

Geologisch-ökonomische Bewertung in der Hydrogeologie

CHRISTOPH ADAM, Dresden

Mitteilung aus dem VEB Hydrogeologie, Fachgebiet Methodische Forschung

1. Einführung

Der Begriff „geologisch-ökonomische Bewertung“ wurde im Jahre 1964 von einer Arbeitsgruppe der „Ständigen Kommission für Geologie“ beim RGW geprägt (STAMMBERGER 1965). Seine Anwendung beschränkte sich zunächst auf Lagerstätten fester Minerale. Der vorliegende Beitrag soll den Nachweis erbringen, daß durch entsprechende Interpretation auch die Belange der Hydrogeologie Berücksichtigung finden können. Deshalb werden Anwendungsmöglichkeiten im Rahmen der Erkundung von Grundwasserlagerstätten behandelt. Neben der Lagerstättenerkundung ist die geologisch-ökonomische Bewertung natürlich auch für andere Aufgabenkomplexe von Interesse, z. B. für Maßnahmen zur Wasserhaltung oder spezielle Begutachtungen.

Nach STAMMBERGER (1966) gehört zum geologischen Erkundungsprozeß neben der geologisch-statistischen Erhebung und Bemusterung als gleichwertige Hauptmethode die geologisch-ökonomische Analyse. Diese liefert — durch kritische Einschätzung der ökonomischen Auswirkungen geologischer Fakten auf den gesamtwirtschaftlichen Reproduktionsprozeß — die Grundlagen für Entscheidungsfindungen mannigfaltiger Art. Ihre Beherrschung setzt eine umfassende Kenntnis der Systemzusammenhänge voraus. Ihr Funktionsbereich erstreckt sich von der Methodik der Erkundung konkreter geologischer Einheiten bis zu deren Nutzung.

Hauptteil der Analyse ist die geologisch-ökonomische Bewertung effektiv möglicher Varianten, z. B. zur Suche bzw. Nutzung einer Lagerstätte, mit ihrer Entscheidung über den volkswirtschaftlichen Vorrang. Zur optimalen Bewertung muß der Reproduktionsprozeß mit seinen Verflechtungen gesamtwirtschaftlich als Einheit betrachtet werden (GBL II 1971, Nr. 1).

Für die Belange der Hydrogeologie hat in erster Linie der Reproduktionsprozeß der Wasserwirtschaft Bedeutung. Dieser läßt sich gliedern in:

1. Vorbereitung der Wassernutzung
2. Bau wasserwirtschaftlicher Anlagen (einschließlich Folgemaßnahmen),
3. Betrieb und Instandhaltung.

Der Hydrogeologe ist unmittelbar nur für einen Teil der 1. Etappe des angeführten Gesamtsystems verantwortlich und kann deshalb im Rahmen seiner Tätigkeit nur überschlägliche komplexe geologisch-ökonomische Bewertungen vornehmen. Er hat sich primär Problemen der Erkundungstätigkeit zuzuwenden, muß jedoch — um optimale Entscheidungen vorbereiten zu können —

über das Gesamtsystem, von der Auftragserteilung für eine Erkundung bis zum Betrieb der erforderlichen Grundwasserfassung und evtl. Auswirkungen, ständig aktuell orientiert sein. Der Hydrogeologe muß über sämtliche maßgebenden Kennzahlen grundsätzlich Bescheid wissen und ihre Bewertung zumindest größenordnungsmäßig erfassen. Maßgebend für die Bewertung sind neben Erkundungs- und Investitionsumfang die Aufbereitungskosten, spezielle wasserwirtschaftliche, hygienische und wirtschaftsgeographische Faktoren sowie der jeweilige Entwicklungsstand. Wasserwirtschaftliche Maßnahmen sind allgemein so komplex, daß sie von einem Hydrogeologen allein nicht vollständig überschaut und optimal beherrscht werden können. Oft sind scheinbare Nebensächlichkeiten ausschlaggebend. Der Hydrogeologe ist deshalb auf eine enge Zusammenarbeit mit den zuständigen Organen der Wasserwirtschaft, wie VEB Projektierung Wasserwirtschaft, VEB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung, Wasserwirtschaftsleitung, angewiesen. Er muß sich über kritische Kennzahlen orientieren und unbedingt von Fall zu Fall beraten lassen.

2. Aufgaben der Bewertung

Grundanliegen der angewandten ökonomischen Geologie ist die optimale Lösung volkswirtschaftlicher Aufgabenstellungen unter Berücksichtigung des Erkundungsrisikos. Zur Einschränkung dieses unvermeidlichen Risikos wird der Erkundungsprozeß bekanntlich in Etappen, d. h. Erkundungsstadien, durchgeführt, die man mit Prognose, Suche, Vorerkundung und Detailerkundung bezeichnet. Eine solche Gliederung hat natürlich nur dann einen Sinn, wenn zumindest am Ende jeder Etappe ökonomische Bewertungen vorgenommen und daraus Maßnahmen zur Optimierung eingeleitet werden. Bei aufwendigen technischen Arbeiten sind solche Bewertungen auch in Teiletappen zweckmäßig. Es ist hierdurch möglich, die Erkundungskonzeption anhand neuer Erkundungsergebnisse und industrieller Anforderungen objektiv zu überprüfen, fundierte Planpräzisierungen vorzunehmen oder aber rechtzeitig notwendige Änderungen der Aufgabenstellung bzw. gegebenenfalls den Abbruch der Erkundungsarbeiten zu veranlassen.

