

Zusammenfassung

Die Erhöhung der Verfügbarkeit der Naturressourcen und -potentiale bei annähernd gleichem Reproduktionsaufwand ist ein wesentliches Erfordernis der ökonomischen Strategie der 80er Jahre. Durch hohe Schadstoffbelastung werden reproduktive Mehraufwendungen notwendig, um die quantitative und qualitative Verfügbarkeit der Naturressourcen und -potentiale herzustellen. Der Gewässerschutz trägt durch die Verbesserung oder Beibehaltung der Gewässerbeschaffenheit zur Erhöhung der Verfügbarkeit der Gewässer bei. Der Nachweis der volkswirtschaftlichen Effektivität des Gewässerschutzes erfolgt durch die Gegenüberstellung des ökonomischen Nutzens mit den notwendigen einmaligen und laufenden Aufwendungen für den Gewässerschutz.

Summary

Ascertaining the national economic effectiveness, in terms of value, of pollution abatement as a prerequisite of further qualification of management and planning of socialist environmental development

Increasing the availability of natural resources and potentials at nearly the same costs of reproduction is an essential element of economic strategy in the eighties. The high burden by pollutants requires extra reproductive expenditure to restore the quantitative and qualitative availability of the natural resources and potentials. Pollution abatement contributes to increased availability of waters by improving or maintaining their quality. National economic effectiveness of pollution abatement is demonstrated by comparing the economic benefit with the necessary nonrecurring and recurrent expenditure for pollution abatement.

Резюме

Определение народнохозяйственной эффективности охраны вод в ценностном выражении как предпосылка дальнейшего улучшения управления и планирования социалистического благоустройства окружающей среды

Повышение возможности располагать природными ресурсами и потенциалами при приблизительно одинаковой затрате воспроизводства является существенной необходимостью эконо-

Die wertmäßige Ermittlung der volkswirtschaftlichen Effektivität des Gewässerschutzes als Voraussetzung zur weiteren Qualifizierung der Leitung und Planung der sozialistischen Umweltgestaltung

Mit 2 Tabellen im Text

Autoren:

Dr. HANS-PETER BARKENTHIEN
Ingenieurschule für Wasserwirtschaft
3010 Magdeburg
Domplatz 6–7
Dr. WERNER GUTZER
Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg
Sektion Wirtschaftswissenschaften
4020 Halle (Saale)
Große Steinstraße 73

Hall. Jb. f. Geowiss. Bd. 10
Seite 115...123
VEB H. Haack Gotha 1985

мической стратегии 80 годов. Из-за высокой нагрузки вредными веществами требуются репродуктивные перерасходы, чтобы обеспечить количественную и качественную возможность располагать природными ресурсами и потенциалами. Охрана вод путём улучшения или сохранения качества вод способствует повышению возможности располагать водами. Доказательство народнохозяйственной эффективности охраны вод происходит противопоставлением экономической пользы с необходимыми однократными и постоянными расходами для охраны вод.

1. Sozialistische Umweltgestaltung – integrierter Bestandteil der ökonomischen Strategie der 80er Jahre

Für den gesellschaftlichen Produktionsprozeß sind die menschliche Arbeitskraft und das Naturmilieu mit seinen Naturressourcen und -potenzen „einzig originelle Produktionsbedingung“ (MARX 1967, S. 38). Das Naturmilieu und die Arbeitskraft stellen die „Springquellen allen Reichtums“ der menschlichen Gesellschaft dar, indem sie die unabdingbaren Voraussetzungen zur Schaffung von Gebrauchswerten sind (MARX 1962, S. 529...530).

Deshalb kommt der Verfügbarkeit der Naturressourcen und -potentiale, aber auch ihrem Aufwand-Nutzen-Verhältnis im gesellschaftlichen Reproduktionsprozeß große Bedeutung zu, entscheidet doch beides in hohem Maße über die Höhe der Arbeitsproduktivität und damit über das gesellschaftliche Gesamtprodukt. Die Gunst oder Ungunst der Natur hinsichtlich der Verfügbarkeit der Naturressourcen und -potentiale führt zu fördernden oder hemmenden Faktoren bezüglich der Effektivität der Reproduktionsprozesse in den Territorien. Es geht darum, die Gratisdienste der Natur im Stoffwechselprozeß Gesellschaft-Natur zu erhalten und im gesellschaftlichen Reproduktionsprozeß wirksam werden zu lassen. Je geringer die volkswirtschaftlichen Aufwendungen zur Bereitstellung von Naturressourcen und -potentialen und damit die Kosten für Anlagen und Schutzmaßnahmen, wie z. B. Wasserbereitstellungs- und Abwasserreinigungsanlagen oder Waldanpflanzungen, sind, um so höher ist ihr Beitrag zur Erhöhung der Effektivität im Reproduktionsprozeß. Unter den gegenwärtigen Bedingungen der Naturnutzung ist für die Regeneration der Natur gesellschaftliche Arbeit notwendig. Daher wird die natürliche Selbstregeneration der Naturressourcen und -potentiale immer mehr zu einer gesellschaftlichen Reproduktion des Naturmilieus.

