Ergebnis dieser Periode ist aus wissenschaftlicher Sicht die Hydrogeologische Übersichtskarte 1 : 200 000. Die gesamte Kartierung erfolgte anfangs im Auftrag und durch Finanzierung der Wasserwirtschaft. Die Methodik wurde von J. Zieschang mit seinen Mitstreitern W. Schirrmeister und E. Fitzner entwickelt. Mit der Grundlagenarbeit wurde bereits 1958 begonnen (u. a. Musterblatt Leipzig M 33-I

). Die Bearbeitung der Kartenblätter erfolgte durch die Hydrogeologen der Erkundungsbetriebe und wurde für die gesamte DDR unter Leitung von J. Zieschang 1968 im Zentralen Geologischen Institut (ZGI) abgeschlossen (die erste flächendeckende hydrogeologische Kartierung der Bundesrepublik wurde unter der Bezeichnung HyK 200 erst 2004 fertiggestellt !).

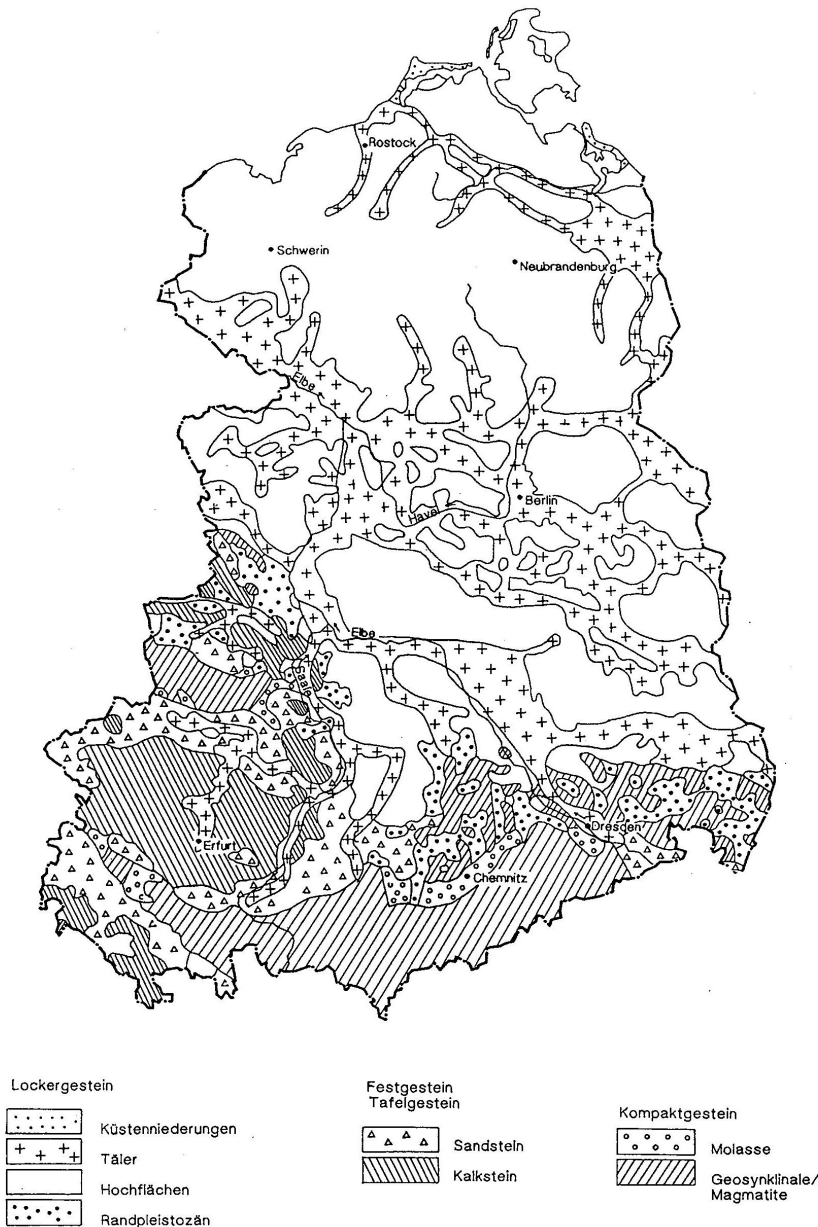


Abb. 4: Typisierung der Grundwasserlagerstätten (Grundkarte)

Eine hydrogeologische Grundkarte bildet das Kernstück der Kartierung. In Abhängigkeit von der Aufschlussdichte und der Anzahl der verfügbaren Wasseranalysen erschienen ferner hydrochemische Karten für verschiedene der insgesamt 28 Kartenblätter. Die Grundkarte stellt als farbige Hauptelemente die hydrogeologischen Einheiten dar (Abb. 2). Die Hauptgrundwasserleiter sind durch Signaturen gekennzeichnet. Die Versickerungsmöglichkeiten werden eingeschätzt. Ferner sind die Ansatzpunkte repräsentativer Bohrungen dargestellt, deren Daten in einem jedem Kartenblatt beigefügten Erläuterungsheft im Detail dokumentiert sind (Abb. 3). Die übersichtliche Beschreibung in den Erläuterungsheften bildet in ihrer Gesamtheit die erste umfassende Darstellung der hydrogeologischen Verhältnisse der DDR (ZIESCHANG 1972).

Weitere Meilensteine sind:

- Die Einführung der Projektierung hydrogeologischer Objekte auf der Basis der Auswertung aller verfügbaren relevanten Unterlagen. Das jeweilige Untersuchungsprogramm

musste begründet und der finanzielle Aufwand bewertet sowie vor der zuständigen Wasserwirtschaftsdirektion (WWD) verteidigt werden.

- Die erste Rahmenordnung zur Durchführung hydrogeologischer Untersuchungsarbeiten unter Leitung von H.-J. Weder (als Vorläufer der GW-Instruktion der StVK).
- Der GW-Lagerstättentypenkatalog mit technischen-hydrogeologischen Lagerstättenparametern und finanziellen Kennziffern zur Aufwandsminimierung (H. F. Bamberg, F. Garling). Ausgehend vom geologischen Bau wurden sowohl für den Fest- als auch den Lockergesteinsbereich hydrogeologische Einheiten (Lagerstättentypen) ausgegliedert. Jeder Bereich wird in je drei Hauptgrundwasserleitertypen unterteilt. Diese werden für den Lockergesteinsbereich in genetisch-/fazielle und Strukturtypen sowie weiter in genetische Untertypen gegliedert. Für den Festgesteinsbereich erfolgt die Gliederung nach lagerstättentypischen Besonderheiten – Lagerungs- und hydrochemische Verhältnisse. Eine generalisierte Darstellung der Haupttypen zeigt die Abb. 4.

Die ortsbezogene Identifikation der Typen ist anhand der Hydrogeologischen Übersichtskarte möglich. Jedem Typ sind im Katalog nach Auswertung der relevanten Erkundungsberichte nach mathematisch-analytischer Bewertung die typischen Lagerstättenparameter zugeordnet. Davon ausgehend konnte der Erkundungsaufwand optimiert werden (BAMBERG & GARLING 1975).

