

Aus der Sektion Geographie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Wissenschaftsbereich Ökonomische Geographie
(Leiter des Wissenschaftsbereiches: Prof. Dr. D. Scholz)

Prognose der künftigen Wassernutzungsbedingungen in den Einzugsgebieten von Pleiße und Weißer Elster (Bezirksanteil Leipzig)

Von **Andreas Berkner**

Mit 5 Abbildungen und 7 Tabellen

(Eingegangen am 5. August 1988)

1. Einleitung – Die Wasserwirtschaft der DDR

1.1. Aktuelle Situation und Entwicklungstendenzen

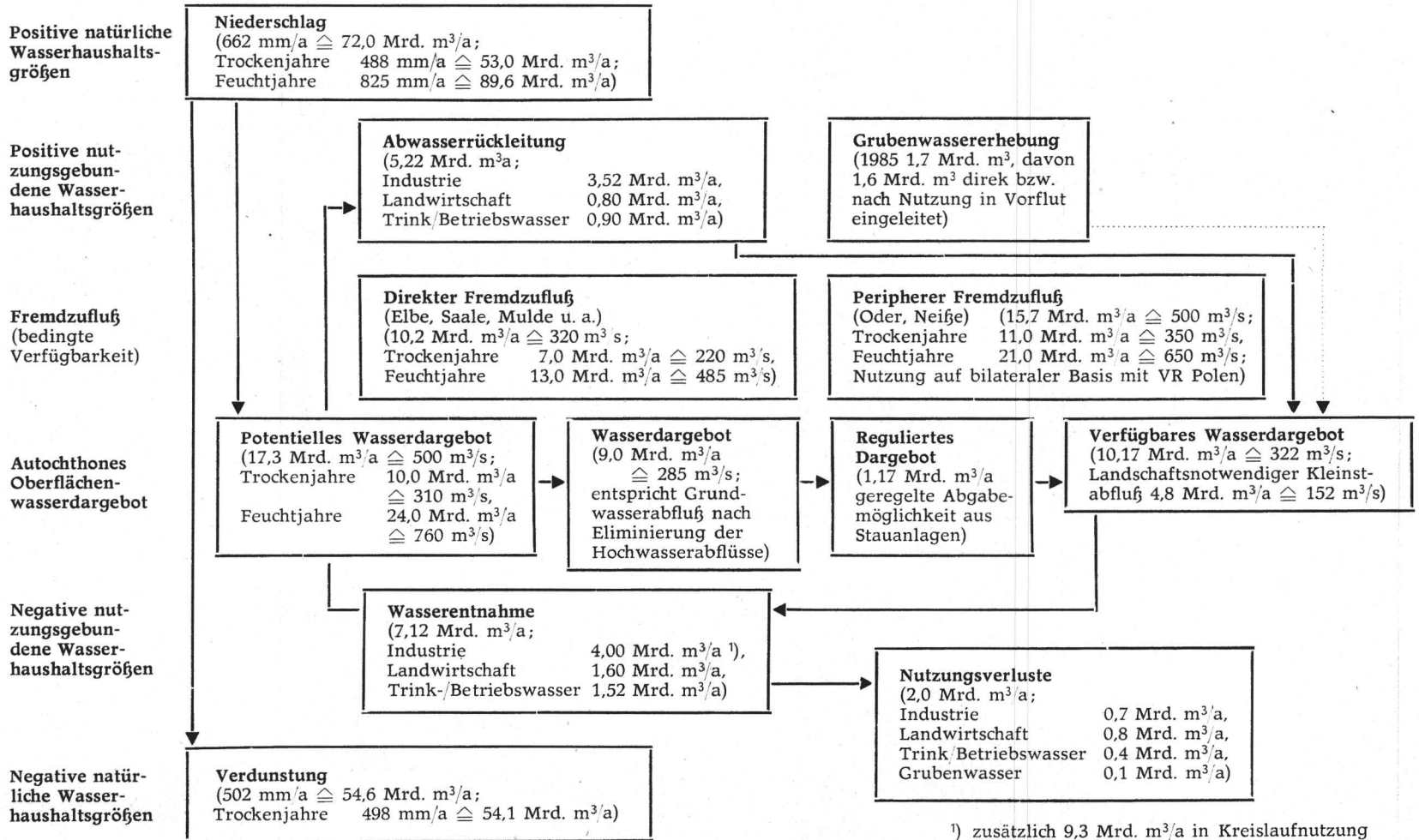
Unter den hochentwickelten Industriestaaten Europas verfügt die DDR über das relativ geringste Wasserangebot. Während im Weltmaßstab ein mittleres potentiell Wasserangebot von rund 10 200 m³ und in Europa immer noch etwa 4 700 m³ je Einwohner und Jahr zur Verfügung stehen, liegt der entsprechende Wert für die DDR bei lediglich 1 050 m³ (Dyck 1985). Diese Menge reduziert sich bei Berücksichtigung der meist ungenutzten und gelegentlich Schaden verursachenden Hochwasserabflüsse sowie möglicher längerer Trockenperioden auf rund 540 m³, die durch Nutzung des aus Stauanlagen verfügbaren regulierten Dargebotes auf etwa 610 m³ pro Einwohner und Jahr erweitert werden kann.

Zusätzliche Nutzungsmöglichkeiten bieten die im Zuge der Grubenwasserhaltung und Vorfelddentwässerung des Braunkohlenbergbaus geförderten statischen Grundwasservorräte sowie der Fremdzulaß. Bergbauwässer spielen in den Hauptabbauräumen bei der Trink-, Brauch- und Beregnungswasserbereitstellung eine entscheidende Rolle. Der Fremdzulaß erfolgt zum Teil direkt (Elbe, Saale, Mulde u. a.), teilweise peripher (Oder – Neiße) und bildet trotz zu berücksichtigender Einschränkungen der Verfügbarkeit (lediglich lineare, keine flächenhafte Nutzbarkeit, gütseitige Vorbelastung, bilaterale Regelungen bei Grenzflüssen) eine wesentliche, oft nicht bedeutungsadäquat berücksichtigte Dargebotsgröße. Eine umfassende Darstellung wichtiger Wasserhaushaltsgrößen für das Territorium der DDR vermittelt Abbildung 1.

Dabei wird deutlich, daß bei Berücksichtigung eines ökologischen Mindestabflusses von 4,8 Mrd. m³/a (Dyck 1988) bereits in normalfeuchten Jahren ein durch Mehrfachnutzung auszugleichendes Wasserdefizit von 1,42 Mrd. m³ besteht, das sich in Trockenjahren auf rund 7 Mrd. m³ vergrößern kann. Bis zum Jahr 2000 ist insbesondere bei landwirtschaftlicher Bewässerung und Trinkwasserversorgung mit einem weiteren Bedarfsanstieg zu rechnen, der durch gleichzeitige Einsparungen in der Industrie bei weitem nicht zu kompensieren ist und zu einer Erhöhung der Normal- und Trockenjahresdefizite auf etwa 2,5 bzw. 8 Mrd. m³ führen wird.