Bezüglich der Hydrogeologie entscheidet die ökonomische Bewertung bereits im Erkundungsprozeß über durchschnittliche Kosteninanspruchnahmen folgenden Umfangs:

Maßnahme	Kosten in TM für	
	kleine Objekte	große Objekte
hydrogeol. Projektierung	1—3	5—15
hydrogeol. Erkundung	5—15	100—750

Projektierung und Erkundung komplizierter Objekte können unter Umständen wesentlich teurer sein. Die Investkosten für wasserwirtschaftliche Anlagen betragen sogar etwa das 20fache der Erkundungskosten. Noch gravierender sind indes die Betriebs- und Instandhaltungskosten solcher Anlagen unter Berücksichtigung ihrer Lebensdauer einzuschätzen. So haben SADZIO & OEHLER (1971) allein für die Wasseraufbereitung im Durchschnitt folgende Kosten ermittelt:

für kleine Wasserwerke ca. 0,07 Mill. M/a,
 für mittlere Wasserwerke ca. 0,5 Mill. M/a,
 für große Wasserwerke ca. 1–3 Mill. M/a.

Im Verlauf, bei Unterbrechung sowie nach Abschluß des Erkundungsprozesses müssen also wiederholt Entscheidungen getroffen werden, die sich nicht nur auf die Erkundungsmethodik auswirken, sondern auch die Konzeptionen zur Grundwassererschließung sowie zum Bau und Betrieb sonstiger wasserwirtschaftlicher Anlagen zunehmend einengen bzw. fixieren. Da zwangsläufig — je höher das Erkundungsstadium — über immer größere volkswirtschaftliche Aufwendungen endgültig zu entscheiden ist, muß in Abstimmung mit den Organen der Wasserwirtschaft auch die geologisch-ökonomische Bewertung zunehmend konkreter erfolgen. Sie hat dabei — abhängig von den Erkundungsstadien — im Rahmen der Erkundung von Grundwasserlagerstätten folgende Aufgaben:

a) nach Prognosen: Entscheidung, ob bzw. in welchem Umfang und mit welchen Methoden in einem bestimmten Gebiet Sucharbeiten vertretbar sind;

b) nach Sucharbeiten: Auswahl wirtschaftlich günstiger Grundwasserleiter, Einschätzung, ob diese voraussichtlich industriellen Anforderungen an Lagerstätten entsprechen, Entscheidung über Zweckmäßigkeit, Methoden und Zeitpunkt der Vorerkundung (bei bereits nachgewiesenen Bilanzvorräten: Empfehlungen zur Investitionsvorentcheidung);

c) nach Vorerkundungen: Entscheidung, ob Grundwasserleiter gemäß Richtwerten bzw. Konditionen wirtschaftlich nutzbaren Lagerstätten entsprechen, Entscheidung über Detailerkundungen;

d) nach Detailerkundungen: Vorbereitung der Grundsatzentscheidung über die zweckmäßigste Lagerstättennutzung (Festlegung von Standorten zur Grundwassererschließung, begründete Empfehlungen zum Betrieb von Wasserfassungen, zum Standort und zum Betrieb sonstiger wasserwirtschaftlicher Anlagen, insbesondere zur Wasseraufbereitung), Grundlage für wasserwirtschaftliche Projektierungen.

Zu beachten ist, daß jede ökonomische Bewertung nur für eine kurze Zeitspanne, deren Dauer vom Entwicklungstempo der Volkswirtschaft bestimmt wird, Gültigkeit besitzt. Liegt zwischen einer solchen Bewertung und der Auslösung volkswirtschaftlicher Aufwendungen, z. B. in Form von Investitionen, eine längere Zeitspanne, dann ist unbedingt eine Aktualisierung der zugrunde liegenden Fakten (Aufgabenstellung, Kennzahlen . . .), d. h. eine Überprüfung und ggf. Präzisierung erforderlich.

3. Grundlagen der Bewertung

Die geologisch-ökonomische Bewertung ist als Vorstufe der wesentlich umfangreicheren und mit größerer Präzision auszuarbeitenden wasserwirtschaftlichen Dokumentationen zur Investitionsvorentcheidung bzw. Grundsatzentscheidung anzusehen. Sie muß deshalb auf analogen Kennzahlen basieren, die sich folgerichtig in das Gesamtsystem einordnen lassen. Umfang und Toleranz dieser Kennzahlen sind der