Die Praxis zeigt, daß eine hohe Schadstoffbelastung der Oberflächengewässer sich nega-

tiv auf die Höhe des gesellschaftlichen Gesamtproduktes, aber auch auf die Effektivität seiner Verwendung bezüglich der einfachen und erweiterten Reproduktion der produktiven Bereiche als auch der Konsumtion auswirkt. Durch die hohe Schadstoffbelastung werden reproduktive Mehraufwendungen notwendig, um einerseits die stoffliche Verfügbarkeit der Oberflächengewässer herzustellen und andererseits Schadwirkungen bei anderen Naturressourcen und -potentialen und in der technisch-gestalteten Umwelt zu beseitigen, hinauszuzögern oder zu verhindern.

Ausgehend von der Bedeutung des Wassers und der Oberflächengewässer im volkswirtschaftlichen Reproduktionsprozeß wird im neuen Wassergesetz der Gewässerschutz entsprechend hervorgehoben. Sein Ziel ist es, „Wasser und Gewässer vor Einwirkungen zu schützen, die ihre Nutzbarkeit beeinträchtigen, zu Gefahren für das Leben und die Gesundheit der Bürger, zu Schäden in der Volkswirtschaft, in der Tier- und Pflanzenwelt, oder zu anderen nachteiligen Folgen führen können“ (REICHELT 1982). Das Wassergesetz fordert deshalb, daß der Gewässerschutz als gesellschaftliche Aufgabe nicht nur Sache der staatlichen Organe, sondern auch aller Kombinate, Betriebe, Genossenschaften und Einrichtungen sowie aller Bürger des Territoriums unter der Zielstellung der Mehrfachnutzung der Gewässer ist. Die Verfügbarkeit der Oberflächengewässer hat mit der und nicht gegen die Natur, d. h. durch das Selbstreinigungsvermögen der Oberflächengewässer, zu erfolgen. Die Gratisdienste der Natur sind bewußt im Intensivierungsprozeß der Volkswirtschaft zu nutzen.

Der volkswirtschaftliche Effektivitätsnachweis von Maßnahmen des Gewässerschutzes erfolgt durch die Gegenüberstellung des ökonomischen Nutzens, der in den Nutzerbereichen der Oberflächengewässer in Form der Senkung der Reproduktionskosten und der Ertrags- und Leistungssteigerung eintritt. Er basiert auf den notwendigen einmaligen und laufenden Aufwendungen dafür.

Der quantitative Nachweis der reproduktiven Mehraufwendungen ist daher notwendige Voraussetzung zur Entscheidungsfindung der staatlichen und wirtschaftsleitenden Organe

bei der Realisierung von Maßnahmen des Gewässerschutzes in den Territorien. Auf der Basis der quantitativen Erfassung der reproduktiven Mehraufwendungen wird eine Rang- oder Reihenfolge von Maßnahmen des Gewässerschutzes ermöglicht. Es geht um die langfristige Gestaltung solcher rationaler Territorialstrukturen, die den zunehmenden Stellenwert der Umweltqualität als Faktor zur Effektivitätserhöhung in der Volkswirtschaft in entscheidendem Maße berücksichtigen.

2. Spezifische Aspekte der ökonomischen Interpretation von Maßnahmen des Gewässerschutzes

Im Verlaufe der bisherigen gesellschaftlichen Entwicklung war die Wechselbeziehung zwischen den Menschen und der sie umgebenden Natur auf eine immer umfassendere Einbeziehung der Ressourcen des Naturraums ausgerichtet. Dabei wurde der jeweils erreichte Grad der Naturbeherrschung bis in unser Jahrhundert hinein in vielen Nutzungsbereichen daran gemessen, inwieweit es gelang, möglichst große Ressourcenmengen vor allem in den produzierenden Bereichen der Gesellschaft zu nutzen. Diese Tendenz führte jedoch in vielen Territorien zu einer Verknappung des Ressourcenangebots. Das gilt gegenwärtig auch für solche Ressourcen, die von Natur aus ständig reproduziert werden.

Die Wasserressourcen eines Territoriums werden, wenn auch über die einzelnen Jahre und Jahreszeiten differenziert, durch den Wasserkreislauf der Erde ständig reproduziert. Dennoch kommt es in einigen Territorien trotz umfangreicher Aktivitäten der Gesellschaft zur Absicherung eines immer größeren stabilen Wasserdargebots, vor allem in den Ballungsgebieten, zu erheblichen Belastungen der Wassermengenbilanzen.