Angesichts der weitgehenden Inanspruchnahme des Wasserangebotes werden Maßnahmen zur Gewässersanierung und Abwasserbehandlung weiter an Bedeutung gewinnen. Über die mögliche und anzustrebende Reaktivierung des natürlichen Selbstreinigungsvermögens der Gewässer sowie die Aufhebung bestehender Nutzungsein-

Abb. 1. Wasserhaushaltsschema der DDR (nach Dyck 1979/1982/1987 und Aurada 1983/1984/1986, ergänzt)



¹⁾ zusätzlich 9,3 Mrd. m³/a in Kreislaufnutzung

schränkungen bilden sie eine Grundvoraussetzung für Mehrfachnutzung und qualitätsgerechte Wasserbereitstellung.

Innerhalb der DDR ist eine starke Differenzierung bei Bildung und Verteilung des potentiellen Wasserdargebots zu verzeichnen, woraus beträchtliche regionale Unterschiede hinsichtlich der pro Einwohner und Jahr zur Verfügung stehenden Wassermenge resultieren (Tabelle 1). Vorhandenes Oberflächen- und Grundwasserdargebot, Nutzungsanforderungen, Wassergütebeeinträchtigungen, erforderliche Hochwasser- bzw. Küstenschutzmaßnahmen sowie der Betrieb bedeutender wasserwirtschaftlicher Anlagen (Stauanlagen, Fernwasserversorgungssysteme, Tagebauentwässerung) bedingen unterschiedliche Intensitäten und Schwerpunkte bei der gebietlichen Wasserwirtschaft, wie Abbildung 2 für die Bezirke der DDR zeigt.

Tabelle 1. Autochthones potentielles Wasserdargebot für Groß- und ausgewählte Flußeinzugsgebiete der DDR (nach Aurada 1984)

Gebiet	Fläche (km ²)	Einwohner (Mill.)	Potentielles Dargebot	
DDR (mit WB)	108 660	16,6 ¹⁾	17 260	1 040
Elbegebiet ²⁾	79 230	13,7	12 060	880
Ostseegebiet	17 900	1,4	3 020	2 160
Odergebiet	5 550	0,7	580	830
Wesergebiet	5 250	0,7	1 420	2 030
Rheingebiet	730	0,1	180	1 800
- Saalegebiet	24 079	4,6	3 560	775
- Pleißegebiet	1 465	0,35	150	430

¹⁾ ohne WB ²⁾ mit WB

Besonders kompliziert ist die Sicherung der mengen- und güteseitigen Wasserbedarfsforderungen in Flußeinzugsgebieten mit einem Zusammentreffen von geringem Dargebot, hohem Wasserbedarf und erheblichen, mit Nutzungseinschränkungen verbundenen Gewässerbelastungen. Deshalb bilden sie Schwerpunkte von Wasserbewirtschaftungsmaßnahmen und hydrologischen Untersuchungen. Dies gilt um so mehr für Einzugsgebiete, in denen mit dem Braunkohlenbergbau ein zusätzlicher nutzungsgebundener Einflußfaktor in Erscheinung tritt, der umfassende Veränderungen der Wassernutzungsbedingungen auslöst und termin- und bedarfsgerechte Ersatz- bzw. Kompensationsmaßnahmen fordert. Eine derartige Situation ist für Teile des Saale- bzw. Mulde-Einzugsgebietes im Bereich des Ballungsgebietes Leipzig-Halle-Dessau typisch und tritt in besonders ausgeprägter Form in den Flußgebieten von Pleiße und Weißer Elster südlich von Leipzig auf, die deshalb näher untersucht wurden.

1.2. Kriterien zur Einschätzung des wasserwirtschaftlichen Entwicklungszustands von Gebieten

Zur Einschätzung des wasserwirtschaftlichen Entwicklungszustands von Gebieten wurde ein Verfahren entwickelt, das gegenüber der vier ausschließlich wassermengenwirtschaftlich orientierte Kriterien beinhaltenden Methodik von Dyck (1978) und Aurada (1983/84) auf 12 gleichwertige Einzelkriterien, die das gesamte wasserwirtschaftliche Spektrum erfassen, erweitert wurde. Die Definition der Kriterien wurde so vorgenommen, daß der Wert „0“ einem natürlichen bzw. nutzungsunbeeinflussten Zustand entspricht, während „1“ eine wasserwirtschaftliche Tätigkeit bzw. Beeinflussung höchster Intensität markiert (Tabelle 2).