- Studien zur Anwendung der Geophysik in der Hydrogeologie (G. Brandt).

Erste Schritte zur Entwicklung hydrogeologisch spezifischer geophysikalischer Verfahren wurden Anfang der 60er Jahre bereits an der Bergakademie Freiberg, der Karl-Marx-Universität Leipzig (Jacobs, Grässel u.a.) sowie dem VEB Geophysik bzw. seiner Rechtsvorgänger (Geoelektrik, G. Lattner) unternommen. Im Interesse praxisnaher Lösungen und der schnellen Umsetzung von F/E-Ergebnissen erfolgte ab 1968 im VEB Hydrogeologie der Aufbau einer eigenen „Hydrogeophysik“. Die Kooperation mit den Geophysikern der o. g. Institutionen wurde (federführend durch G. Brandt) zielgerichtet zum methodischen und technologischen Aufbau der Hydrogeophysik genutzt.

Im Jahre 1974 wurde vom VEB Hydrogeologie eine leichte, robuste Leitfähigkeitssonde für den Feldeinsatz als

Funktionsmuster vorgestellt. Die Entwicklung ist zum Wirtschaftspatent geführt (Erteilung 1977). Sie eröffnete eine Reihe von Anwendungsgebieten :

- Qualifizierung und Optimierung von Gütepumpversuchen in Pegelrohren
- Bohrprozessbegleitung im Festgestein zur Lokalisierung von Salzwasserzonen
- Güteentwicklung bei Dauer-Pumpversuchen
- Kombination von mehreren Sonden und Pumpen für teufenabhängige Aussagen
- Traceranwendungen in Bohraufschlüssen und Oberflächengewässern
- Lineare Gütebewertung in Vorflutern und räumliche in Seen

In den Folgejahren wurde die Sonde Hy40T weiter entwickelt und mit zusätzlichen Geräten ausgestattet (Temperaturfühler, dreiteiliger Wasserprobenehmer, Messgerät HR3T). Über 50 Sonden und ca. 40 Messgeräte wurden von der Gruppe Geophysik in Torgau (Heilmann, Stiebritz) ausgeliefert.

Im Jahre 1978 war zur Lösung von Uferfiltratproblemen eine geophysikalische Aussage gefragt. Zur Ermittlung der Kolmation bzw. Sickerfreundlichkeit von Gewässerböden wurde ein Algorithmus für den asymmetrischen Vollraum entwickelt. Die Entwicklung einer Sonde mit 10 Wirktiefen (AB/2) zwischen 0,06 m und 10,0 m (Prinzip

Arbeitsetappe	TGLNr.	Dokumentation/Aktivität
Projektierung	24406 25011/01	Geologisches Projekt Hydrogeologisches Projekt
Aufschlussarbeiten	24408/05+07 34328/02+03	Schichtenverzeichnis Bohrungen+Schürfe Abkürzungen, Schlüssel, Symbole
Gesteinsdokumentation	25235/01 23950/01 23951/02 3432 934337	Petrographie, Magmatite Petrographie, Sedimentite Petrographie, Metamorphite Gesteinsfarben Korngrößenbestimmung, Schätzung
Probenahme (für Untersuchung)	25418/01 23997/01+02 23979	Mutterboden Gestein, Trockenbohren+Spülbohren Grund- u. Oberflächenwasser
Pumpversuche	23864/02 23864/03-09 23864/10	Vorbereitung und Durchführung Geohydraulische Auswertung Demonstrativpumpversuch
Wasserstandsmessung	35818 24352	Grundwasser Oberflächenwasser
Gesteinsanalysen, Lockergestein	11462/06+07 31222/02+03 24747+25418	Rohdichte+Kornverteilung, Baugrund Kornverteilung,+Dichte, Porenvolumen Ionenaustauschkapazität
Wasseranalysen	11462/15 28400/01	Aggressivität, Lockergestein Vollanalyse, Trinkwasser
Grundwässer	34334 35818/01-06	Klassifikation Grundwasserbeobachtung
Berichterstattung	24407/01+02 25011/02	Geowissenschaftlicher Bericht (Allgemeine Forderungen, Inhalt und Anlagen) Hydrogeologischer Bericht
Gewässerschutz	37780/01+02 43850/01-05	Badegewässer Trinkwasserschutzgebiete, -Termini und Festlegungen für Locker-/Festgestein, GW-Anreicherung, Tagebauentwässerung

Tab. 5: TGL-Standards zum Erkundungsprozess.

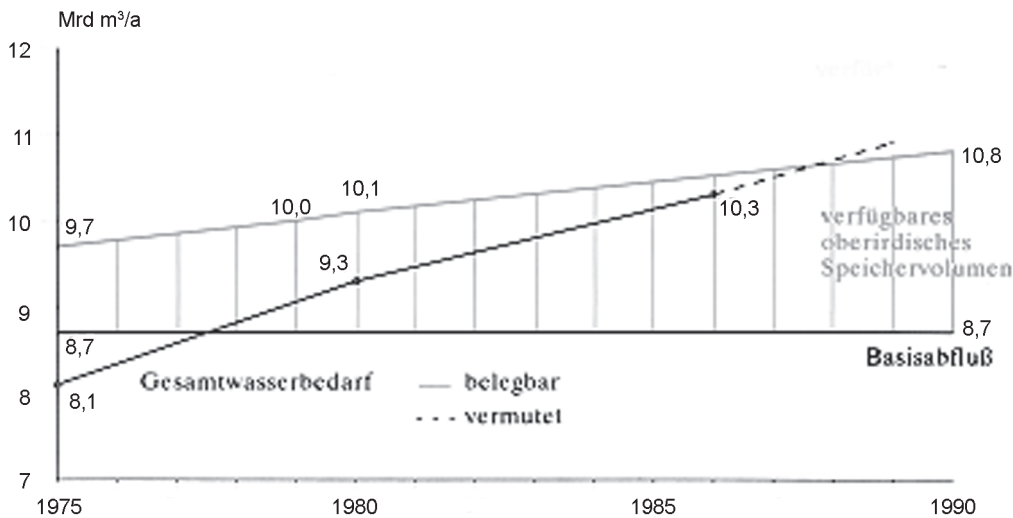


Abb. 5: Stabiles Wasserdargebot (n. NARBE 1979; ROOS/STREIBEL 1979; KADEN 1983).

Schlumberger) für eine Schichtauflösung in Sohlennähe im Dezimeterbereich und eine Teufenreichweite von ca. 3 m war erfolgreich.