So liegt im Bezirk Halle der durchschnittliche Nutzungsgrad der Wasserressourcen, bezogen auf das potentielle Wasserdargebot, bei

Nutzungsart	Beschaffenheitsklasse ¹					
	1	2	3	4	5	6
Wasser- versorgung k _w (Mark/m ³)						
Kesselspeise- zusatzwasser Hochdruck- anlagen	1,76	1,93	3,38	4,83	6,30	-
Niederdruck- anlagen	0,38	0,43	0,73	0,98	1,28	-
Kühlwasser	0,08	0,08	0,17	0,23	0,38	-
Produktions- wasser	0,17	0,18	0,22	0,29	0,42	-
Trinkwasser	0,11	0,14	0,20	0,28	0,48	-
Beregnung landwirt- schaftlicher Nutzflächen e _f (Mark/ha)						
Zuckerrüben	1 200	1 200	1 200	-	-	-
Kartoffeln	3 600	3 600	3 600	-	-	-
Getreide	150	150	150	-	-	-
Futterpflanzen	305	305	305	-	-	-
Feldgemüse	3 300	3 300	3 300	-	-	-
Flußfischerei e _f (Mark/ha)	91	91	91	-	-	-
Erholung k _f (1000 Mark/ha)						
Baden, Sonnen- baden, Sport und Spiel am Gewässer	225	225	535	625	625	625
Flußangeln	0	0	0	0,671	0,671	0,671
Bootfahren	14	14	14	27	27	27

Tabelle 1
Durchschnittskennziffern zur Bewertung unterschiedlicher
qualitativer Verfügbarkeitsniveaus der Ressource Wasser
(Flußwasser).

¹ Die Interpretation der einzelnen Beschaffenheitsklassen
leitet sich aus dem Standard „Nutzung und Schutz der
Gewässer“ ab (siehe Literatur – TGL 22764).

150 % und, bezogen auf das reale Dargebot, bei 300 % in einem mittleren Abflußjahr. In einem Trockenjahr kann der Nutzungsgrad in bezug auf das reale Dargebot auf 400 % ansteigen. Dabei sind in einzelnen Einzugsgebieten Nutzungsgrade bis zu 600 % möglich. Mit diesen hohen Nutzungsgraden steigen gleichzeitig auch die Belastungen, die in der Hauptsache durch die Nebenwirkungen der Nutzungsprozesse auf die Gewässerbeschaffenheit entstehen.

Der Gewässerschutz wird immer mehr zum direkten Bestandteil der Wasserbereitstellung, denn hohe Gewässerbelastungen tragen neben dem erhöhten Wasserbedarf in immer stärkerem Maße zur Ressourcenverknappung bei. Bei dieser Feststellung ist davon auszugehen, daß die bereitgestellten Wassermengen nur dann entsprechend den gesellschaftlichen Erfordernissen bedarfsgerecht verwendbar sind, wenn ihre Beschaffenheit dem beabsichtigten Verwendungszweck entspricht.

Der gegenwärtig zu verzeichnende Grad der Ressourcenverknappung ist in erster Linie auf das vorhandene Niveau der Ressourcennutzungsprozesse zurückzuführen. Der durch die rationelle Wasserverwendung erreichbare Grad der Entlastung unserer Wasserressourcen wird immer mehr zum Beurteilungsmaßstab der Naturbeherrschung. Über die gegenwärtigen Bemühungen der Gesellschaft zur Senkung des spezifischen Wasserverbrauches hinaus geht es bei der Umsetzung dieser Erkenntnis vor allem um die „ressourcenfreundliche“ Gestaltung der Wasserverwendungstechnologien. Der im Ergebnis des Einsatzes solcher Technologien erreichbare Umfang der freigesetzten Wassermengen ist ein wesentlicher Beitrag zur langfristigen Sicherung des Ressourcenbedarfs.

Bei der Ressourcenfreisetzung geht es jedoch nicht nur um die Konzipierung wassersparender Technologien, sondern auch um solche mit einer wesentlich verringerten Schadstoffemission.

Geht man davon aus, daß sich das innerhalb eines Territoriums verfügbare Ressourcendargebot, die reale Ressource (D_r) wie folgt berechnet:

$$D_r = R_s + R_r - (R_{\text{besch}} + R_{\text{techn}}) \quad (\text{m}^3/\text{a}),$$

wobei

R_s – stabiles Wasserdargebot (m^3/a),

R_r – reguliertes Wasserdargebot (m^3/a),

R_{besch} – bedingt durch die vorhandenen qualitativen Beschaffenheitsparameter für die beabsichtigten Nutzungen nicht verfügbare Wassermenge (m^3/a) und

R_{techn} – bedingt durch die vorhandene Lage-
rung im Naturverbund für die beab-

sichtigten Nutzungen nicht verfügbare Wassermenge (m^3/a)

bedeutet, so wird die Wirkung einer Verminderung unserer Gewässerbelastung deutlich sichtbar.

Der Gewässerschutz ist darauf zu orientieren, daß weitere Belastungen der Gewässer verhindert werden, damit nicht noch mehr Anteile des realen Dargebots ($R_S + R_r$) aus dem Verbund der Ressourcen herausfallen ($R_{\text{besch}} = \text{const.}$). Außerdem ist darauf zu achten, daß bestehende Nutzungseinschränkungen durch die Verminderung vorhandener Belastungen ($R_{\text{besch}} \rightarrow \text{min}$) aufgehoben werden.