Durch Bildung des arithmetischen Mittels der dimensionslosen Einzelwerte wird

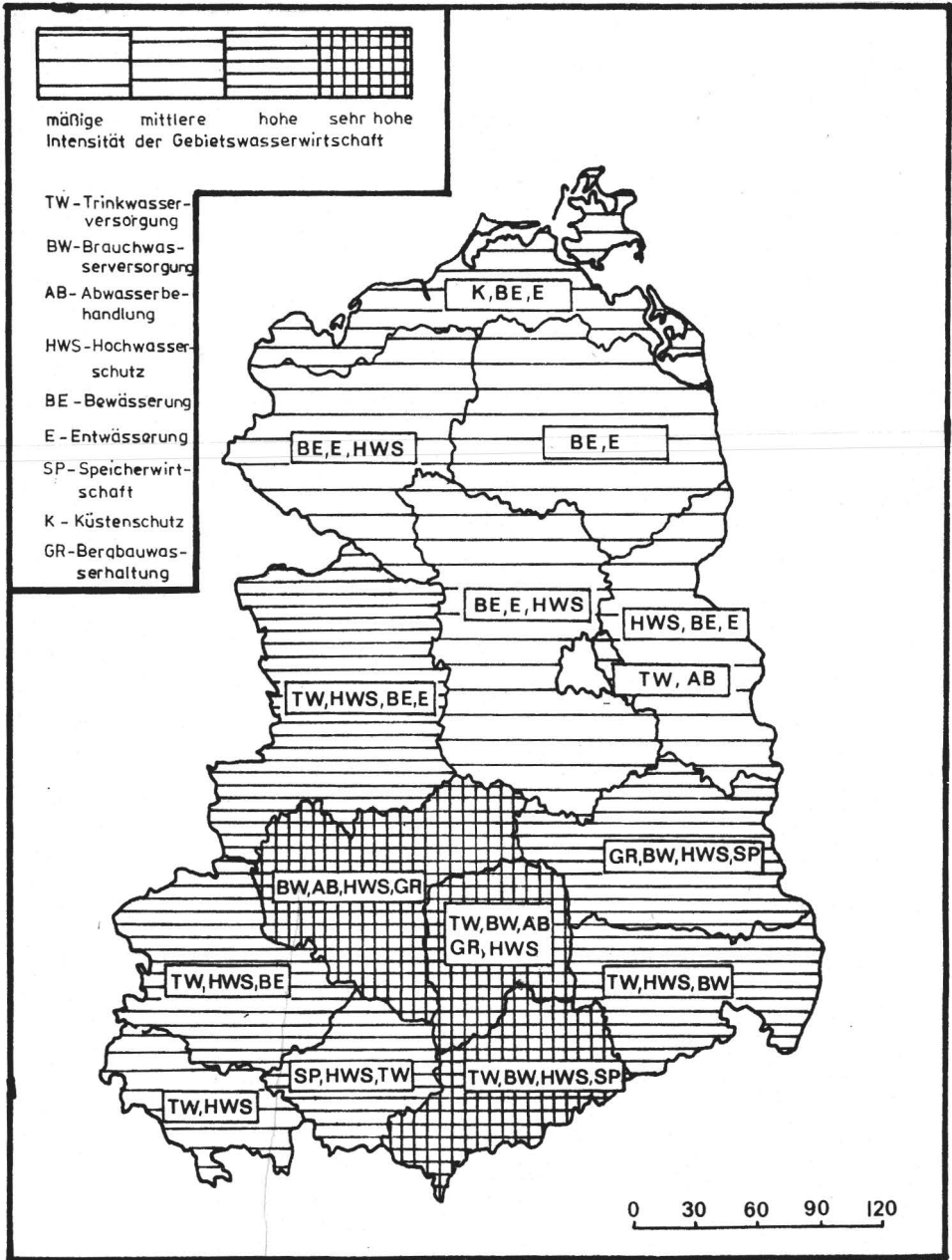


Abb. 2. Intensität und Schwerpunkte der Wasserwirtschaft der DDR nach Bezirken

Intensität der Gebietswasserwirtschaft	Wasserdargebot	Wasserbedarf	Gewässerbelastung	Wasserwirtschaftliche Anlagen
sehr hoch	begrenzt	sehr groß	groß	zahlreich, mit überregionaler Bedeutung
hoch	begrenzt bis ausreichend	groß	mittelgroß bis groß	lokale Bedeutung
mittelhoch	meist ausreichend	mittelgroß	mittelgroß	lokale Bedeutung
mäßig	ausreichend bis Überschuf	gering bis mittelgroß	gering bis mittelgroß	lokale Bedeutung

Tabelle 2. Definition der Einzelkriterien zur Einschätzung des wasserwirtschaftlichen Entwicklungszustandes von Gebieten

Kriterium	Definition	
Nutzungsgrad ¹⁾	$N = \frac{\text{Mittlere jährliche Wasserentnahme}}{\text{Mittleres potentiellcs Gebietswasser-dargebot}}$	$\frac{(\text{Mill. m}^3/\text{a})}{(\text{Mill. m}^3/\text{a})}$
Maximaler Nutzungsgrad ¹⁾	$N_{\max} = \frac{\text{Entnahme in Trockenperioden}}{\text{Dargebot in Trockenperioden} \times 10}$	$\frac{(\text{Tm}^3/\text{d})}{(\text{Tm}^3/\text{d})}$
Nutzungsverluste	$V_N = \frac{\text{Mittlere jährliche Nutzungsverluste}}{\text{Mittleres potentiellcs Gebietswasser-dargebot}}$	$\frac{(\text{Mill. m}^3/\text{a})}{(\text{Mill. m}^3/\text{a})}$
Grundwasser-nutzungsgrad	$N_G = \frac{\text{Mittlere Grundwassererhebung}}{\text{Erkundetes Grundwasser-dargebot}}$	$\frac{(\text{Mill. m}^3/\text{a})}{(\text{Mill. m}^3/\text{a})}$
Ausbaugrad ¹⁾	$A = \frac{\text{Nutzbarer Gesamtstauraum}}{\text{Mittleres potentiellcs Gebietswasser-dargebot}}$	$\frac{(\text{Mill. m}^3)}{(\text{Mill. m}^3/\text{a})}$
Dargebots-erweiterung ¹⁾	$D = \frac{\text{Zuschußwassermenge}^2)}{\text{Mittleres potentiellcs Gebietswasser-dargebot}}$	$\frac{(\text{Mill. m}^3/\text{a})}{(\text{Mill. m}^3/\text{a})}$
Wirkungsgrad Abwasserbehandlung	$B_A = \frac{\text{Sollzustand Wassergüte}^3)}{\text{Istzustand Wassergüte}^3)}$	
Anschlußgrad Kanalisation	$G_K = \frac{\text{Anschlußgrad}}{100}$	$\frac{0/0}{0/0}$
Anschlußgrad Abwasserbehandlungs-Anl.	$G_A = \frac{\text{Anschlußgrad}}{100}$	$\frac{0/0}{0/0}$
Anschlußgrad Zentrale Trinkwasserversorgung	$G_T = \frac{\text{Anschlußgrad}}{100}$	$\frac{0/0}{0/0}$
Spezifischer Trinkwasserbedarf	$T_s = \frac{\text{Tatsächlicher mittlerer Trinkwasserbedarf}}{\text{Sättigungsbedarf}^4)}$	$\frac{(1/\text{EW}/\text{d})}{(1/\text{EW}/\text{d})}$
Hochwasser-dämpfungsgrad	$H = \frac{\text{Höchstes schadlos abfließendes Hochwasser}}{\text{Hochwasser mit Überschreitungswahrscheinlichkeitskoeffizient} = 0,99 (100a)}$	$\frac{(\text{ÜWK})}{(\text{ÜWK})}$

¹⁾ definitionsbedingt sind Werte geringfügig über 1 möglich

²⁾ Speicherabgabe, Grubenwasser – Direkteinleitung, Überleitung aus Fremdeinzugsgebieten

³⁾ Sollzustand: Wassergüteklasse "2-2-2" nach TGL 22 764
(Ausnahme bei durch natürliche Einträge verursachter Gütebeeinträchtigung)
Istzustand: ungünstigstes Einzelkriterium innerhalb der dreistufigen Gewässergüteklassifizierung als Maßstab für erforderliche Nutzungseinschränkungen

⁴⁾ 250 l/EW/d

schließlich ein Komplexwert ermittelt, der die Einschätzung des wasserwirtschaftlichen Entwicklungszustandes von Gebieten im Sinne eines gebietswasserwirtschaftlichen Wirkungsgrades gestattet. Das Bewertungsschema ist für die Anwendung in administrativen Einheiten und Flußeinzugsgebieten aller Größenordnungen geeignet. Tabelle 3 vermittelt Vergleichswerte für das Territorium der DDR, den Bezirk Leipzig und das Pleiße-Einzugsgebiet.