Tab. 1. Kennzahlenkomplexe des wasserwirtschaftlichen Reproduktionsprozesses

Komplexe/ Teilkomplexe	maßgebende Dokumente (Institutionen)	grobe Orientierung
1. Vorbereitung der Wassernutzung		
1.1. Hydrogeol. Prognose und Projektierung	Preiskataloge des StG 1968, 1973	—
1.2. Hydrogeol. Erkundung	KANNENGIESSER, SCHNEEBERG & PRIESEMUTH 1972	—
1.3. Wasserwirtschaftl. Projektierung	LIRBSCHER, BLOCH & SIMON 1972; PAO Nr. 42 (VEB PROWA 1972)	Abb. 1
2. Bau wasserwirtschaftlicher Anlagen		
2.1. Wasserfassungen		
2.1.1. Vertikalfilterbrunnen	KANNENGIESSER, SCHNEEBERG & PRIESEMUTH 1972	—
2.1.2. sonstige	(VEB PROWA, z. T. Typenprojekte)	—
2.2. Wasserwerksanlagen einschl. -fassungen	Kennzahlen des AfW 1970 (in Überarbeitung durch VEB PROWA)	Abb. 2
2.2.1. Aufbereitungsanlagen	Kennzahlen des AfW 1970 (in Überarbeitung durch VEB PROWA)	—
2.2.2. Pumpwerke	Kennzahlen des AfW 1970 (in Überarbeitung durch VEB PROWA)	—
2.2.3. Behälter	Kennzahlen des AfW 1970 (in Überarbeitung durch VEB PROWA)	—
2.3. Wasserleitungen		
2.3.1. Druckrohrleitungen	Kennziffern des AfW 1964 (mit interner Korrektur durch VEB PROWA 1968)	Abb. 3
2.3.2. Freispiegelleitungen	(VEB PROWA)	—
2.4. Sonderbauwerke	(VEB PROWA)	—
2.5. Zubehör und Folgemaßnahmen		
2.5.1. Bodennutzung	GBI II 1967, Nr. 71, S. 487	—
2.5.2. Energieleitungen	(VEB Energiekombinat)	—
2.5.3. Sozialgebäude	(VEB PROWA)	—
3. Betrieb und Instandhaltung		
3.1. Wasserförderung		
Pumpenleistung	KIPPNER, STARKE & WISSEL 1967	—
Elektroenergie	GBI II 1970, Nr. 104, S. 795 (WAPRO 7.13. in Überarbeitung)	—
3.2. Wasseraufbereitung		
	SADZIO & OEHLER 1971	—
	Kennzahlen des AfW 1970	Tab. 2
3.3. Wasserwerksbetrieb, komplett		
ohne Rohrnetz	KUJATH 1970	Abb. 4
mit Rohrnetz	Kennziffern des AfW 1964 (mit Korrekturfaktor 1,5)	—
3.4. Rekonstruktion		
3.5. Abschreibungen	(VEB PROWA)	—
	GBI S.-Abdr. Nr. 550	—
	PROWA-Information Nr. 261	—

Spezifik der Aufgabe und der jeweiligen Erkundungsetappe anzupassen.

Eine exakte Ermittlung der Selbstkosten für die Wasserbereitstellung, unter Berücksichtigung der Amortisationen, ist nur auf der Grundlage detaillierter Kennzahlen für den gesamten Reproduktionsprozeß möglich. Bezüglich der Erkundung von Grundwasserlagerstätten muß deshalb der Kostenkomplex von der Grundwasservorratsprognose bis zur Übergabe des in gewünschter Qualität aufbereiteten Wassers an den Nutzer erfaßt werden. Diese Forderung läßt sich allerdings gegenwärtig — insbesondere bei niederen Erkundungsstadien — nicht realisieren, weshalb Zwischenlösungen gefunden werden müssen, auf die im Folgenden noch eingegangen wird.

Die Selbstkosten für die Bereitstellung von Trinkwasser betragen — in Abhängigkeit von geographisch-geologischen und wasserwirtschaftlichen Faktoren — vorwiegend zwischen

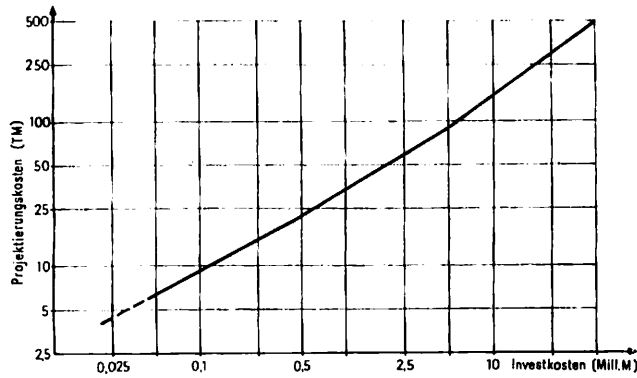


Abb. 1. Projektierungskosten für wasserwirtschaftliche Anlagen (ohne Rohrleitungen)

in Abhängigkeit von den Investkosten gemäß PAO Nr. 42 (nach Unterlagen des VEB PROWA Halle)

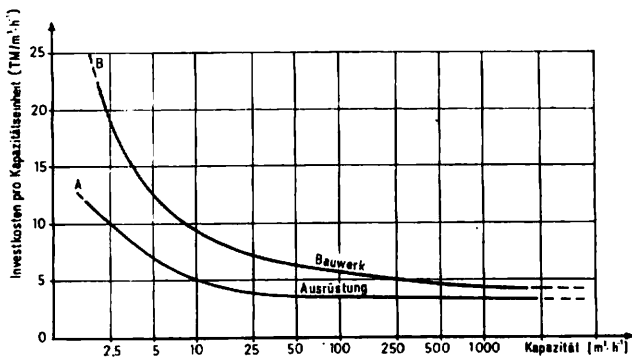


Abb. 2. Investkosten für Wasserwerke

mit Aufbereitung ohne Behälter, in Abhängigkeit von der Kapazität (nach AfW-Kennzahlen 1970)