Der mit dem Gewässerschutz verbundene einmalige und laufende gesellschaftliche Aufwand stellt sich somit als Teil des Aufwandes zur bedarfsgerechten Bereitstellung der Wasserressourcen eines Territoriums dar. Als Bestandteil der Nutzungsaufwendungen ist er Voraussetzung für die Mehrfachnutzung der Ressource Wasser innerhalb eines Territoriums und somit Teil des gebietswirtschaftlichen Bereitstellungsaufwandes.

Der ökonomische Nutzen dieser Maßnahme ist in erster Linie eine volkswirtschaftliche Kategorie, denn er tritt infolge der gegenwärtigen ökonomischen Regelungen nur selten bei den Veranlassern selbst, sondern in der Hauptsache bei den Folgenutzern im Territorium auf.

Die Suche nach realistischen Ansatzpunkten für die ökonomische Interpretation der sich aus einer verbesserten Gewässerbeschaffenheit ableitenden Vorteilswirkungen dient nicht in erster Linie der Begründung von Maßnahmen des Gewässerschutzes. Sie leitet sich aus den in einem Territorium vorhandenen oder für die Zukunft erkennbaren qualitativ bedingten Nutzungseinschränkungen ab. Die ökonomische Interpretation von Maßnahmen des Gewässerschutzes dient in erster Linie der Objektivierung von Entscheidungsprozessen zur zeitlichen Einordnung ihrer volkswirtschaftlich begründeten Realisierungsreihenfolge. Dabei kommt es vor allem darauf an, die gegenwärtig noch dominierenden außerökonomischen Kennziffern zur Bewertung eines bestimmten qualitativen Verfügbarkeitsniveaus durch ökonomische Kennziffern zu ergänzen.

Der Gebrauchswert einer ausreichend vorhandenen Wassermenge wird über den Wirkungsgrad der an sie gebundenen Potentiale vermittelt. Dabei sind das biotische Ertragspotential, das Rohstoffpotential, das Selbstreinigungspotential und das Rekreationspotential in sehr starkem Maße von der Gewässerbeschaffenheit abhängig. Das biotische Ertragspotential begründet den Einsatz der Wasserressource als Produktionsmittel im Bereich der Fischereiwirtschaft und Pflanzenproduktion. Das Rohstoffpotential beeinflusst die Effektivität der Ressource als Arbeitsgegenstand im Bereich der Wasserversorgung. Das vorhandene Selbstreinigungspotential wirkt sich in seiner Leistungsfähigkeit sehr stark auf die gesellschaftlich notwendigen Kosten zur Abwasserbehandlung aus. Als Teilkomponente des naturräumlichen Rekreationspotentials hat das der Ressource Wasser einen direkten Einfluß auf die Reproduktion der Arbeitskraft des Menschen in seiner ihn umgebenden Natur. Aufgabe der ökonomischen Bewertung dieser einzelnen Leistungsangebote ist es, die bei unterschiedlichen Gewässerbelastungen differenzierte Verwendbarkeit der Potentiale für den Reproduktionsprozeß sichtbar zu machen. Dabei ist der Zusammenhang zwischen Ressourcenverfügbarkeit und Ökonomie der Ressourcennutzungsprozesse aufzuzeigen. Die Objektivität dieser Darstellung ist jedoch nur dann gewährleistet, wenn die ökonomische Bewertung der qualitativen Ressourcenverfügbarkeit im direkten Berührungspunkt zwischen der Ressource und dem beschaffenheitsabhängigen Nutzungsprozeß erfolgt. Dabei ist grundsätzlich zwischen zwei Nutzungsarten zu unterscheiden:

- Nutzung der Ressource nach ihrer Extraktion aus dem Naturverbund und
- Nutzung der Ressource direkt in ihrem natürlichen Verbund.

Bei der ersten Nutzungsart können zwischen den aus dem Naturverbund extrahierten Rohstoffen Wasser und den nachfolgenden Verwendungsprozessen technische Systeme geschaltet werden. In diesem Fall wirkt sich das von der unterschiedlichen Gewässerbeschaffenheit abhängige differenzierte Leistungsvermögen des Rohstoffpotentials nicht direkt auf den eigent-

lichen Verwendungsprozeß aus. Es wirkt primär auf die Kosten für den Betrieb der Wasseraufbereitungsanlagen, deren Aufgabe darin besteht, die Abweichungen zwischen den Beschaffenheitsparametern der zu extrahierenden Ressourcen und den bedarfsseitigen Anforderungen an die Beschaffenheit des zu verwendenden Wassers auszugleichen. Da bei der zweiten Nutzungsart in der Regel nicht die Möglichkeit besteht, die im Nutzungsbereich vorhandene Belastung zu kompensieren, wirkt hier die differenzierte Leistungsfähigkeit der an die Ressource Wasser gebundenen Potentiale direkt auf den eigentlichen Nutzungsprozeß. Die beschaffenheitsabhängige Verminderung der Leistungsfähigkeit des Potentials kann hier nicht durch zusätzliche Aufwendungen des Nutzers zur Behandlung des benötigten Wassers kompensiert werden. Die Beschaffenheitsparameter der Ressource begründen in diesem Fall somit ihre direkte Verwendbarkeit. Die ökonomischen Wirkungen der mit unterschiedlichen Gebrauchswerteigenschaften ausgestatteten Wasserressourcen können bei der ersten Nutzungsart über die Aufbereitungskosten (k) und bei der zweiten Nutzungsart über das aus der Wasserverwendung ableitbare ökonomische Ergebnis (e) des Nutzers dargestellt werden. Die in Tabelle 1 ausgewiesenen Kennziffern können für die überschlägige Beurteilung der unterschiedlichen ökonomischen Wirkungen des qualitativen Verfügbarkeitsniveaus von Wasserressourcen (Flüsse) herangezogen werden.