Tabelle 3. Vergleich des wasserwirtschaftlichen Entwicklungszustandes von Gebieten

Kriterium	DDR (1980)	Bezirk Leipzig (1980)	Pleiße- Einzugsgebiet (1985)
Mittlerer Nutzungsgrad	0,58	0,73	1,47
Maximaler Nutzungsgrad	0,60	0,80	1,00
Nutzungsverluste	0,11	0,28	0,30
Grundwassernutzungsgrad	0,25	0,58	0,80
Dargebotserweiterung	0,19	0,09	0,78
Ausbaugrad	0,08	0,06	0,65
Abwasserbehandlungsgrad	0,67	0,57	0,47
Anschlußgrad Kanalisation	0,70	0,79	0,80
Anschlußgrad Abwasserbehand- lungsanlagen	0,55	0,60	0,70
Anschlußgrad Zentrale Trink- wasserversorgung	0,94	0,94	0,97
Spezifischer Trinkwasserbedarf	0,54	0,80	0,80
Hochwasserdämpfungsggrad	0,10	0,15	0,20
Komplexwert ¹⁾	0,44	0,53	0,75

- ¹⁾ unter 0,2 extensiver
0,2 – 0,39 mäßig intensiver
0,40 – 0,59 intensiver
0,60 – 0,79 hochintensiver
über 0,80 höchstintensiver gebietswasserwirtschaftlicher
Entwicklungszustand

3. Die aktuellen wasserwirtschaftlichen Nutzungsbedingungen im Raum südlich von Leipzig

Die Einflüsse von Geofaktoren und Wassernutzung auf die hydrologischen Verhältnisse im 1465 km² großen Pleißegebiet (Abbildung 3) wurden von Spengler (1958/1964/1981) bzw. Berkner (1987) eingehend analysiert. Danach stellt dieses Flußgebiet hinsichtlich der Intensität der Wassernutzung und der nutzungsgebundenen Abflußbeeinflussung einen Ausnahmefall in der DDR dar, wofür folgende Faktoren hauptverantwortlich sind:

- die Konzentration industrieller Wassernutzer im Raum Crimmitschau–Werdau und Borna–Böhlen–Espenhain,
- die dichte Besiedlung des Flußeinzugsgebietes, in dem etwa 350 000 Einwohner mit Trinkwasser zu versorgen sind,
- die intensive und hochproduktive Landwirtschaft mit ihrem erheblichen Bewässerungsbedarf und
- die massiven Einflüsse des Braunkohlenbergbaus (insbesondere Grundwasserabsenkung, Grubenwassererhebung, -nutzung und -direkteinleitung).

Ein umfangreiches System von Stauanlagen mit einem nutzbaren Gesamtinhalt von etwa 95 Mill. m³ (69 Mill. m³ beherrschbare Hochwasserschutzräume, 26,3 Mill. m³ Betriebsstauräume) sowie Wasserüberleitungen aus den benachbarten Einzugsgebieten von Mulde und Weißer Elster gewährleisten eine Niedrigwasseraufhöhung, die auch in längeren Trockenperioden die Sicherung der Wasserversorgungsanforderungen gestattet. Von den gehobenen Grubenwässern werden 32 % zur Trink-, Brauch- und Beregnungswasserbereitstellung genutzt, während 68 % direkt in die Vorfluter eingeleitet werden und dort als ganzjährige Niedrigwasseraufhöhung wirken.

Im näher untersuchten Zeitraum 1970 bis 1983 sorgten Nutzungseinflüsse trotz beträchtlicher Verlustgrößen (Verdunstung!) für eine Aufhöhung des mittleren natürlichen Mündungsabflusses von $6,1 \text{ m}^3/\text{s}$ auf den tatsächlichen Wert von $8,1 \text{ m}^3/\text{s}$ (Berkner 1987).

Im Einzugsgebiet der Weißen Elster zwischen Zeitz und Leipzig liegen die Entnahmeschwerpunkte bei Chemischer Industrie und landwirtschaftlicher Bewässerung. Während das vorhandene Wasserdargebot in den Sommermonaten fast vollständig in Anspruch genommen wird, besteht in den Monaten März und April im Vergleich zur unteren Pleiße ein markanter Abflußüberschuß (Tabelle 4).

Enge Wechselbeziehungen und gleichartige wasserwirtschaftliche Probleme erfordern eine Betrachtung von Pleißegebiet unterhalb des Pegels Gößnitz und Elstergebiet zwischen Zeitz und Leipzig im Komplex. Einen Überblick über wesentliche Wasserhaushaltsgrößen in diesem Raum vermittelt Tabelle 5.

Tabelle 4. Relative mittlere Abflußgänge für die Pegel Böhlen (Pleiße) und Zeitz (Weiße Elster) (Abflußperiode 1966–85, Angaben in %)

Pegel	Nov.	Dez.	Jan.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.
Böhlen	7,3	9,5	9,9	9,6	11,2	10,0	8,4	7,0	6,4	7,0	6,1	7,6
Zeitz	6,6	9,7	9,7	9,4	12,3	12,6	8,7	6,5	5,5	6,8	5,6	6,6

Pegel	Winter	Sommer	Jahr
Böhlen	57,5	42,5	100,0
Zeitz	60,3	39,7	100,0

Zur näheren Charakterisierung der wasserwirtschaftlichen Nutzungsbedingungen erfolgte eine Zerlegung des Untersuchungsgebietes in bilanzrelevante Teileinzugsgebiete (siehe Abbildung 3).

Die aktuellen Nutzungsbedingungen (Stand 1985) lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Im Pleiße-Einzugsgebiet oberhalb der Wyhra- und unterhalb der Göselmündung bewirken Nutzungseinflüsse eine ganzjährige Durchflusaufhöhung. Nutzungsanforderungen und landschaftsnotwendiger Kleinstabfluß sind allgemein gesichert.
- Im Wyhra-Einzugsgebiet kann in Trockenperioden eine Reduzierung der Bewässerungswasserentnahme erforderlich werden.
- Die Speicher Witznitz (Wyhra/Eula) und Rötha (Pleiße) bilden die wasserwirtschaftlich am stärksten belasteten Bereiche, in denen stauanlagegebundene Niedrigwasseraufhöhungen und Wasserzuführungen aus dem Muldegebiet die geforderten Versorgungssicherheiten gewährleisten.
- Bei allgemein gesichertem landschaftsnotwendigen Kleinstabfluß und beträchtlicher Grubenwasser-Direkteinleitung im Elster-Einzugsgebiet können in Trockenperioden gleichfalls Beschränkungen bei der Bewässerungsentnahme notwendig werden.