Das Verfahren der Gewässergeoelektrik war schnell stark gefragt. Die Anforderungen stiegen bzgl. Menge und Aussagetiefe. Daher wurde die Teufenreichweite bis auf 50 m erweitert und eine Sonde zur Milieubewertbarkeit hinzugefügt. Die Gewässergeophysik wurde zur Untersuchung des Untergrundes von kleinen und großen Seen (u.a. Petersdorfer Seen, Trebuser See, Kleine Müritz), Tagebaurestloch (Senftenberger See), Talsperren, Vorflutern und Flüssen (Mulde vom Zusammenfluss bis Eilenburg, später Bitterfeld u. a. m.) eingesetzt. Gemeinsam mit geoelektrischen Landmessungen besonders in den Flußauen erbrachten sie zusätzliche Aussagen über hydraulische Wechselwirkungen zwischen Land und Gewässer.

Die spätere Forderung (1988) nach möglichst quantitativer Bewertung von Sickerprozessen in der Neisseaue erbrachte eine Aussageerweiterung des Verfahrens. Eine halbquantitative Lösung wurde über die Ähnlichkeit der Berechnungsmodi von hydraulischem Eintrittswiderstand und Reihenschaltung elektrischer Widerstände gefunden. Dieser Entwicklungsschritt ermöglichte ein paar Jahre später bei den Untersuchungen im Rhein-Niederungs-Kanal eine Quantifizierung der genannten Analogien (1994). Die entwickelten Verfahren und das Leistungsangebot sind ausführlich im „Nutzerkatalog Geophysik, Teil II/2“ dokumentiert (LANGE et al. 1985).

- Methodische Arbeitshilfen wie kf-Wertbestimmung (G. Brandt), Kolmation der Gewässerbetten (D. Heeger) und Pumpversuchstypenkatalog (U. Beims).
- In einer Forschungsarbeit unterzogen D. Heeger und B. Emshoff alle relevanten Uferfiltratfassungen der DDR einer umfassenden Analyse hinsichtlich der Kolmation der genutzten Gewässerbetten bzw. Fassungsgebiete. Die mehrjährigen Arbeiten wurden 1985 in der Verantwortung und federführend von D. Heeger abgeschlossen.
- Das im Ergebnis entwickelte Verfahren zur Bemessung des Kolmationskoeffizienten war ein wichtiges und für die Praxis vorteilhaftes Verfahren. Es löste die bis dahin angewandten Bemessungsverfahren basierend auf Kolmati-

onsfestwerten, den Labor- und halbtechnischen Versuchen und den Analogiemethoden ab und erhöhte die Zuverlässigkeit bei der Bemessung und dem Betrieb der Uferfiltrationsfassungsanlagen (HEEGER 1985).

- In den 60er Jahren erschienen in der internationalen Fachliteratur eine Vielzahl von Arbeiten zur Durchführung und Auswertung von hydrogeologischen Pumpversuchen, wobei der Schwerpunkt bei den nichtstationären Strömungsprozessen lag. Eine Ordnung und Zusammenfassung für die DDR erfolgte federführend durch den VEB Hydrogeologie in den Jahren 1968 bis 1973 (9 Blätter der TGL 23 864). Unterstützt wurde die Arbeit mit der TGL durch einen 1. Typenkatalog zur Pumpversuchsauswertung, den 1980/81 ein 2. Teil ergänzte. Die Zusammenführung im „Pumpversuchstypenkatalog“ 1985 (U. Beims, J. Murglat, J. Eschner) beinhaltet typische Kurvenverläufe für GW-Absenkungs- und -Anstiegsverhalten innerhalb von Brunnen und zugehörigen Grundwassermessstellen während eines hydrogeologischen Pumpversuches. Beachtet werden dabei die Einflüsse, welche die Kurven durch äußere Berandungen erfahren (BEIMS et al. 1985).
- In den 1970er Jahren erfolgte eine Zunahme der Arbeiten für Stadtbaumaßnahmen, z. B. für Berlin
 - 1967 – 72: Untersuchungen des GW-Regimes zur Grundwasserhaltung für den Bau der Erweiterungstrecke U 5 der Ostberliner U-Bahn.
 - 1972 – 75: Untersuchungen zur Grundwasserhaltung und Brauch- und Kühlwasserversorgung unter Berücksichtigung einer evtl. Schädigung von Fundamenten (ungünstige Baugrundverhältnisse: Berliner Dom, Altes Museum u. a. Bauwerke auf der Museumsinsel; Wasserversorgung: Palast der Republik).
- Bereits 1972 wurde vom VEB Hydrogeologie (C. Adam) eine Studie zum Thema „Möglichkeiten zur Versenkung flüssiger radioaktiver und phenolhaltiger Abfälle in Gesteinsschichten des tieferen Untergrundes auf dem Territorium der DDR“ erarbeitet.
- Die erste Festgesteinsmethodik Hydrogeologie 1974 (U. Kurth, U. Hauthal, G. Hecht, K. A. Grunske, W. Kraft, N. Meinert und R. Kirsch) (MEINERT et al. 1974).
- Die erste Lockergesteinsmethodik 1978 (H. F. Bamberg,

W. Busse, A. Dietrich, V. Ermisch, F. Garling, R. Gellermann, G. Ginzel, H.-H. Hagen, H. Löffler, P. Nillert, H.-J. Voigt) (MEINERT et al. 1978).

- Die vielen TGL für praktisch die gesamten hydrogeologischen Untersuchungsarbeiten (C. Adam, H. F. Bamberg, F. Garling).

ADAM (1998) führt zu den Standards aus:

„Nach 1965 wurde im VEB Hydrogeologie die Methodische Forschung eingerichtet. Sie hatte durch systematische Forschungen zu den Grundlagen, den Arbeitsabläufen, den Ermittlungen repräsentativer Parameter, den Dokumentationen und der Datenspeicherung sowie durch die Vereinheitlichung grundlegender Fakten und Methoden mittels Standardisierung wesentlichen Einfluss auf die Erkundungspraxis im gesamten Industriezweig Geologie und auch auf die Wasserwirtschaft als Hauptauftraggeber. Die Aktivitäten der Methodischen Forschung erstreckten sich auf umfangreiche Recherchen über Arbeitsgrundlagen und deren Verwertung zur Lösung vielfältiger Aufgabenstellungen der Hydrogeologie, die nachstehend nur beispielhaft behandelt werden.

Zur repräsentativen Vorbereitung, Durchführung, Primärdokumentation und Auswertung geologischer Arbeiten hat es in der DDR eine Vielzahl von Standards (TGL mit Gesetzeskraft) gegeben. Diese Standards basierten generell auf methodischen Vorarbeiten, Praxistests und vielseitigen Abstimmungen sowie Prüfungen vor Expertengremien. Damit sind auch Voraussetzungen zur Einführung der EDV geschaffen worden. Obwohl diese TGL wesentlich zur Präzisierung, Vereinheitlichung und Rationalisierung der geowissenschaftlichen Arbeiten beigetragen haben, wurden sie nach dem Anschluss der DDR an die Bundesrepublik bedauerlicherweise 1990 insgesamt ersatzlos außer Kraft gesetzt.