Die im Ergebnis des Gewässerschutzes erreichte Verbesserung oder verhinderte Verschlechterung der Gewässerbeschaffenheit kann in ihrem ökonomischen Nutzen (Kostensenkung Δk , Gewinnerhöhung Δe) durch die vergleichende Betrachtung des Beschaffenheitszustandes vor und nach Realisierung der jeweils zu beurteilenden Maßnahme ermittelt werden (Zustand 0, Zustand 1). Unter Berücksichtigung der Hauptnutzungsbereiche Wasserversorgung (W), Beregnung landwirtschaftlicher Nutzflächen (L), Erholung (R), Fischereiwirtschaft (F) und Abwasserbehandlung (E) kann unter Beachtung der jeweils gesicherten oder zusätzlich realisierbaren Wassermengen (ΔW) der volkswirtschaftliche Nutzen von

Maßnahmen des Gewässerschutzes (ΔN) wie folgt dargestellt werden:

$$\Delta N = \Delta k_W + \Delta k_R + \Delta k_E + \Delta e_L + \Delta e_F + \Delta W \text{ (Mark/a)}$$

mit

$$\Delta k = k_0 - k_1^1$$

$$\Delta e = e_1 - e_0$$

$$\Delta W = W_1 - W_0$$

Δk = beschaffenheitsabhängige Kostensenkung im Bereich
...(W, R, E – s. o.)

Δe = beschaffenheitsabhängige Ergebniserhöhung im Bereich
...(L, F – s. o.)

ΔW = bei Realisierung der Gewässerschutzmaßnahme gesicherter oder zusätzlich realisierbarer Bereitstellungswert der Ressource.

Unter Verwendung der in Tabelle 1 ausgewiesenen Richtwerte können die Bewertungsgrößen k , e und W für die ökonomische Interpretation des Beschaffenheitszustandes vor Realisierung der Maßnahme (0) und nach Realisierung der Maßnahme (1) wie folgt berechnet werden:

$$k_W = k_W^x \cdot V \quad \text{(Mark/a)}$$

$$k_R = k_R^x \cdot A_W \quad \text{(Mark/a)}$$

$$e_L = e_L^x \cdot A_L \quad \text{(Mark/a)}$$

$$e_F = e_F^x \cdot A_F \quad \text{(Mark/a)}$$

$$W = W^x \cdot V \quad \text{(Mark/a)}$$

V = im jeweiligen Nutzungsbereich extrahierte Wassermenge (m^3/a)

A_W = für die jeweils zu bewertende Erholungsaktivität genutzte Wasserfläche (ha)

A_L = berechnete landwirtschaftliche Nutzfläche (ha)

A_F = fischereiwirtschaftlich (Flußfischerei) genutzte Fläche (ha)

1 Für den Nachweis der Abwasserbehandlungskosten k_E bei der Einleitung der Abwässer in Flußläufe mit unterschiedlichen Selbstreinigungspotentialen können keine Richtwerte vorgelegt werden.

Beschaffenhkeitsklasse Zustand		Nutzer	Nutzungseinheit		Nutzungsart	Ökonomischer Nutzen (Mark/a)	
0	1		A (ha)	V (Mio m ³ /a)		Δe; Δk	ΔW
5	3	W ₁	–	2,3725	Trinkwasserversorgung	332 150	71 175
4	2	R ₁	0,342	–	Erholung (Bad)	136 800	0
4	2	F ₁	600,0	–	Karpfenproduktion	319 200	0
4	2	W ₂	–	2,5550	Trinkwasserversorgung	229 950	76 650
4	2	L ₁	1024,0	} 52 100	Beregnung	830 000	} 156 300
4	2	L ₂	2242,0		landwirtschaftlicher	1754 500	
4	2	L ₃	1521,0		Nutzflächen	699 200	
4	2	F ₂	40,0		Flußfischerei	3 640	
						4 305 440	304 125
						ΔN 4 609 565,00 Mark/a	

Tabelle 2

Überblick über den an den einzelnen Nutzungsstandorten realisierbaren ökonomischen Nutzen (ΔN)

W^x = als Wassernutzungsentgelt durch den Gewässernutzer zu entrichtender Betrag (Mark/m³).²

Die ökonomische Interpretation des Gebrauchswertes von Wasserressourcen unterschiedlicher qualitativer Verfügbarkeit und die Anwendung der daraus resultierenden Darstellungsmöglichkeiten für den Nachweis des ökonomischen Nutzens von Maßnahmen des Gewässerschutzes bieten gleichzeitig realistische Ansatzpunkte für die Beurteilung der hiermit verbundenen gesellschaftlichen Aufwendungen.