4. Entwicklung der gebietlichen Wassernutzungsbedingungen

Aufgrund seiner Ortsveränderlichkeit bildet der Braunkohlenbergbau einen außerordentlich dynamischen Einflußfaktor auf die Wasserwirtschaft. Angesichts eines derzeit bis zum Jahr 2050 zu veranschlagenden Abbauhorizont im Abbaurevier Südraum Leipzig besteht die Notwendigkeit, Prognosen für künftig zu erwartende berg-

Tabelle 5. Wesentliche Wasserhaushaltsgrößen für die Einzugsgebiete von Pleiße (Göfnitz – Mündung) und Weißer Elster (Zeititz – Leipzig) (Angaben in Mill. m³)

	Abflußjahr	August
Pleiße		
— Zufluß aus oberem Pleißegebiet (Pegel Göfnitz)	59,01	4,12
— Nutzungsunbeeinflusstes Gebietsdargebot	95,48	6,68
— ständige Wasserentnahme	154,40	13,11
— zeitweilige Wasserentnahme (Bewässerung)	7,82	2,52
— Grundwasserentnahme	16,30	1,39
— Abwassereinleitung	171,21	13,99
— Grubenwasser – Direkteinleitung	43,42	3,56
— Überleitungen aus Fremdeinzugsgebieten (technisch mögliche Kapazität)	40,72	5,66
— Niedrigwasseraufhöhung aus Stauanlagen		2,3 m ³ /s
— Landschaftsnotwendiger Kleinstabfluß (Mündung)	41,66	3,56
Weißer Elster		
— Zufluß aus oberem Elstergebiet (Pegel Zeititz)	581,45	39,71
— Nutzungsunbeeinflusstes Gebietsdargebot	24,30	1,65
— ständige Wasserentnahme	39,29	3,34
— zeitweilige Wasserentnahme (Bewässerung)	6,51	1,66
— Grundwasserentnahme	27,85	2,36
— Abwassereinleitung	42,33	3,59
— Grubenwasser – Direkteinleitung	83,78	6,56
— Überleitung zum Pleißegebiet	11,50	0,98
— Landschaftsnotwendiger Kleinstabfluß (Schnaudermündung)	94,67	8,03
Gesamtgebiet		
— Grubenwasserhebung	188,30	15,52
— Grubenwassernutzung	60,67	5,40

(nutzungsgebundene Haushaltgrößen beziehen sich auf den Basiszeitschnitt 1985)

baubedingte Eingriffe in das gebietswasserwirtschaftliche System zu erstellen und daraus die erforderlichen Folge- bzw. Kompensationsmaßnahmen abzuleiten. Diesem Anliegen dient ein für das Untersuchungsgebiet entwickeltes Grobbilanzmodell (Abbildung 4).

Ausgehend von einem die derzeitigen wasserwirtschaftlichen Nutzungsverhältnisse charakterisierenden Basiszeitschnitt 1985 werden Wasserbilanzaussagen für die Prognosezeitschnitte 1990 bis 2030 (Abflußjahr und Monat August) in 10-Jahresschritten getroffen, während für das Jahr 2050 eine verbale Kennzeichnung der zu erwartenden Nutzungsbedingungen vorgenommen wird. Innerhalb des Prognosezeitraumes wird ein stabiles nutzungsunbeeinflusstes Abflußregime angenommen.

4.1. Wasserbedarfsentwicklung

In den Einzugsgebieten von Pleiße und Weißer Elster (Bezirksanteil Leipzig) wird sich der Gesamtwasserbedarf gegenüber 1985 bis zum Jahr 2000 um 8 % und bis 2030 um 13 % erhöhen, woran die Hauptnutzergruppen in unterschiedlichem Maße beteiligt sind.

In der Industrie entfällt der Hauptbedarf auf die Bereiche Kohle/Energie und Chemische Industrie, wobei die Konzentration auf relativ wenige große Bedarfsträger

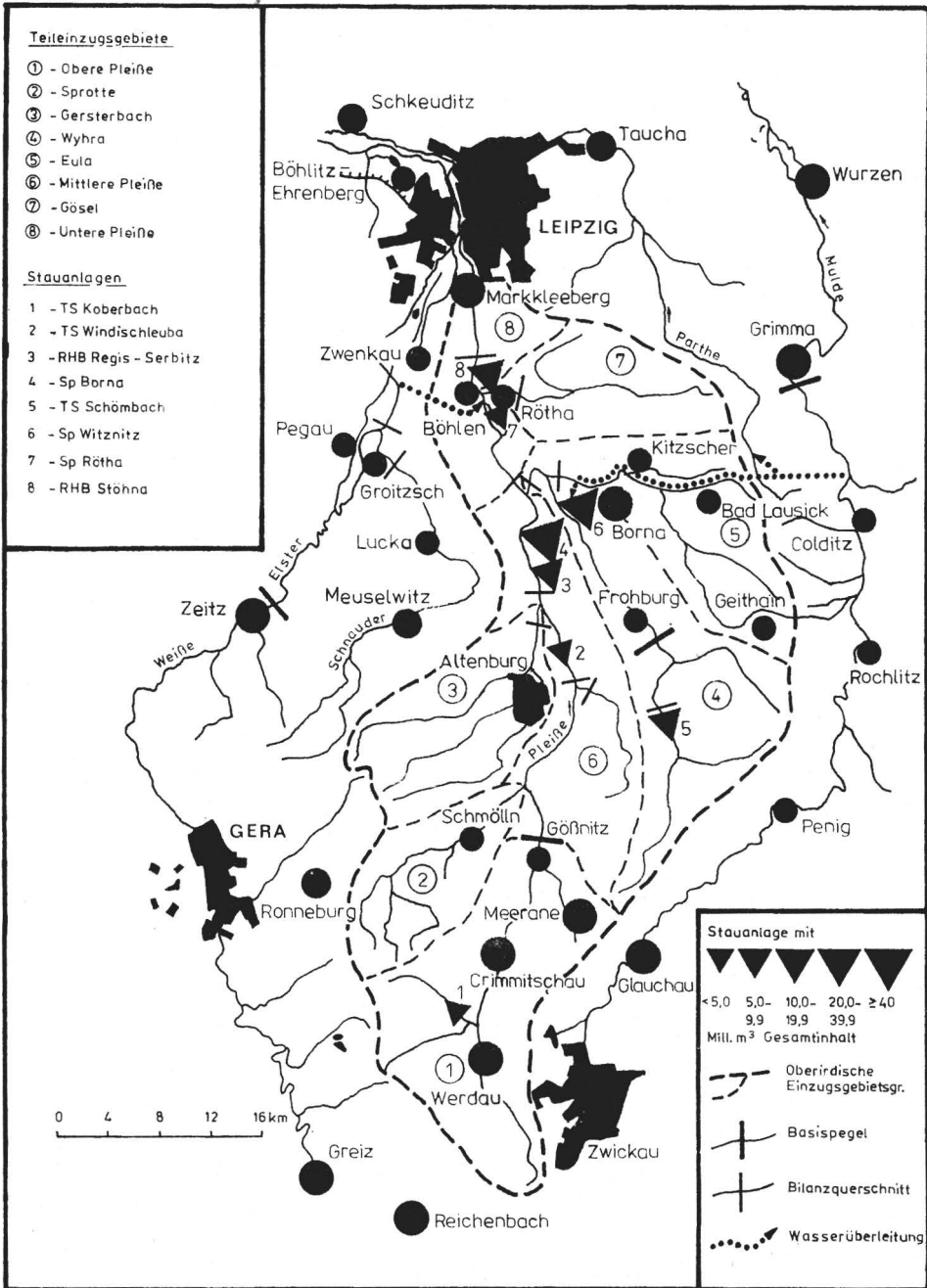
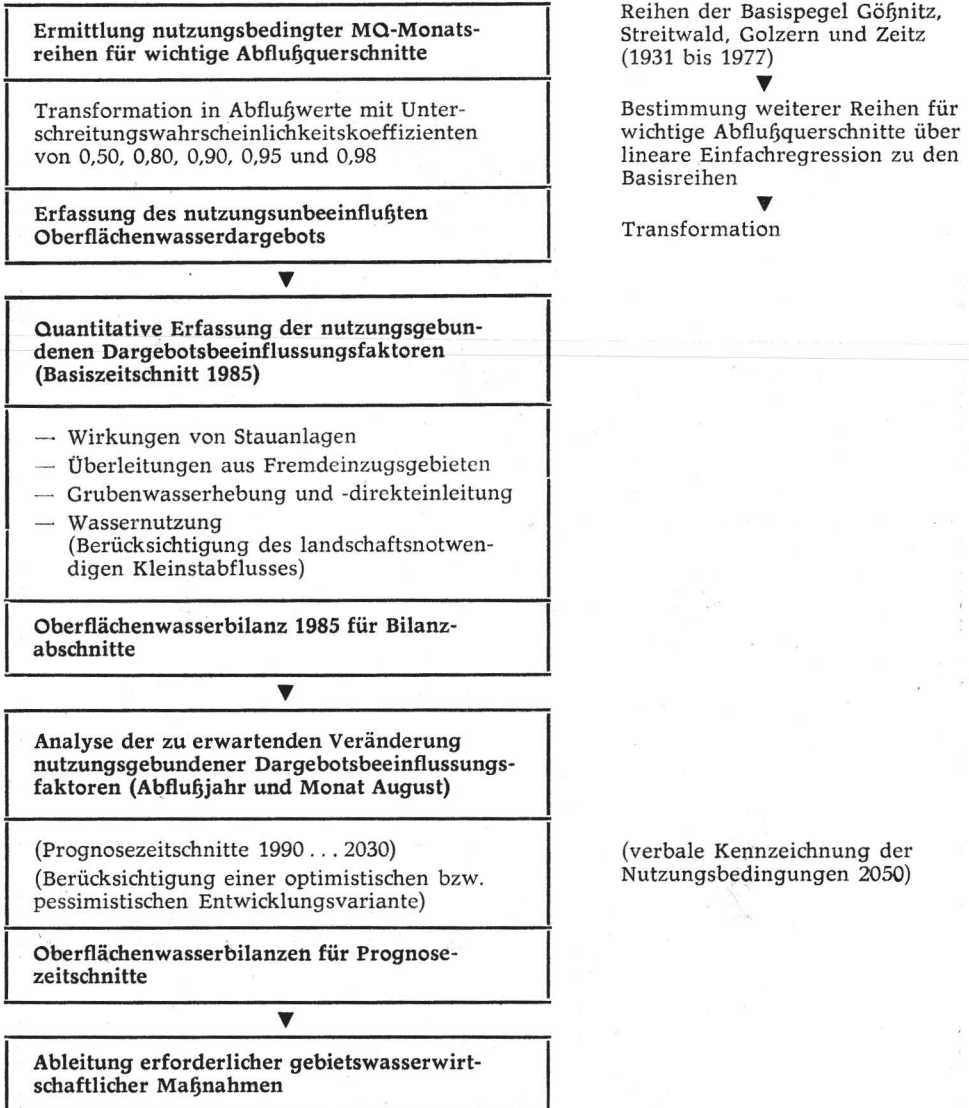