Für die Hydrogeologie sind viele der alten Standards, als Voraussetzung zur Fixierung klarer Aufgabenstellungen und für deren effektive und repräsentative Realisierung, nach wie vor eine gute Grundlage und oft besser als DIN oder unverbindliche Richtlinien.“ Nachstehend einige Beispiele für solche TGL zum Erkundungsprozess:

4. Die Hydrogeologie im VEB Kombinat Geologische Forschung und Erkundung 1980 bis 1990

Der sich zuspitzende Konflikt zwischen Dargebot und Wasserbedarf förderte die Forschungsarbeiten und die Entwicklung der hydrogeologischen Methodik sowie nicht zuletzt die ganzheitliche Betrachtung des Wasserhaushaltes. Da die oberirdischen Speichermöglichkeiten erschöpft waren, war ein stetiger Anstieg der Grundwassergewinnung über Uferfiltrat und die künstliche Grundwasseranreicherung die logische Konsequenz (Abb. 5). Die Tab. 6 mit der prozentualen Verteilung der bestätigten GW-Vorratsarten verdeutlicht eindrucksvoll die im Zuge der notwendigen Mehrfachnutzung des natürlichen Dargebotes erforderliche Erschließung künstlicher GW-Vorräte. (Tab. 7)

In den drei Nordbezirken der DDR wurde der kontinuierliche Aufbau der Wasserversorgung durch systematische und mit der Wasserwirtschaftsdirection (K. Schlinker) abgestimmte sowie oft in kritischen aber konstruktiven Auseinandersetzungen

gen betriebene Erkundungsarbeiten gesichert. Das betraf u. a. die Grundwassererkundung für Greifswald, Stralsund, Wismar, Güstrow, Neubrandenburg, Wittenberge, aber besonders für Schwerin und Rostock.

Spezielle hydrogeologische Untersuchungen erfolgten für das Kernkraftwerk Lubmin (Wealdensande), die Eisenerzprospektion in der Prignitz, die angedachte Aussolung des Salzstocks Fresendorf bei Rostock, die Abwasserversickerung Schwerin und die Sondermülldeponie Schönberg.

Tab. 6: GW-Vorratsarten in % zu den erkundeten Gesamtvorräten.

Jahresreihen	natürliche GW-Vorräte	zusätzliche GW-Vorräte (UF/GWA)
	in % zu den erkundeten Gesamtvorräten	
1971/75	70,2	29,8
1976/80	65,4	34,8
1981/85	55,2	44,8
1986/90	45,0	55,0

Tab. 7: Nachweis durch VEB HGN nach Objektgröße 1981-87 im Durchschnitt pro Jahr im Lockergestein.

Objektgröße (Tm ³ /d)	Anzahl Objekte	GW-Vorräte Mio m ³ /a
< 1	10	1,8
1 - 2	10	2,5
2 - 5	6,3	12,8
5 - 10	9,9	14,7
10 - 20	5,4	25,6
> 20	5	83,7
Summe	46,6	141,1

Das Wasserwerk Rostock ist einer der wenigen Betriebe, die noch heute das Oberflächenwasser eines Flusses für Trinkwasserzwecke aufbereiten. Zielstellung in der DDR war, Rostock aus dem Grundwasser zu versorgen. Da für die erforderlichen Mengen die geologischen Verhältnisse äußerst ungünstig sind, weitete sich der Erkundungsraum immer mehr aus. Angefangen mit dem Pionierprogramm 1952 bis zum Abschlussobjekt Torgelow im Jahre 1992 wurden mit über 408 Bohrungen mit 91 908 Bohrm Metern (Teufen von 21 bis 320 m) sowie 141 Pumpversuchen mit 31 590 Pumpstunden in sechs Einzugs-

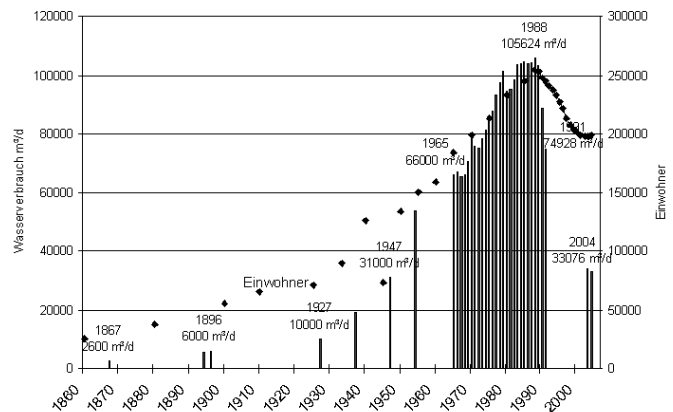


Abb.6: Wasserverbrauch der Hansestadt Rostock.

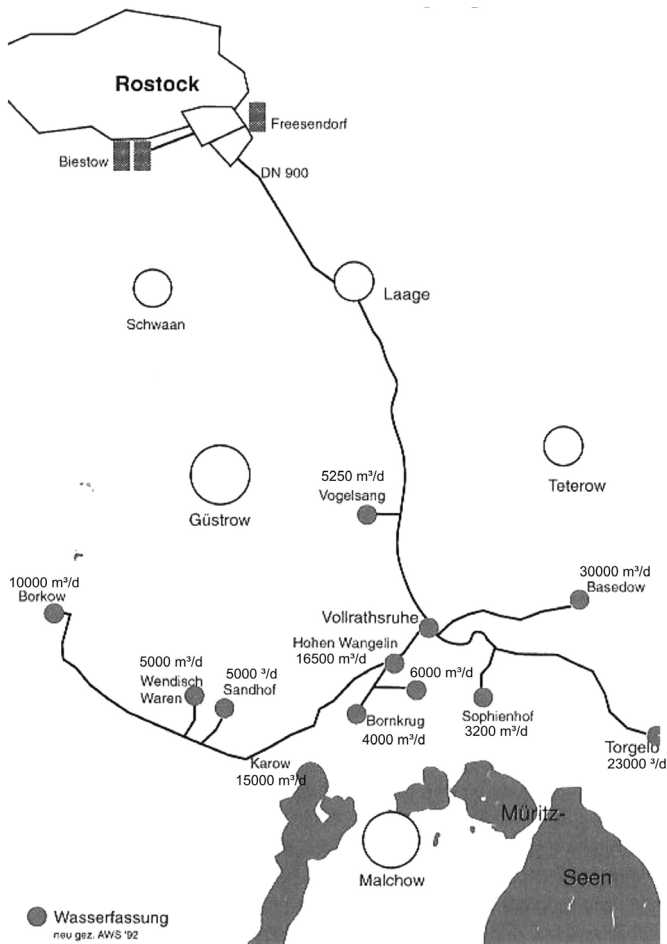


Abb. 7: Plan der Fernwasserversorgung Hansestadt Rostock.

gebieten insgesamt 129 000 m³/d klassifizierte Grundwasservorräte nachgewiesen (Abb. 7), was in etwa dem damaligen Bedarf der erwarteten 300 000 Einwohner entsprach. Heutzutage im Jahr 2004 versorgt der private Betreiber Eurawasser mit der gleichen Menge wie 1947 die doppelte Einwohnerzahl von 1947 (Abb. 6).