3. Die Effektivität des Gewässerschutzes – dargestellt am Beispiel eines Flußeinzugsgebietes

In einem Flußeinzugsgebiet, dessen Fläche von 500 km² zum überwiegenden Teil auf dem Territorium des Bezirkes Halle liegt, entsteht die Hauptbelastung für den Flußlauf durch die Abwassereinleitung einer Kreisstadt am Flußkilometer 54.

Dadurch, daß gegenwärtig nur ein geringer Teil dieses Abwassers direkt dem Fluß zugeleitet wird, kann innerhalb des Jahres weitestgehend die Beschaffenhkeitsklasse 2 gehalten wer-

den. Der größte Teil des Abwassers wird gegenwärtig der Abwasserlandbehandlung zugeführt und gelangt somit über den Boden in das Grundwasser. Da der bereits derzeitig im Verregnungsgebiet vorhandene Kiesabbau ständig voranschreitet, ist davon auszugehen, daß bis spätestens im Jahr 2000 die Flächen für die Abwasserbehandlung nicht mehr zur Verfügung stehen. In diesem Fall würde sich die Gewässerschutzhöhe im Flußlauf, da alle Abwässer der Stadt über die hier vorhandene mechanische Kläranlage dem Gewässer zugeleitet werden müßten, bis zum Flußkilometer 40 auf die Klasse 5 und im nachfolgenden Gewässerabschnitt auf die Klasse 4 verschlechtern.

Daraus ergeben sich erhebliche nachteilige Folgen für die Nutzung des am Flußkilometer 41 gelegenen Flachlandspeichers, der neben seiner Hauptfunktion als Hochwasserschutzanlage auch als fischereiwirtschaftliche Anlage, als Speicher zur Beregnungswasserabgabe, als Schutzgebiet für seltene Wasservogelarten und als Erholungsgebiet genutzt wird. Gleichzeitig würden die durch Infiltration von Flußwasser beeinflussten Grundwasserreserven des Territoriums gefährdet sein.

Um diese Gefahren ausschließen zu können, ist die Abwasserbehandlung so auszurichten,

2 Die Höhen der Wassernutzungsentgelte ergeben sich entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen. Für die Beregnung landwirtschaftlicher Nutzflächen ist davon abweichend ein Beitrag von 0,03 Mark/m³ in Ansatz zu bringen.

daß im Gewässerabschnitt unterhalb der Abwasserbehandlungsanlage überwiegend die Klasse 2 gesichert ist. Wegen der gebietsspezifischen Besonderheit des Flachlandspeichers ist zur Absicherung dieser Zielvorstellung am Flußkilometer 54 der Bau einer vollbiologischen Abwasserbehandlungsanlage (1., 2. und 3. Reinigungsstufe) notwendig. Der für diese Maßnahme des Gewässerschutzes erforderliche einmalige Aufwand (A_{BE}) beläuft sich auf 26,6 Mio Mark. Der sich aus dem Betrieb dieser Anlage ableitende laufende Aufwand (A_{BL}) ist in einer Größenordnung von 1,633 Mio Mark/a zu erwarten. Der Nutzen dieser Maßnahme ergibt sich über die in ihrem Ergebnis gesicherte Einsatzeffektivität der Ressource Wasser. Der Gesamtnutzen, der im Einzugsgebiet in einer Höhe von 4,61 Mio Mark jährlich entsteht, erbringt den Nachweis der volkswirtschaftlichen Effektivität der Gewässerschutzmaßnahmen. Der Ausweis des sich ergebenden ökonomischen Nutzens nach Nutzungsarten erfolgt durch die Tabelle 2. Durch die Gegenüberstellung des volkswirtschaftlichen Nutzens und des gesellschaftlich notwendigen Aufwandes für die Sicherung der territorialen Bedarfsansprüche an die Ressource ergeben sich nachfolgende Bewertungskennziffern:

- volkswirtschaftliche Effektivität der laufenden Aufwendungen des Gewässerschutzes

$$E_{BL} = \frac{\Delta N}{A_{BL}}$$

- Rückflußdauer des einmaligen Aufwandes für den Gewässerschutz

$$R_{BE} = \frac{A_{BE}}{\Delta N}$$

Mit einer Rückflußdauer des einmaligen Aufwandes von nur 6 Jahren und einer Effektivität des laufenden Aufwandes von jährlich 2,82 kann die untersuchte Maßnahme trotz des für die Behandlung eines kommunalen Abwassers sehr hohen gesellschaftlichen Aufwandes als effektiv eingeschätzt werden. Dies wird vor allem durch die Tatsache bestätigt, daß mit einem laufenden Aufwand für die Gewährleistung der Beschaffenheitsklasse 2 von 1,00 Mark jährlich 2,82 Mark an volkswirtschaftli-

chem Nutzen nationaleinkommenswirksam verfügbar gemacht werden können.