Abb. 3. Pleißegebiet und Einzugsgebiet der Weißen Elster südlich von Leipzig – Wasserwirtschaftliche Übersicht

Abb. 4. Schema des Grobbilanzmodells für das mittlere und untere Pleißegebiet



eine rasche Wirksamkeit von Maßnahmen zur rationellen Wasserverwendung gestattet. Zu erwartende Bedarfssteigerungen (Rauchgas-Naßentschwefelungsverfahren in Energieerzeugungsanlagen!) werden durch die Anwendung wassersparender Technologien (Senkung des spezifischen Wasserbedarfes!) weitgehend ausgeglichen, so daß im Prognosezeitraum von einem praktisch konstanten Wasserbedarf ausgegangen werden kann. Dagegen ist im Bereich der landwirtschaftlichen Bewässerung mit einer Verdopplung des Wasserbedarfs zu rechnen, dessen Ursache in erster Linie im zunehmenden Beregnungsbedarf landwirtschaftlich genutzter Kippenflächen liegt. Die Bedarfskonzentration auf die abflußarmen Monate Juni bis September sowie die hohen Nutzungsverluste erfordern die Anlage weiterer Rückhaltekapazitäten zur Beregnungswasserbereitstellung.

Im Bereich der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung, wo aufgrund der Verbesserung des sanitärtechnischen Ausstattungsgrades durch Wohnungsneubau, Rekonstruktion und -modernisierung bei abnehmender Einwohnerzahl ebenfalls mit einer erheblichen Bedarfserweiterung zu rechnen ist, fällt die bergbaubedingte Beeinträchtigung bzw. Beseitigung von Wasserfassungen besonders ins Gewicht. Während in den kommenden 15 bis 20 Jahren die Kompensation ausfallender Wasserkapazitäten durch verstärkte Grubenwasseraufbereitung zur Trinkwasserbereitstellung (Stützung von Grundwasserwerken bzw. direkte Aufbereitung selektiv gewonnener Tagebauwässer) möglich ist, wird in der anschließenden, durch drastisch zurückgehende Grubenwasserförderung gekennzeichneten Periode eine Fernwasserzuführung im Rahmen überregionaler Versorgungssysteme unumgänglich.

Insgesamt kann eingeschätzt werden, daß die Wasserbedarfsentwicklung im Prognosezeitraum nur in untergeordnetem Maße zur Verkomplizierung der gebietlichen Wassernutzungsbedingungen beitragen wird, wobei lediglich die Bewässerungsbereitstellung in einigen Teileinzugsgebieten problematisch werden kann.

4.2. Grubenwasserhebung und -nutzung

Bei der Gewinnung und Nutzung von Grubenwasser ist im Prognosezeitraum mit zwei grundsätzlichen Veränderungstendenzen zu rechnen, die die gebietlichen Wassernutzungsbedingungen entscheidend beeinflussen werden:

- Die Menge der geförderten Tagebauwässer wird 1990 ihren Höhepunkt erreichen und danach kontinuierlich zurückgehen.
- Gleichzeitig erfolgt eine räumliche Verlagerung des Schwerpunktes der Grubenwasserförderung vom Pleißegebiet auf die benachbarten Flußgebiete von Parthe und Weißer Elster.