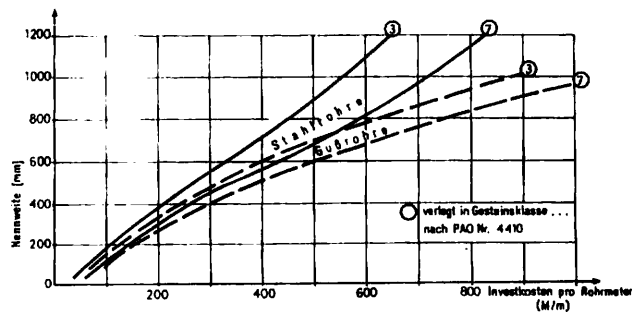


Abb. 3. Investkosten für Druckrohrleitungen — erdverlegt

in Abhängigkeit von Material, Nennweite und Gesteinsklasse (nach AfW-Kennziffern 1964, mit Korrekturfaktor 1,5)

ca. 0,25 und 0,50 M/m³, max. über 1,00 M/m³. Der Wasserabgabepreis ist gesetzlich durch die Preisordnung 3059 geregelt. Er beträgt z. B. für Trinkwasser 0,45 M/m³. Es wäre also möglich, der ökonomischen Bewertung als Vergleichsbasis nur die Relation Kosten:Preis zugrunde zu legen. Eine solche einfache Regelung würde jedoch zwangsläufig volkswirtschaftliche Schäden verursachen, da mannigfaltige stichhaltige Gründe dazu führen können, daß die Selbstkosten über dem Abgabepreis liegen. Andererseits resultieren aus einer einfachen hydrogeologischen Situation oder großer Wasserabgabe niedrige Selbstkosten. SCHNEIDER (1968) fordert daher mit Recht, daß bei volkswirtschaftlicher Notwendigkeit zur Errichtung neuer bzw. Erweiterung oder Rekonstruktion bestehender wasserwirtschaftlicher Anlagen — abhängig von Erkundungsgrad, Lagerstättentyp bzw. Dringlichkeit — die nach Variantenberechnungen minimierten Selbstkosten als gesellschaftlich notwendige Kosten an-

Tab. 2. Wasseraufbereitungskosten (Mill. M/a)

Rohwasser	Durchsatzleistung [1000 m ³ /d]				
	1	10	20	40	100
Talsperrenw.	—	0,3–0,4	0,5–0,7	0,8–1,2	1,5–2,4
Flußwasser	—	0,4–0,6	0,7–1,0	1,1–1,7	2,2–3,3
Uferfiltrat	0,06–0,07	0,4–0,6	0,6–1,1	1,1–1,9	2,2–3,6
Infiltrat	0,07–0,09	0,4–0,6	0,6–1,0	1,0–1,6	1,9–3,7
Grundwasser	0,06–0,07	0,4–0,6	0,6–0,8	1,0–1,3	1,8–2,7

erkannt werden. Es sei jedoch nachdrücklich darauf hingewiesen, daß auch eine so differenzierte Kostenbetrachtung für die Bewertung noch nicht ausreicht, da sich mitunter maßgebliche Kriterien überhaupt nicht oder nur recht schwierig zahlenmäßig erfassen lassen. So können z. B. die Auswahl der Rohwasserqualität, sehr kurze Terminstellungen, ein geringer Erkundungsgrad als Ausgangsbasis, eine besonders komplizierte hydrogeologische Situation bzw. wasserwirtschaftliche Zwangspunkte (z. B. Verwendung und Notwendigkeit der Rekonstruktion bestehender Anlagen) besonderen Einfluß auf die Bewertung und damit letztlich auch auf die Selbstkosten haben. Nachstehend seien die wesentlichsten Kriterien aufgeführt, auf die sich die geologisch-ökonomische Bewertung stützen muß:

a) wasserwirtschaftliche Vorgaben

Bilanzierung des Grund- und Oberflächenwasserdargebots im Prognosezeitraum

Wasserbedarf Q [l/s] [max., mittl., tageszeitl. Gang], gegenwärtig und nach 10, 15, 20, 30 Jahren

Wassernutzung Q [l/s] (max., mittl.), gegenwärtig, für Grund- und Oberflächenwasser (einschl. Anreicherung und Speicherung)

gewünschte Wasserqualität (physikal., chem., biolog.), für Roh- und Reinwasser

Lage und Kapazität vorhandener und geplanter wasserwirtschaftlicher Anlagen (Wasserfassungen, Grundwasseranreicherungen, Wasserspeicher ober- und unterirdisch einschl. Behälter, Roh- und Reinwasserleitungen, Aufbereitungsanlagen)

Dringlichkeit der Maßnahme (Terminstellung für Etappen)