Der für den Gewässerschutz notwendige gesellschaftliche Aufwand hat als Teil des gebietswirtschaftlichen Aufwandes zur Bereitstellung der bedarfsgerechten Verfügbarkeit der Ressource Wasser im Territorium (A_B) einen erheblichen Einfluß auf die Aufwendungen einzelner Bedarfsträger zur Versorgung mit Wasser (A_V). Aus dieser Wechselbeziehung leiten sich neben den oben genannten Möglichkeiten weitere Effektivitätsnachweise ab.

Der gesellschaftliche Aufwand zum Schutz der Ressource ist dann effektiv, wenn der gebietswirtschaftliche Aufwand (A) möglichst gering ist:

$$A = A_B + A_V \rightarrow \min,$$

oder wenn die für den Wasserbedarf notwendigen Aufwendungen des Gewässerschutzes (A_B) durch die aus der in ihrem Ergebnis erreichten erhöhten Produktivität der Ressourcenpotentiale bedingten Einsparungen an Versorgungsaufwand ΔA_V weitestgehend kompensiert werden:

$$A = \Delta A_V - A_B \rightarrow \max.$$

Diese Darstellungsform ist besonders für die Interpretation des einmaligen Aufwandes der Gebietswirtschaft von Bedeutung.

Dem Aufwand für den Bau von Anlagen für den Gewässerschutz werden hier die Aufwendungen der Gebietswirtschaft gegenübergestellt, die zu erbringen wären, wenn der Gewässerzustand 1 nicht auf das gesellschaftlich notwendige Verfügbarkeitsniveau verändert werden kann. Für diese Gegenüberstellung sind jedoch lediglich die Aufwendungen zu erfassen, die durch realistische Maßnahmen zur Sicherung des Wasserbedarfs innerhalb des jeweils betrachteten Gebiets notwendig sind. Im dargestellten Untersuchungsbeispiel ergaben sich derartige Darstellungsmöglichkeiten nur für den Bereich der Fischereiwirtschaft und für den des Erholungswesens. Die bei Nichtrealisierung der Maßnahme für die Fischereiwirtschaft ausfallende Produktionsfläche kann durch den Bau einer intensiv genutzten Teichfläche gleich großer Produktionskapazität kompensiert werden (36,087 Mio Mark); die

für die Erholung ausfallende Wasserfläche kann durch eine künstliche Freibadfläche mit gleich großer Erholungskapazität (0,939 Mio Mark) ersetzt werden. Der Ausfall der Beregnungswasserentnahme und der im Gebiet vorhandenen Grundwasserressourcen für die Trinkwasserversorgung kann innerhalb des Territoriums nicht durch Investitionen für Wasserüberleitungen ausgeglichen werden.

Dem Aufwand von 26,6 Mio Mark, der für den Bau der Abwasserbehandlungsanlage notwendig wird, steht somit ein Aufwand für die Schaffung von Ersatzvarianten in einer Höhe von 37,026 Mio Mark gegenüber.

Daraus leitet sich eindeutig ab, daß die Gebietswirtschaft durch den Bau der Abwasserbehandlungsanlage, in deren Ergebnis alle Bedarfsansprüche an die Ressource gewährleistet werden können, investitionsseitig um 10,426 Mio Mark (Δ A) geringer belastet wird als bei einem Verzicht auf die Durchführung der Maßnahme.

Die ökonomischen Kennziffern für die Bewertung der volkswirtschaftlichen Effektivität von Maßnahmen des Gewässerschutzes belegen mit Nachdruck, daß die Erhaltung und Verbesserung der qualitativen Verfügbarkeit unserer Wasserressourcen mit einem hohen ökonomischen Nutzen für die Gesellschaft verbunden ist.

Bei der mit der planmäßigen Gestaltung des Gewässerschutzes verbundenen Entscheidungsfindung kommt es jedoch darauf an, diese ökonomisch interpretierbaren Effekte mit denen, die nur außerökonomischen Bewertungen zugänglich sind, zu verbinden. Dieses Erfordernis leitet sich aus der Komplexität der Wechselbeziehung Mensch-Natur ab.

Gute Ansatzpunkte für eine derartige Verknüpfung im Interesse einer möglichst rationalen Entscheidungsfindung bieten Algorithmen zur Rang- und Reihenfolgebestimmung. Dabei ist es entscheidend, solche Berechnungsverfahren anzubieten, die für den Praktiker einfach handhabbar sind.

Literatur

BARKENTHIEN, H.-P.:

Die Ermittlung der volkswirtschaftlichen Effektivität von Maßnahmen zum Schutz der Ressource Wasser auf der Grundlage der Bewertung ihres Gebrauchswertes für den gesellschaftlichen Reproduktionsprozeß.
— Halle (Diss. A) 1983.

GUTZER, W.:

Probleme der reproduktiven Mehraufwendungen für Umweltschäden im Rahmen der komplexen sozialistischen Umgestaltung von Städten.
— In: Hall. Jb. Geowiss. — Gotha 8 (1983), S. 119...126.

MARX, K.:

Das Kapital. — Berlin, 1962.