Die intensive Erkundungstätigkeit erforderte bei den engen materiellen und zunehmend auch knappen finanziellen Ressourcen einen kontinuierlichen Rationalisierungsprozess. Dieser konnte unter Beibehaltung der qualitativen Ziele, zuverlässige Grundwasservorratsnachweise den Nutzern zu liefern, nur über innovative methodische Entwicklungen erfolgreich gestaltet werden. Beachtenswert ist dabei

- Die Vervollkommnung der etwa seit 1972 begonnenen geohydraulischen Modellierung (Elektroanalogie-, Trog-, numerische Modelle) mit Einführung auch der dreidimensionalen Simulation (J. Murglat, P. Nillert)
- Über die Stationen Elektroanalogiemodelle u. a. mit einem selbstentwickelten und in Betrieb genommenen 1 600 Knotennetzwerk (J. Murglat) sowie in Kooperation mit dem Institut für Wasserwirtschaft (K. Tiemer), der TU Dresden (L. Luckner) sowie der Bergakademie Freiberg (W. Heeg, F. Häfner) wurden schrittweise die sich ab Mitte der 1970er Jahre stürmisch entwickelnden mathematischen Simulationsverfahren in die hydrogeologische Praxis eingeführt. Eines der zu bemerkenden Projekte war die hydrogeologische und modelltechnische Bewertung des geplanten Tagebaueaufschlusses Fürstenwalde/Spree

(J. Tesch und P. Nillert). Die große Herausforderung war die komplexe Bewertung der Tagebauentwässerung unter Beachtung der versalzene Liegendwässer mit der Versalzungsgefahr für die Wasserversorgung u. a. der von Berlin genutzten quartären Grundwasserleiter und der Beeinflussung der Spree, die eine unverzichtbare Quelle für die Wasserversorgung von Berlin ist.

- Der Abschluss des Aufbaues der digitalen Datenverarbeitung mit der vom VEB Hydrogeologie (HGN) für die DDR entwickelte und aufgebaute Datenbank HYRA (Hydrogeologisch Relevante Aufschlüsse), die bei der Übergabe an die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) 1990 mit ca. 90 000 erfassten Aufschlüssen (inkl. Beschaffenheit, Pumpversuchen, u. a.) für eine Fläche von 108 000 km², das sind im Schnitt 0,8 Bohrung/km², die größte funktionierende geowissenschaftliche Datenbank in Deutschland war (P. Voigt, W. Gieseler).
- Sie wurde ab 1970 zuerst als Kerblockkartei schrittweise zur digitalen Datenbank entwickelt. Eine Übersicht zum Datenbestand ist der Tab. 8 zu entnehmen.

Die Datensätze beinhalten

- Leitdaten
- Rechts- und Hochwert, Gauß-Krüger-Koordinaten, Ansatz in NN, Aufschlussart (Bohrung, Brunnen, Quelle), Ortsnamen, Bohrungsjahr u. a.
- Schichtenverzeichnis
- Technische Daten zur Bohrung und dem Ausbau
- Pumpversuchsergebnisse
- Wasseranalysen

Tab 8: Übersicht zu HYRA-Daten, bezogen auf die in der Hyra erreichten tiefsten stratigrafischen Einheiten.

Anzahl der erfassten Aufschlüsse					
Land\ Stratigrafie	Paläozoikum	Trias	Jura u. Kreide	Tertiär	Quartär
Thüringen	3.087	8.122	14	2.504	2.458
Sachsen	3.257	117	482	3.796	3.980
Sachsen-Anhalt	616	848	242	2.143	7.876
Brandenburg	138	178	152	4.277	20.665
Mecklenburg-Vorpommern	23	24	624	1.980	18.089
Summe	7.121	9.289	1.514	14.700	53.068
Anzahl der erfassten Brunnen					
Land\ Stratigrafie	Paläozoikum	Trias	Jura u. Kreide	Tertiär	Quartär
Thüringen	1.280	4.924	9	343	869
Sachsen	806	15	109	534	998
Sachsen-Anhalt	132	287	73	628	3.502
Brandenburg	4	1	2	500	7.305
Mecklenburg-Vorpommern	-	-	106	567	9.259
Summe	2.222	5.227	299	2.572	21.933

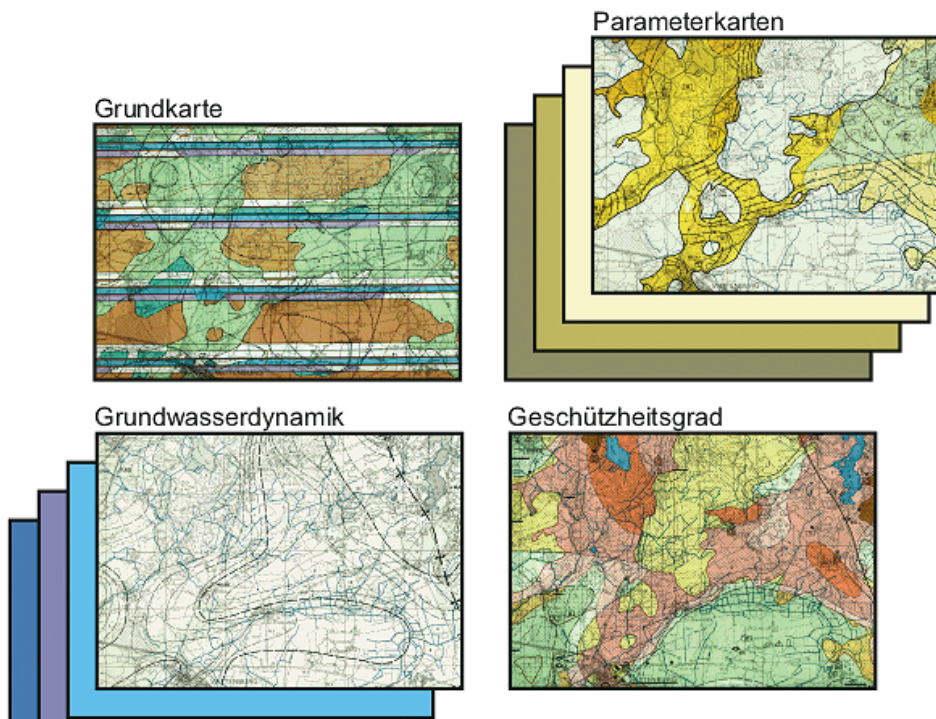


Abb. 8: Hydrogeologische Kartierung 1 : 50 000.

Die Datenbank wurde 1992 durch die BGR in ein anderes Datenbanksystem zur Nutzung für Forschungsarbeiten konvertiert und die Datenbestände für die in Tab. 8 genannten Landesämter aufgegliedert.