Erschließungskonzeption für Variantenbetrachtung (mit Abschätzung maßgebender Kriterien wie Bodennutzung, Energieversorgung, Schutzzonen, max. Umfang der Gesamtinvestition, max. zulässige Selbstkosten pro m³ Reinwasser)

b) Erkundungsergebnis

Klärung der hydrogeologischen Situation

Nachweis von Grundwasservorräten

Klärung der Veränderlichkeit der Grundwasserqualität

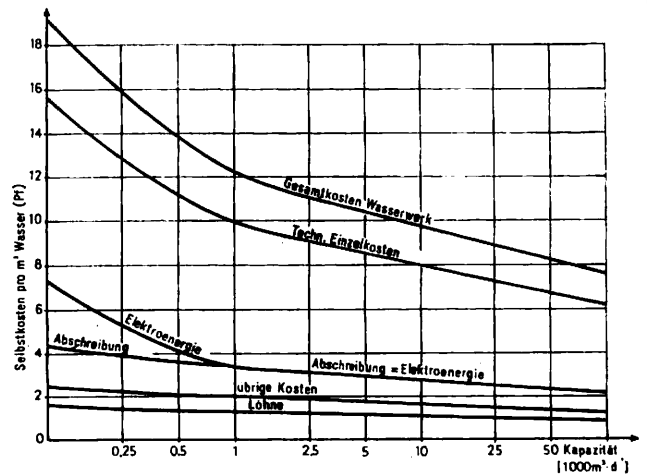


Abb. 4. Spezifische Selbstkosten der Wasserversorgung (ohne Rohrnetz)

in Abhängigkeit von der nutzbaren Wasserabgabe (nach KUJATH 1970)

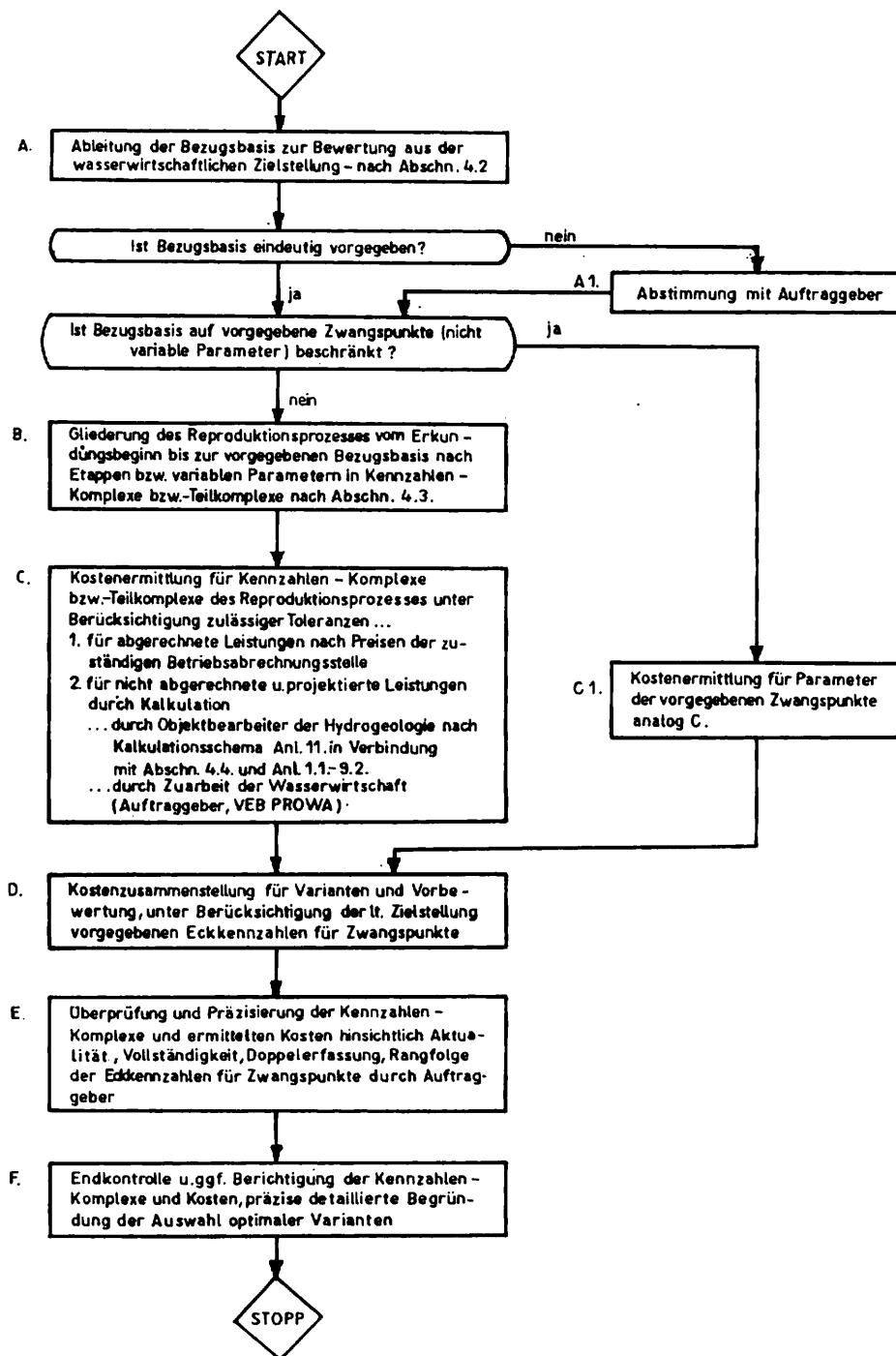


Abb. 5. Methodik zur geologisch-ökonomischen Bewertung

(Möglichkeiten der Kontamination, insbesondere im Verlauf der Nutzung)

Klärung der ökonomischen Aufbereikbaarheit des Rohwassers
Ableitung der Fassungs- und Fördertechnologie (optimale Fassungsstandorte, Brunnenbemessung, Förderleistung)
Einschätzung der Auswirkungen der Grundwassernutzung auf die Umwelt