Die Abnahme der Grubenwasserförderung kann zunächst durch die Erhöhung des Nutzungsgrades kompensiert werden. Allerdings verringert sich die ganzjährig niedrigwasseraufhöhende Direkteinleitung besonders in der Pleiße (1985: $0,83 \text{ m}^3/\text{s}$, 2000: $0,25 \text{ m}^3/\text{s}$, ab 2010: ohne Bedeutung), was an stark beanspruchten Entnahmekerschnitten vor allem in den Sommermonaten zu einer geringeren Versorgungssicherheit führen könnte. Grubenwasserabhängige Großbedarfsträger (VEB BV Espenhain, Standortkomplex Böhlen) müssen mittelfristig auf die Wasserzuführung aus neuen Abbaufeldern umgestellt werden, während in der Endphase der Bergbautätigkeit (nach 2030) eine grundsätzliche Versorgungsumstellung auf Oberflächenwasser erforderlich wird.

4.3. Wasserüberleitung aus benachbarten Flußeinzugsgebieten

Die bereits seit 1962 praktizierte Wasserüberleitung vom Pumpwerk Sermuth am Zusammenfluß von Zwickauer und Freiburger Mulde und dem Speicher Witznitz im Pleiße-Einzugsgebiet sowie die Brauchwasserentnahme aus der Weißen Elster durch den Standortkomplex Böhlen (Entnahme über Wasserwerk Imnitz, Abwasserüberleitung zur Pleiße) wird auch in Zukunft eine wichtige Stützfunktion bei der Gewährleistung der Versorgungssicherheitsanforderungen am Raum Borna-Böhlen-Espenhain besitzen. Dabei bietet insbesondere die Muldeüberleitung potentielle Erweiterungsmöglichkeiten vor allem durch Ausschöpfung der vollen Überleitungskapazität in den abflußreichen Monaten März und April. Voraussetzung dafür wäre die Einrichtung einer Stauanlage im Bereich der Überleitungsstrecke für die Zwischenspeicherung. Vorliegende Pläne zur Anlage eines Rückhaltebeckens bei Ballendorf wurden bislang nicht realisiert. Die mögliche und wünschenswerte Nutzung eines Tagebaurestloches im Raum Kitzscher würde eine geeignete und kostengünstige Problemlösung gestatten, die eine Wasserentnahme aus der Mulde bei Wasserüberschuß (gleichzeitig

geringere Abwasserbelastung durch Verdünnungseffekt!) ermöglichen, Überleitungen in Trockenperioden reduzieren und damit auch im Muldegebiet zur Stabilisierung der Wassernutzungsbedingungen beitragen können.

Aufgrund vorhandener Reserven und einer zunächst zunehmenden, mittelfristig relativ konstanten Grubenwasser-Direkteinleitung in die Weiße Elster wäre auch in diesem Flußgebiet eine Erweiterung der Brauchwasserentnahme und damit die Ablösung der Versorgung des Standortkomplexes Böhlen aus dem ohnehin bergbaubedingt wegfallenden Speicher Rötha zu realisieren. Schließlich ist im Zuge der Abbauentwicklung im Raum Luckau–Groitzsch eine Verlegung der Schnauder notwendig, wobei eine zeitweilige oder dauernde Führung dieses Flusses zur Pleiße nicht auszuschließen ist. Auch damit wäre eine geringfügige Erweiterung des natürlichen Wasserdargebotes im Pleißegebiet verbunden.

Wasserüberleitungen aus benachbarten Einzugsgebieten bzw. Entnahmeumstellungen auf weniger belastete Flußquerschnitte und die bessere Wasserausnutzung in Perioden mit Abflußüberschuß (Abflußausgleich!) bilden die potentiellen Hauptreserven zur Gewährleistung von Versorgungsansprüchen sowie zur Sicherung von Restlochflutungen.

4.4. Stauanlagen

Im Pleißegebiet, in dem vor 1949 kaum nennenswerte Wasserspeicherkapazitäten existierten, erfolgte in den vergangenen 40 Jahren der Aufbau eines umfassenden Systems von Stauanlagen zur Sicherung von Hochwasserschutz und Brauchwasserversorgung (Berkner 1987). Über 85 % der gebietlichen Stauraumkapazitäten wurden in Bergbauhohlformen eingerichtet, denen nur wenige Fälle bergbaubedingter Stauanlagenbeseitigungen gegenüber stehen (Tabelle 6).

Tabelle 6. In Bergbauhohlformen angelegte bzw. bergbaubedingt beseitigte Stauanlagen im Abbaurevier Südraum Leipzig (Nach Spengler 1981, Berkner 1987)

Anlage/Vorfluter	Tagebau	Besei-	Inbe-	Inhalt	Haupt-
		tigung			
		Jahr	nahme	(Mill.	nutzung
			Jahr	m ³)	1)
RHB Blumroda (Pleiße)	Borna-W	1960		2,2	H
RBB Görnitz (Pleiße)	Borna-W	1960		2,2	H
Sp Rötha (S-Teil) (Pleiße)	Witznitz-II	1965		0,7	B
Elsterstausee (S-Teil) (Weiße Elster)	Zwenkau	1979		0,5	
Sp Borna (Pleiße)	Borna-W		1979	49,4	H/B/E
Sp Witznitz (Wyhra/Eula)	Witznitz		1954	21,5	B/H
RHB Stöhna (Pleiße)	Espenhain		1976	10,0	H
Sp Lobstädt (Pleiße)			1957	1,0	B/A

- 1) H – Hochwasserschutz
 B – Brauchwasserbereitstellung
 E – Erholung
 A – Abwassereinleitung

Im Elstergebiet zwischen Zeitz und Leipzig bestehen keine Stauanlagen von Bedeutung. Allerdings gewährleisten die im Oberlauf bzw. an Nebenflüssen vorhandenen Talsperren (Gesamtinhalt 141,6 Mill. m³) über Wasserabgaben in Perioden mit geringem Abfluß einen zur Bedarfsdeckung und Sicherung des landschaftsnotwendigen Kleinstabflusses meist ausreichenden Mindestdurchfluß.

Auch in Zukunft sind bergbaubedingte Beeinträchtigungen bzw. Ausfälle von

Staeinrichtungen im Abbaurevier nicht zu vermeiden. Dem steht jedoch die Möglichkeit gegenüber, durch gezielte Nutzung geeigneter Tagebaurestlöcher über den Ersatz verlorengender Kapazitäten hinaus weitere Stauräume zu schaffen. Dabei würden die spezifischen Kosten nur einen Bruchteil der vergleichbarer Talsperren betragen.

Speicherwirtschaftlich nutzbare Bergbauhohlformen bilden angesichts der weiteren Abbauentwicklung im Revier eine brauchbare Lösung zur Umstellung bis dahin grubenwasserabhängiger Nutzer auf Oberflächenwasser sowie zur Bereitstellung von Bewässerungswasser für landwirtschaftlich genutzte Kippenflächen. Gleichzeitig bilden sie eine Grundvoraussetzung für Neuaufschlüsse von Tagebauen, wenn diese mit der Beseitigung natürlicher Hochwasserretentionsräume in Flußauen (notwendiger Ersatz durch künstliche Hochwasserschutzräume!) verbunden sind.