- Die Umsetzung des Projektes Hydrogeologische Kartierung 1 : 50 000 (HK 50) flächendeckend für das Territorium der DDR (Projekt 1978/79 H.-J. Voigt)

Ursprünglich als Planungsinstrument für Behörden gedacht und heute für fast alle hydrogeologische Fragestellungen durch Behörden und Ingenieurfirmen genutzt, erstellte HGN federführend im Auftrag des ZGI in den Jahren 1980 bis 1985 flächendeckend für 108 000 km² im Maßstab 1 : 50 000 ein hydrogeologisches Kartenwerk mit Grundkarte, stockwerksbezogenen Parameterkarten und einer Karte der Grundwassergeschüttheit. Letztere beinhaltet neben dem Grad des regionalen Schutzgrades auch eine katastermäßige Erfassung und Darstellung aller wasserwirtschaftlichen Anlagen sowie vorhandenen und potentiellen Gefahrenherden. Basis dieser Kartierung ist u. a. der Bestand der von HGN z. gr. T. selbst finanzierten Datenbank HYRA. (Abb. 8)

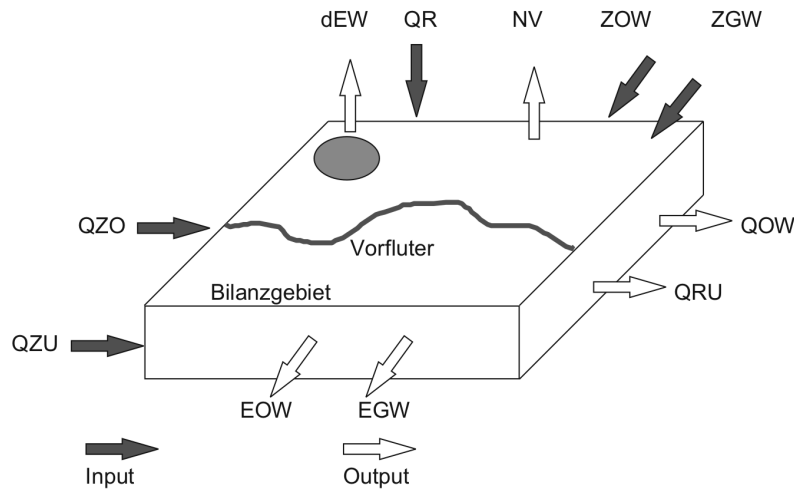
Die GW-Neubildung ist für hydrogeologische Untersuchungen und zuverlässige GW-Vorratsberechnungen sowie GW-Ressourcenprognosen ein unverzichtbarer Faktor. ZIESCHANG (1959) hat in Vorbereitung der hydrogeologischen Übersichtskartierung einen Abflusspendenschlüssel entwickelt, der einfach zu handhaben ist. Er basiert auf zuverlässigen analytischen Abflusswerten von GW-Fassungen und integriert das empirische Wissen bezüglich des hydrologischen Verhaltens hydrogeologischer Einheiten bzw. geologisch/genetischer Gesteinskomplexe. Der Abflusspendenschlüssel war über viele Jahre ein bewährtes Arbeitsmittel. Später begann im VEB Hydrogeologie eine Suche nach anspruchsvolleren Verfahren, die den wachsenden Anforderungen nach höherer Genauigkeit und Zuverlässigkeit entsprechen. Hier sei besonders der von GRUNSKÉ (1977) vorgelegte Abschlussbericht zum F/E-Thema Grundwasserneubildung genannt.

Mit dem 7. Kolloquium Hydrogeologie, das vom VEB Hydrogeologie 1978 ausgerichtet wurde, erfolgte ein entscheidender Schritt zur Durchsetzung einer einheitlichen Methodik der Berechnung der GW-Neubildung. Die bis dahin parallel geführten Forschungsarbeiten und entwickelten Verfahren in den Bereichen der Wasserwirtschaft und Geologie wurden in der KDT-Empfehlung zur GW-Neubildung (BAMBERG et al. 1980) zusammengeführt.

In Vorbereitung auf die GW-Vorratsprognosen für die ehemaligen Bezirke der DDR erfolgte in den achtziger Jahren die Bestimmung der GW-Neubildung im Raster 6,25 km² für die gesamte DDR auf Basis der N-A-U Karte des Institut für Wasserwirtschaft (U. Schäfer) sowie der im VEB Hydrogeologie von K. A. Grunske, N. Meinert, W. Kraft und D. Schräber erarbeiteten Schlüsselkurven.

Die 1985 begonnene Erarbeitung der Grundwasservorratsprognosen erfasste bis 1990 75 % der Fläche der DDR. Die dazu entwickelte Methodik zur einheitlichen Bilanzierung von Grund- und Oberflächenwasser war in dieser Hinsicht ein Vorgriff auf die im Dezember 2000 in Kraft getretene „EG-Wasserrahmenrichtlinie“. Obwohl die Prognosen für die administrativen-territorialen Einheiten, die DDR-Bezirke, erarbeitet wurden, bildeten die natürlichen oberirdischen Einzugsgebiete die Bezugsebene.

Die Basis für die quantitative und qualitative Bewertung der Grundwasservorkommen ist die komplexe Verknüpfung hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Sachverhalte mit dem Grundgedanken der naturgegebenen Einheit von Grundwasser- und Oberflächenwasserhaushalt. Deshalb muss jeder Grundwassermengennachweis auf regional kontrollfähige Wasserbilanzen mess- und reproduzierbar zurückgeführt werden können. Das erfordert die eindeutige Zuordnung zu dem hydrologisch wirksamen oberirdischen Einzugsgebiet und die ganzheitliche Bilanzierung des Wasserhaushaltes. Das Bilanzschema in Abb. 9 verdeutlicht die grundsätzlichen Gedanken zur Bewertung regionaler GW-Lagerstätten. Die Zuverlässigkeit wird dabei nach einem Gütekriterium (GK)



Gesamtbilanz $QR+QZO+QZU+ZOW+ZGW-EOW-EGW-dEW-NV-QOW-QRU=0$

- QR Gebietspezifischer Gesamtabfluss (Abflusskomponente aus der Differenz zwischen Niederschlag und Evatransporation)
- QZO Oberirdischer Zufluss
- QZU Grundwasserzufluss in das Bilanzgebiet
- ZOW Künstliche oberirdische Ein-/Überleitungen in das Bilanzgebiet
- ZGW Unterirdische Grundwasserzuführung durch „Anzapfen“ benachbarter Bilanzgebiete
- EOW Ableitungen/Überleitungen oberirdisch in benachbarte Bilanzgebiete
- EGW Ableitungen unterirdisch als Grundwasserentzug durch Grundwasserhebungen
- NV Nutzungsverluste im Bilanzgebiet (durch Wasserentnahmen/-nutzungen)
- dEW Zusätzliche Gewässerverdunstung (z.B. Baggerseen, Tagebaurestlöcher etc.)
- QOW Abfluss im Vorfluter aus dem Bilanzgebiet (berechnet)
- QRU Grundwasserabfluss aus dem Bilanzgebiet (berechnet)

$$GK = \frac{\text{berechneter Abfluss}}{\text{gemessener Abfluss}} \cdot 100$$

Abb 9: Bilanzschema der Grundwasservorratsprognosen.