4. Bezugsbasen der Bewertung

Idealer Bewertungsmaßstab wären, wie bereits erwähnt, die Selbstkosten für die Wasserabgabe an den Nutzer. In der Praxis, insbesondere in den ersten Erkundungsstadien, fehlen jedoch oft notwendige wasser-

wirtschaftliche Vorgaben wie Ort der Nutzung, Wasserbedarf bzw. gewünschte Wasserqualität. Entsprechend der konkreten Aufgabenstellung und in Abhängigkeit von Umfang und Sicherheit der zur Verfügung stehenden Kennzahlen wird empfohlen, verschiedene Bezugsbasen anzuwenden, bis zu denen der jeweiligen Reproduktionsprozeß vollständig oder aber bezüglich ausschlaggebender Elemente zu analysieren ist. Für Teil- bzw. Gesamtselbstkostenermittlungen bieten sich folgende Bezugsbasen an:

1. Rohwasser nach Hebung am Ort der Gewinnung bis zu definierter NN-Höhe

2. Rohwasser nach Transport bis zur Sammelstelle (Sammelbehälter, Wasserwerk)
3. Reinwasser nach Aufbereitung im Wasserwerk
4. Roh- bzw. Reinwasser nach Hebung, Transport, Aufbereitung bzw. Verteilung, unter Berücksichtigung vorgegebener Zwangspunkte (z. B. Verwendung und ggf. Rekonstruktion bestehender Anlagen)
5. Reinwasser bei Übergabe an den Nutzer.

Die in Betracht kommende Bezugsbasis und Anforderungen an die Genauigkeit der geologisch-ökonomischen Bewertung sind aus der jeweiligen wasserwirtschaftlichen Aufgabenstellung abzuleiten. Für überschlägliche Kalkulationen zur Charakterisierung von Varianten im Rahmen der hydrogeologischen Erkundung sollte der Objektbearbeiter selbständig nur für die 1. und 2. Bezugsbasis gewisse Kennzahlen zusammentragen. Dabei kann es sich nur um wenig differenzierte Komplexkennzahlen handeln, deren Verwendbarkeit bzw. notwendiger Umfang vor Entscheidungen oder abschließenden Dokumentationen unbedingt vom zuständigen Projektanten bzw. Ingenieur für Kennzahlen der Wasserwirtschaft überprüft werden müssen.

Kennzahlen für die 3. bis 5. Bezugsbasis sollten zur Vermeidung unnötiger Informationsverluste von vornherein im Kollektiv zwischen Geologen und Wasserwirtschaftler abgestimmt werden.

5. Kennzahlenkomplexe

Der wasserwirtschaftliche Reproduktionsprozeß läßt sich nur unter Verwendung analoger Bezugsbasen sowie mit Hilfe einheitlicher Kennzahlenkomplexe und Qualitätsmerkmale objektiv analysieren. Von besonderer Bedeutung ist dabei die möglichst exakte Erfassung solcher Kennzahlen und Merkmale, die bei Betrachtung verschiedener Varianten maßgeblichen Einfluß auf das Resultat der Bewertung haben.

Seitens des ehemaligen Amtes für Wasserwirtschaft wurden bereits 1964 „Kennziffern für die Investitionsvorbereitung ...“ erarbeitet. Darauf aufbauend hat dann 1970 der VEB PROWA Halle im Auftrage des Amtes präzisiertere „Kennzahlen für wasserwirtschaftliche Anlagen“ vorgelegt. Auch seitens der VVB Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Potsdam, des Instituts für Wasserwirtschaft Berlin sowie der TU Dresden wurden in den letzten Jahren eine Reihe von Studien zur Ökonomie erarbeitet. Insbesondere haben sich EICHLER (1969, 1970), GÜTSCHOW (1965), HENSCHEL & SCHAAKE (1971), KAEDING, KLAPPER & SCHAAKE (1972), KITPNER, STARKE & WISSEL (1967), KUJATH (1970), SADZIO & OEHLER (1971) sowie SCHNEIDER (1963, 1966, 1968) mit dieser Problematik befaßt. Berücksichtigt man hierzu noch die wichtigsten Dokumente zur Ökonomie und Preisbildung in der geologischen Industrie seitens des ehem. Staatssekretariats für Geologie (1968, 1973) und des VEB Hydrogeologie (KANNENGIESSER, SCHNEEBERG & PRIESEMUTH 1972, WEDER 1967) sowie diesbezüglich staatlicherseits festgelegte Gebühren (GBI II 1967, Nr. 74), Preisanordnungen (PAO 4410 — siehe auch LIEBSCHIER, BLOCH & SIMON 1972; GBI II 1970, Nr. 104) und Abschreibungssätze (GBI S. — Abdr. 550), dann sind relativ exakte Kalkulationen möglich.¹⁾

¹⁾ Verf. hat nach Aussprachen mit zahlreichen Vertretern der Geologie und Wasserwirtschaft, für deren Hinweise an dieser Stelle gedankt wird, entsprechende Möglichkeiten zunächst in einer Studie aufgezeigt und dann eine Richtlinie zur Erprobung empfohlen.

Im wasserwirtschaftlichen Reproduktionsprozeß sind die Erlöse hydrogeologischer Leistungen als Selbstkosten zu behandeln. Geplante bzw. noch nicht abgerechnete Leistungen sind zu kalkulieren, bereits abgerechnete Leistungen nach Unterlagen der Betriebsabrechnung anzusetzen. Kalkulationen der Projektierungs- und Baukosten sowie des Betriebes wasserwirtschaftlicher Anlagen sind mit dem Auftraggeber der hydrogeologischen Erkundung bzw. dem VEB PROWA abzustimmen bzw. von diesem anzufordern.