—: Theorien über den Mehrwert, Zweiter Teil.
— Berlin, 1967.

REICHELT, H.:

Das neue Wassergesetz und seine höheren Anforderungen an alle Bereiche der Volkswirtschaft. — In: Die Wirtschaft. — Berlin 8 (1982), S. 3.

TGL 22764: Nutzung und Schutz der Gewässer, Klassifizierung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern. — Berlin, 1981.

Liste der Wassernutzungsentgelte — Wassereingelteme für die Entnahme von Oberflächen- und Grundwasser zur Anordnung Nr. Pr 344.
— Berlin, 1983, 04—27.

Besprechungen

ROTHAUSEN, K., und V. SONNE
Mainzer Becken.

Band 79 – Sammlung geologischer Führer.
XI, 203 Seiten, 21 Abbildungen, 3 Tabellen,
23 ein- und mehrfarbige Tafeln.
Gebr. Borntraeger: Berlin [West];
Stuttgart, 1984.

Das 150jährige Bestehen der Rheinischen Naturforschenden Gesellschaft e. V. zu Mainz und das 75jährige Jubiläum des Naturhistorischen Museums in Mainz waren Anlaß für eine völlige Neubearbeitung und Herausgabe des geologischen Führers »Mainzer Becken«.

Der vorliegende Führer hat vier Vorgänger: G. R. LEPSIUS 1883, W. WENZ 1921, W. WAGNER 1938 und H. FALKE 1960. Daraus ist ersichtlich, welche Bedeutung und welches Interesse der erdgeschichtlichen Entwicklung dieser geologischen Einheit, einem tertiären Senkungsfeld am Nordende des Oberrheintalgrabens, zukommt und wie umfangreich der Erkenntniszuwachs der letzten 25 Jahre in diesem klassischen Tertiärvorkommen ist, das nicht nur regionale, sondern überregionale Bedeutung besitzt. Vollerorts in der Literatur sind seine geologischen Schichten und seine berühmten Fossilfundstellen als Typuslokalitäten dokumentiert. Eng gekoppelt mit der erdgeschichtlichen Entwicklung des Gebietes sind plattentektonische und paläogeographische Ereignisse im Känozoikum, die den Bau des Mainzer Beckens geprägt haben. Wechselseitige Zusammenhänge bestehen aber auch zwischen Schiefergebirgs-, Molasse- und Tafeldeckgebirgsstockwerk sowie dem Lockergebirgsstockwerk. So wird hier ein Landschaftsgebiet mit seinen Aufschlüssen dargestellt, dessen geologisch-paläontologische Probleme für jeden Geowissenschaftler und für viele geowissenschaftlich interessierte Laien von hoher Relevanz sind.

Der geologische Führer gliedert sich in neun Kapitel: „Allgemeiner Teil“ (1), „Erdgeschichte-Paläogeographie“ (2), „Tektonik und Lagerungsverhältnisse“ (3), „Geomorphologie“ (4), „Gewässer“ (5), „Hydrogeologie“ (6), „Lagerstätten“ (7), „Regionaler Teil (Exkursionsziele)“ (8) und „Anleitung zum Sammeln von mikropaläontologischen Objekten“ (9). Es ist verständlich, daß dem Abschnitt 2 mit 70 Seiten und dem Abschnitt 8 mit 48 Seiten der meiste Raum, für eine sehr ausführliche Darstellung, gewährt wird – 120 Exkursionsziele werden beschrieben. Tabellen, Fossiltafeln und farbige Tafeln mit geologischen Aufschlüssen und typischer Land-

schaftsmorphologie ergänzen in anschaulicher Weise den Text. Das etwa 470 neuere und zitierte Titel umfassende Literaturverzeichnis deutet noch einmal die Vielfalt und Bedeutung der dargestellten Probleme an und bietet dem Nutzer des Exkursionsführers eine Fülle weiterführender Literatur an, um tiefer in die Materie des auf den Exkursionen Gesehenen einzudringen. Berücksichtigung finden auch die geologischen Aufschlüsse als bedeutende Naturdenkmäler im Rahmen des Natur- und Umweltschutzes.

Die Nutzung des Führers wird sehr erleichtert durch ein ausführliches, gut gegliedertes Register. Hier sind die Exkursionsziele sowie die alte und neue Molluskennomenklatur genannt. Ein umfangreiches Sach- und Ortsverzeichnis dient der Information zur Geologie und Geographie des Exkursionsgebietes.

Der Titel spricht durch seine kurze, klare und moderne Darstellung und Aufmachung Geowissenschaftler in Forschung, Lehre und Praxis an. In ihm finden u. a. Studenten Anregungen, Geologie im Gelände „zu erleben und zu begreifen“. Nicht nur dem Fachwissenschaftler, sondern auch dem Nichtspezialisten wird hier „Geologie vor Ort“ verständlich gemacht.

Autoren und Verlag sind zu dem vorgelegten Werk vorbehaltlos zu beglückwünschen, und der Titel wird sicher eine weite Verbreitung finden. Er gehört in jede geowissenschaftliche Bibliothek.

G. KRUMBIEGEL