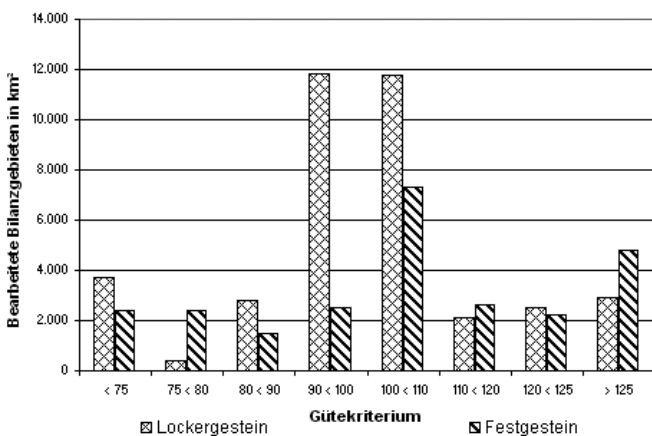


Abb. 10: Erreichte Genauigkeiten bei regionalen Grundwasserbilanzierungen.

bewertet. Der zulässige Toleranzbereich wurde in Anlehnung an regionale hydrologische Berechnungen mit $GK > 75$ bis ≤ 125 festgelegt. Die Verteilung der GK bei der Bearbeitung von ca. 200 Bilanzgebieten mit rd. 65 000 km² ist aus Abb. 10 ersichtlich und bestätigt die Richtigkeit des Ansatzes.

Anfang der 70er Jahre hat der VEB Hydrogeologie rechtzeitig den Wert isotopehydrogeologischer Untersuchungen für die Praxis erkannt und die Sektionen Geowissenschaften und Physik der Bergakademie Freiberg mit der Grundlagenforschung beauftragt. In einer daraus resultierenden Zusammenarbeit hat eine interdisziplinäre Forschungsgruppe in Labors und Beispielgebieten jahrelang systematisch mit Hilfe von Nukliden (Isotopen) hydrogeologische Sachverhalte untersucht (H. Jordan, K. Fröhlich, U. Hauthal). Die 1985 vorgelegte „Anwenderrichtlinie für den Einsatz von Isotopenmethoden in der Hydrogeologie“ (JORDAN et al. 1985) geht insbesondere auf die Belange der Suche, Erkundung und Schutz von Grundwasserlagerstätten ein. Darüber hinaus bestehen u. a. Anwendungsmöglichkeiten bei der hydrogeologischen Bewertung von Deponiestandorten und dem Migrationsverhalten von Schadstoffen, bei der Erarbeitung von geologisch-hydrogeologischen Modellen zur Einschätzung der Gefährdung des Bergbaus oder der Sicherheit von Endlagerungen radioaktiver Abfälle. Schließlich wurden die systematisch angesetzten GW-Beprobungen der relevanten hydrogeologischen Einheiten mit Bestimmung der Tritiumgehalte zur Verifizierung der

Speisungs-, Transit- und Entlastungsgebiete in der Bundesrepublik, östlicher Teil, 1989/90 genutzt (Meinert et al. 1990).

5. Aus- und Weiterbildung

1961 fand im VEB Geologische Erkundung Nord (Schwerin) das erste Fortbildungsseminar für Hydrogeologen statt. Die ein- bis zweimal jährlich stattfindenden Seminare wurden im VEB Hydrogeologie kontinuierlich fortgeführt und durch die Kolloquien Hydrogeologie ergänzt.

Mit der bereits erwähnten Gründung des Lehrstuhls Hydrogeologie wurde die Ausbildung von Hydrogeologen auch im Bereich des Hochschulwesens eingeleitet. Im November 1973 unterbreitete der VEB Hydrogeologie (N. Meinert) in einem ersten Gespräch mit der Bergakademie Freiberg (G. Milde) und der TU Dresden (L. Luckner) den Vorschlag zur Einrichtung eines postgradualen Studiums für Grundwasser. Der Vorschlag wurde für prüfenswert angesehen und daraufhin im Mai 1974 die erste Konzeption für ein derartiges Studium von einem Team des VEB Hydrogeologie entwickelt (MEINERT et al. 1974). Im Oktober 1974 stellte der VEB Hydrogeologie an der TU Dresden den Vertretern der TU, des Ministeriums für Umweltschutz und Wasserwirtschaft sowie der VVB Braunkohle das Konzept vor (BÖHME 1976). Im Oktober 1976 war es dann soweit, die TU Dresden startete das Postgraduale Studium Grundwasser in Neuzehnhain. Es wurde unter der Regie von L. Luckner ein voller Erfolg. Die Fachingenieure und Fachgeologen für Grundwasser sind im Bereich der Hydrogeologie, der Braunkohlenindustrie und der Wasserwirtschaft begehrte Fachexperten geworden.

Die Aus- und Weiterbildung vollzog sich auf der Ebene der Facharbeiter und Techniker aber auch in den Betrieben der Geologie. C. Adam (ADAM 1988) gibt dazu nachstehenden Rückblick:

„Zur sachkundigen Durchführung von Hilfsarbeiten zur Lösung vielfältiger geologischer Aufgabenstellungen (- unterhalb einer Hochschulqualifikation -) wurden nach dem 2. Weltkrieg in der DDR Berufsbilder für Facharbeiter und Techniker konzipiert und realisiert. Der VEB Hydrogeologie war ab 1965 Trägerbetrieb zur Gewährleistung der planmäßigen schulischen und externen Ausbildung von Geologiefacharbeitern und -Technikern sowie von Facharbeitern und Meistern bzw. Technikern für Geologische Bohrungen. Von 1969 bis 1978 gab es unter gleicher Regie sogar eine diesbezügliche Ingenieurausbildung, die dann von der Bergakademie Freiberg übernommen worden ist.

Zur Vorbereitung und Präzisierung der Anforderungsprofile und Lehrpläne, zur Erarbeitung von Lehrmaterialien für die fachspezifischen Qualifikationen sowie zur Überwachung des Unterrichts, zur Organisation von Praktika (in Geologischen, Bergbau- und Bohrbetrieben) und zur Abnahme von Fachprüfungen waren seit 1965 zwei Berufsfachkommissionen eingesetzt. Von den Mitgliedern dieser Kommissionen (aus Hochschul- und Fachschulabsolventen) sind für die Ausbildung spezielle Lehrbriefe entwickelt worden. Außerdem wurden mehrbändige Lehrbücher geschaffen (auf dem Niveau von Techniker- und Ingenieur-Anforderungen), die nach wie vor wissenschaftlich aktuell sind!