Um die differenzierten Kennzahlen summieren und vergleichen zu können, müssen die Berechnungen generell auf ein Jahr bezogen werden, und zwar auch dann, wenn gesetzlich gar keine Abschreibungen vorgesehen sind. Im wasserwirtschaftlichen Reproduktionsprozeß sind hier vor allem die Vorarbeiten für die Wassernutzung sowie die ständige Inanspruchnahme von Grund und Boden von Interesse. Es wird empfohlen, für diese Vorarbeiten und die Bodennutzung eine normative Nutzungsdauer von 50 Jahren — entsprechend einer 2%igen Abschreibung — zu veranschlagen. Überschlägliche Kalkulationen können anhand des in Tab. 1 dargestellten Gliederungsschemas unter Verwendung einheitlicher Tabellen und Graphika, analog den beigefügten ausgewählten Beispielen, vorgenommen werden.

6. Durchführung der Bewertung und Schlußfolgerungen

Im Jahre 1972 ist vom VEB Hydrogeologie eine Studie zur Methodik der ökonomischen Bewertung angefertigt worden. Die darin aufgezeigten Wege übersteigen bei weitem Kompetenz und Möglichkeiten der Hydrogeologie. Aus diesen Überlegungen wurde 1973 als Zwischenlösung der Entwurf einer „Richtlinie zur geologisch-ökonomischen Bewertung“ erarbeitet, die sich auf grobe Einschätzungen beschränkt. Die anzuwendende Methodik ist aus Abb. 5 ersichtlich. Die Kostenermittlung erfolgt vorwiegend anhand vereinfachter Tabellen und Graphika generell nur für Kostenkomplexe bzw. Teilkomplexe, d. h., es wird bewußt auf detaillierte Analysen verzichtet. Eine solche Verfahrensweise ist zwar besser, als von vornherein ökonomische Bewertungen ganz zu vernachlässigen, birgt jedoch hinsichtlich möglicher Fehleinschätzungen gewisse Gefahren in sich.

Um den Reproduktionsprozeß der Wasserwirtschaft in sämtlichen Phasen und Teilphasen optimal gestalten zu können, wäre zunächst eine detaillierte Analyse erforderlich, mit dem Ziel, ein repräsentatives Rahmenmodell abzuleiten, das sämtliche kostenverursachenden Elemente in ihrer komplexen Verflechtung enthält und die Systemzusammenhänge aufdeckt. Außerdem müßte ein Bewertungsschema geschaffen werden, das zwangsläufig optimale und reproduzierbare Ergebnisse garantiert.

Der komplizierte wasserwirtschaftliche Reproduktionsprozeß ist kostenmäßig gegenwärtig weder von der Hydrogeologie noch von der Wasserwirtschaft hinsichtlich sämtlicher Elemente überschaubar, geschweige denn kurzfristig exakt zu analysieren. Eine umfassende Rationalisierung ist nur auf der Grundlage eines Rahmenmodells und mit Hilfe von EDV-Programmen denkbar. Durch eine kontinuierliche Zusammenarbeit von Hydrogeologen und Wasserwirtschaftlern vom Zeit-

punkt der Aufgabenfixierung für eine Erkundungsmaßnahme bis zum Betrieb der daraus resultierenden wasserwirtschaftlichen Anlagen könnten für die Volkswirtschaft nachteilige Informationsverluste auf ein Minimum gesenkt werden.

Vorbedingung für die Aufnahme einer Erkundungsmaßnahme wäre die Spezifizierung des Rahmenmodells zum Objektmodell, das von Zeit zu Zeit, mit zunehmendem Kenntnisstand, weiter präzisiert werden muß.

Vor Ausführung jeder kostenaufwendigen Teilprozeßvariante der Vorbereitungs-, Bau- bzw. Betriebsphase könnte dann kurzfristig anhand konkreter Modelle und aktualisierter Kennzahlen eine reale Optimierung erfolgen.

Zusammenfassung

Zur Einschätzung der Auswirkungen geologischer Fakten auf den Reproduktionsprozeß der Volkswirtschaft sind ökonomische Analysen effektiv möglicher Varianten erforderlich. Ausführung und Bewertung dieser Analysen sind Grundlage für Entscheidungen zur Optimierung, die von der Methodik der Erkundung konkreter geologischer Einheiten bis zu deren Nutzung reichen. Am Beispiel wasserwirtschaftlicher Aufgabenstellungen im Rahmen der Wasserversorgung werden Bezugsbasen sowie Möglichkeiten der geologisch-ökonomischen Bewertung diskutiert.

Резюме

Экономические анализы эффективно возможных вариантов необходимы для оценки влияния геологических фактов на процесс воспроизводства в народном хозяйстве. Выполнение и оценка этих анализов являются основами решений для установления оптимального режима, которые начинаются с методики разведки конкретных геологических единиц и кончаются их эксплуатацией. На примере задач водного хозяйства в рамках водоснабжения обсуждаются базовые параметры и возможности геолого-экономической оценки.

Summary

Economic analyses of really possible variants are necessary to be able to estimate the effects produced by geological facts on the process of reproduction of the national economy. The realization and evaluation of such analyses are a basis for making decisions on the optimization and extend from the technique of exploring concrete geological units to their utilization. Problems raised in water economy serve as an example to discuss reference bases and possibilities of geological-economic evaluation within the water supply.

Literatur

- EICHLER, W.: Gedanken zum Modell der wissenschaftlich-technischen Prognose im Bereich der VVB WAB. — Wasserwirtsch.-Wassertechn., 19, 1, 1–5, Berlin 1969.
- Bestimmende Faktoren für eine Lastverteilung in der Wasserversorgung. — Wasserwirtsch.-Wassertechn., 20, 1, 1–6, Berlin 1970.
- HENSCHEL, W. & U. SCHAAKE: Die WWT als Helfer bei der Vorbereitung und Entwicklung des ökonomischen Teilsystems der Wasserwirtschaft. — Wasserwirtsch.-Wassertechn., 21, 7, 218–224, Berlin 1971.
- KAEDING, J., H. KLAPPER & U. SCHAAKE: Zu den stoffverändernden Funktionen der Gewässer und ihrer ökonomischen Bewertung. — Wasserwirtsch.-Wassertechn., 22, 8, 260–264, Berlin 1972.
- KITTNER, H., W. STARKE & D. WISSEL: Wasserversorgung. — 2. Aufl., VEB Verlag für Bauwesen, Berlin 1967.
- LIEBSCHER, F., H. BLOCH & I. SIMON: Handbuch für Baupreisbildung. — Teil 2. — 2. Aufl., VEB Verlag für Bauwesen, Berlin 1972.
- SCHNEIDER, W.: Der Nutzeffekt der Investitionen für die Entwicklung der Wasserversorgung in der DDR. — Diss. Hochschule für Ökonomie, Berlin-Karlshorst 1963.
- Probleme der Vervollkommnung des Systems ökonomischer Hebel und der Fondseffektivität im Bereich der VVB WAB. — Wasserwirtsch.-Wassertechn., 16, 7/8, 242–247, Berlin 1966.
- Zu einigen Aspekten des Systems ökonomischer Hebel im Bereich der örtlichen Wasserversorgung und Abwasserbehandlung. — Wasserwirtsch.-Wassertechn., 18, 4, 109–113, Berlin 1968.
- STAMMBERGER, F.: Zur ökonomischen Bewertung von Lagerstätten nutzbarer Rohstoffe. — Freiburger Forsch.-H., C 147, Akademie-Verlag, Berlin 1962.
- Die Konditionen und die geologisch-ökonomische Bewertung einer Lagerstätte. — Z. angew. Geol., 11, 4, 206–211, Berlin 1965.
- Beiträge zur Diskussion geologisch-ökonomischer Probleme — Geologisch-ökonomische Bewertung, ökonomische Effektivität der geologischen Erkundung, Vorratsspreise. — Wiss.-techn. Inform.-Dienst Zentr. geol. Inst., 7, S.-H. 12, 5–51, Berlin 1966.
- Grundfragen der ökonomischen Geologie. — Akademie-Verlag, Berlin 1966.
- TELLER, F.: Die Gebrauchswert-Kosten-Analyse — ein Mittel zur Erhöhung der Effektivität der Volkswirtschaft. — Wiss.-techn. Inform.-Dienst Zentr. geol. Inst., 13, 4, 3–8, Berlin 1972.
- Kennziffern für die Investitionsvorbereitung wasserwirtschaftlicher Anlagen — Wasserversorgung. — Amt für Wasserwirtschaft, Berlin 1964.
- Kennzahlen für wasserwirtschaftliche Anlagen — Teil 1: Wasserversorgungsanlagen. — Amt für Wasserwirtschaft, Berlin 1970.

Gesetze und Preisordnungen

- Lieferung von Trink- und Brauchwasser sowie Ableitung von Abwasser. — GBl 1964, S.-Abdr. PAO Nr. 3059.
- Preisordnung Nr. 4410 — Neubauleistungen; Anl. 21 — Bohrarbeiten, Anl. 22 — Brunnenbauarbeiten. — Staatsverlag der DDR, Berlin 1966.
- Verordnung über die Einführung einer Bodennutzungsgebühr zum Schutz des land- und forstwirtschaftlichen Bodenfonds. — GBl II 1967, Nr. 71, S. 487.
- Preiskatalog für Einzelleistungen der geologischen Forschung und Erkundung. — Staatssekretariat für Geologie (StG), Berlin 1968.
- Anordnung über die Nomenklatur und das Verzeichnis der Abschreibungsätze für Grundmittel. — GBl 1969, S.-Abdr. Nr. 550.
- Anordnung Nr. Pr. 55 über die Tarife und Preise für die Lieferung von Elektroenergie. — GBl II 1970, Nr. 104, S. 795.
- Beschluß über die Planung und Leitung des Prozesses der Reproduktion der Grundfonds. — GBl II 1971, Nr. 1, S. 1.
- Anordnung über die Begutachtung von Vorbereitungsunterlagen für Maßnahmen der Reproduktion der Grundfonds. — GBl II 1971, Nr. 65, S. 565.
- Preiskatalog für bohrtechnische Leistungen der geologischen Forschung und Erkundung im Bereich des Staatssekretariats für Geologie. — Staatssekretariat für Geologie (StG), Berlin 1973.