Die Zentrale Ausbildungsstätte (ZAS) Johanngeorgenstadt-Neuoberhaus hat von 1965 bis 1992 (in ca. 200 Klassen) ca. 4 300 Lehrlinge und Studenten aufgenommen, davon über 500 Ausländer, und zu Facharbeitern, Technikern bzw. Ingenieuren qualifiziert. Die Facharbeiter-Ausbildung erfolgte 2- und 3-jährig nach „Zielstellung mit oder ohne Abiturwerb“ in speziellen Klassen. Von den Absolventen mit Abitur haben ca. 80 % ein Hochschulstudium aufgenommen, teilweise sogar im Ausland.“

Dank

Der aus noch verfügbaren Unterlagen und den Erinnerungen dargestellte Überblick zur Entwicklung der Hydrogeologie spiegelt die Arbeit eines großen Teams von Hydrogeologen im Bereich der Geologischen Betriebe unter Einbeziehung des Zentralen Geologischen Instituts wider. Darüber hinaus gab es eine sehr enge und fruchtbare Zusammenarbeit mit den verschiedenen Institutionen der Wasserwirtschaft insbesondere mit dem Institut für Wasserwirtschaft, der TU Dresden Sektion Wasserwesen, der Bergakademie Freiberg, Lehrstuhl für Hydrogeologie (JORDAN et al. 1990) und Institut für Fluidbergbau, sowie den Bezirksstellen für Geologie.

Bedanken möchten wir uns für die vielen Zuschriften unserer ehemaligen Weggefährten zum ersten Manuskript. Wir bitten um Nachsicht, dass wir weder auf die o. g. Zusammenarbeit außerhalb der Geologischen Betriebe noch auf die Zuschriften umfassender eingehen können. Der vorgegebene Rahmen für die Broschüre zwingt uns zu Beschränkungen.

An dieser Stelle sei jedoch allen genannten und ungenannten Fachkolleginnen und -kollegen gedankt, die zur Entwicklung der Hydrogeologie beigetragen haben.

Der erreichte Entwicklungsstand ermöglichte auf jeden Fall den Hydrogeologen nach der Wende nahtlos die fachlichen Arbeiten fortzusetzen und auch ohne Qualitätsverluste Aufgaben in der gesamten Bundesrepublik Deutschland und im Ausland zu übernehmen und erfolgreich zu bearbeiten.

Nachwort

1990 wurde der geologische Bereich des VEB Hydrogeologie als Ingenieurgesellschaft für Wasser • Boden • Umwelt unter der Firmierung

HGN Hydrogeologie GmbH
Grimmelallee 4
99734 Nordhausen

als selbständiges und unabhängiges Unternehmen ausgegründet. Das Unternehmen hat sich inzwischen erfolgreich mit 15 Standorten in Deutschland und Tochterfirmen in Litauen und Großbritannien entwickelt.

(www.wasser-hgn.de)

6. Literatur

- ADAM, C. (1998): Methodische Forschung und Standardisierung zur Hydrogeologie, Beitrag „Gedanken zur Geschichte und Zukunft der Geologie als Basis sinnvoller Landesentwicklung in Sachsen“; Z. geol. Wiss., **26**(1, 2), Berlin.
- ADAM, C. (1988): Ausbildung, Betriebschule (Geologie/Bohrungen), Beitrag „Gedanken zur Geschichte und Zukunft der Geologie als Basis sinnvoller Landesentwicklung in Sachsen“; Z. geol. Wiss., **26**(1, 2), Berlin.
- BAMBERG, H.-F. & Garling, F. (1975): Grundwasserlagerstättentypenkatalog Lockergestein, VEB Hydrogeologie, unveröff., Nordhausen.
- BAMBERG, H.-F. et al. (1980): KDT-Empfehlung zur Ermittlung der Grundwasserneubildung, Zentrales Geologisches Institut, WTI-Sonderheft 5:1-81, Berlin.
- BEIMS, U. et al. (1985): Pumpversuchstypenkatalog zur Pumpversuchsauswertung nach TGL 23 864, VEB Hydrogeologie, unveröff., Nordhausen.
- BÖHME, H.-J. (1976): Studienplan für das postgraduale Studium Grundwasser, Ministerrat der DDR, Ministerium für Hoch- und Fachschulwesen, unveröff., Berlin.
- DYCK, S. (1966): Die Wassermengenbilanz für das Gebiet der DDR – Wiss. Z. Techn. Univ. Dresden **15**(6), Dresden.
- GRUNSKÉ, K.-A. (1977): Abschlussbericht zum F/E-Thema Grundwasserneubildung, VEB Hydrogeologie, unveröff., Dresden.
- HEEGER, D. (1985): Untersuchung der Kolmation von Gewässerbetten an bestehenden Uferfiltratfassungen zur Ermittlung objektiver Kennwerte für die Bemessung neuer Uferfiltratfassungen – Teilthema Fließgewässer, VEB Hydrogeologie, unveröff., Dresden.
- JORDAN, H. et al. (1985): Anwenderrichtlinie für den Einsatz von Isotopenmethoden in der Hydrogeologie, Bergakademie Freiberg, Sektion Geowiss. und Physik, unveröff., Freiberg.
- JORDAN, H. et al. (1990): Forschungsbericht Erarbeitung einer Methodik zur quantitativen Geschützteitsbewertung von Grundwasserressourcen, Bergakademie Freiberg, unveröff., Freiberg.
- LANGÉ, W. et al. (1985): Nutzerkatalog Geophysik, VEB GFE Halle, Stammbetrieb im Kombinat GFE, unveröff., Freiberg.
- MEINERT, N. et al. (1974): Erste Methodik der hydrogeologischen Erkundung von Grundwasserlagerstätten im Festgestein, VEB Hydrogeologie, unveröff., Nordhausen.
- MEINERT, N. et al. (1974): Konzeption zur Weiterbildung der H/F-Kader, VEB Hydrogeologie, unveröff., Nordhausen.
- MEINERT, N. et al. (1978): Methodik der hydrogeologischen Erkundung von Grundwasserlagerstätten im Lockergestein, VEB Hydrogeologie, unveröff., Nordhausen.
- MEINERT, N. et al. (1978): Grundwasserneubildung bedeckter Grundwasserlagerstätten Zusammenfassender F/E-Zwischenbericht HGN Hydrogeologie GmbH, unveröff., Nordhausen.
- ZIESCHANG, H. (1959): Grundsätze komplexer hydrogeologischer Untersuchungen im Bereich der Lockergesteine. Z. angew. Geol. **5**(11, 12), Berlin.
- ZIESCHANG, J. (1972): Hydrogeologische Übersichtskarte der DDR 1:20.0000 mit Erläuterungen, unveröff., ZGI, Berlin.

Anschriften der Autoren

Horst Löffler
 Speicherstraße 59
 D-19055 Schwerin
 E-Mail: horst.loeffler.schwerin@t-online.de

Dr. Norbert Meinert
 HGN Hydrogeologie GmbH
 D-99734 Nordhausen
 E-Mail: n.meinert@hgn-online.de