4.5. Restlochflutung

Im Abbaurevier Südraum Leipzig existieren gegenwärtig offene Bergbauhohlformen mit einem Gesamtvolumen von etwa 3 km³. Bis zur um 2050 zu erwartenden weitestgehenden Abbaueinstellung ist mit einer Zunahme auf rund 5 km³ zu rechnen, wobei Hohlformen mit 400 bis 700 Mill. m³ Inhalt und 10 bis 20 km² Fläche für eine Folgenutzung vorzubereiten sind. Damit werden gegenüber dem bisher größten gestalteten und wasserwirtschaftlich folgegenutzten Objekt im Gebiet, dem Restloch Borna-West (etwa 60 Mill. m³) neue Dimensionen erreicht, die bei Planung und Realisierung restlochgebundener Folgenutzungsformen zu berücksichtigen sind.

Unter den gegebenen hydrogeologischen Bedingungen würden sich nahezu alle Bergbauhohlformen im Revier durch natürlichen Grundwasser-Wiederanstieg mit Wasser füllen (Gabriel 1982, Eißmann 1986), wozu allerdings Zeiträume von 50 bis 100 Jahren erforderlich wären. Dem stehen die Forderung nach möglichst rascher Realisierung wassergebundener Folgenutzungsformen sowie das Problem der Auslaugung und Destabilisierung angrenzender Kippenmassive gegenüber. Deshalb muß zwangsläufig auf Oberflächenwasser zurückgegriffen werden, um vertretbare Flutungszeiträume von 10 bis 20 Jahren zu erreichen. Nach der bis zum Jahr 2000 vorgesehenen Wasserfüllung der relativ kleinen Restlöcher Haselbach und Borna-Ost ist ab 2010 mit dem Auslaufen mehrerer großer, jahrzehntelang betriebener Tagebaue (Witznitz II, Zwenkau, Schleenhain, Profen, Grotzsch Dreieck) zu rechnen, die zum Teil für eine wasserwirtschaftliche Folgenutzung in Frage kommen. Mit einer weiteren Häufung von Abbaueinstellungen und notwendigen Restlochflutungen ist nach 2030 zu rechnen.

Unter den vorhandenen bzw. zu erwartenden gebietlichen Wassernutzungsbedingungen bestehen die unmittelbaren Voraussetzungen für relativ kurzfristige Restlochflutungen und die Einrichtung anspruchsvoller wassergebundener Folgenutzungsformen in

- der vorrangigen Einleitung überschüssiger Wassermengen in den Winter- und Frühjahrsmonaten (Direkteinleitung bzw. Rückhalt in oberhalb liegenden Stauanlagen mit Schwallüberleitung zum Restloch)
- einer Erhöhung der aus dem Muldegebiet überzuleitenden Wassermenge durch Ausschöpfung der vollen Überleitungskapazität im März und April bzw. Ausbau des Pumpwerkes Sermuth
- der Einleitung nicht bilanzierter Grubenwässer sowie
- der konsequenten Realisierung komplexer Gewässersanierungsmaßnahmen in den Einzugsgebieten mit dem Ziel, die wassergüteseitigen Voraussetzungen für die Nutzung von Bergbauhohlformen zur Brauch- und Beregnungswasserentnahme, Badebetrieb sowie Fischzucht zu schaffen.

Mit dem Entstehen großer wassergefüllter Tagebaurestlöcher werden mit Versickerung und zusätzlicher Verdunstung neue Verlustgrößen in Erscheinung treten. So werden angeschnittene natürliche Grundwasserleiterabschnitte wieder aufgefüllt. Die zielgerichtete Einordnung von Tagebaurestlöchern zwischen verbliebene Grundwasserleiterabschnitte könnte über entstehende hydraulische Verbindungen prinzipiell zur Wiederherstellung ursprünglicher Kommunikationen führen. Damit wären neue Möglichkeiten zur Entnahme von Uferfiltrat verbunden.

Die zu erwartenden Verdunstungsverluste belaufen sich unter Annahme einer Wasserfläche von 70 bis 100 km² und einer zusätzlichen Verdunstung von 300 mm/a auf 21 bis 30 Mill. m³/a.

5. Wassermengenwirtschaftliche Nutzungsbedingungen und erforderliche wasserwirtschaftliche Maßnahmen im Prognosezeitraum

Im Vergleich zu den aktuellen Nutzungsbedingungen (Stand 1985) ist bis zum Jahr 2000 mit keinen markanten Veränderungen zu rechnen. Bedarfsanstieg und benötigte Flutungswassermengen können in diesem Zeitraum trotz rückläufiger Grubenwasser-Direkteinleitung mit dem vorhandenen gebietlichen Oberflächenwasserangebot und den bestehenden wasserwirtschaftlichen Anlagen gesichert werden.

Nach 2000 ist mit einer spürbaren Verschärfung der wasserwirtschaftlicher Situation vor allem im Pleißegebiet unterhalb des Pegels Regis-Serbitz zu rechnen, die zwischen 2010 und 2020 einen ersten Höhepunkt erreichen wird und ihre Ursache im nunmehr drastisch zurückgehenden Grubenwasseraufkommen, dem verstärkt in Erscheinung tretenden Flutungswasserbedarf, untergeordnet auch im Wegfall des Speichers Rötha hat.

Die Problematik, daß mit den Objekten Schleenhain, Witznitz und Kitzscher drei in diesem Zeitraum auslaufende und für eine Flutung vorgesehene Hohlformen in diesem Gebiet liegen, zwingt zu Überlegungen zur Bereitstellung der dazu erforderlichen Wassermenge. Lösungsvarianten bieten die Erweiterung der Wasserzuführung von der Mulde und zielgerichtete Entnahmeverlagerungen zur Weißen Elster (Entlastung des Pleiße-Gebietes).

Nach einer relativen Stabilisierung der Nutzungsbedingungen zwischen 2020 und 2030 ist anschließend eine weitere Zuspitzung zu erwarten, für die neben dem erneut stärker in Erscheinung tretenden Flutungswasserbedarf der kontinuierliche Rückgang der Grubenwasserhebung und damit -nutzung bis zur weitestgehenden Einstellung um 2050 verantwortlich sein wird. Die in diesem Zeitraum zu realisierende Umstellung mehrerer großer Bedarfsträger auf Oberflächenwasser und die Rückführung der Gebietswasserwirtschaft auf die quasi-natürlichen Bedingungen der Bergbaufolgelandschaft sind nur zu bewältigen, wenn ab 2030 leistungsfähige, Abflussausgleich und Entnahmevorhalt sichernde Stauräume in Tagebaurestlöchern verfügbar sind, die durch eine erweiterte Muldeüberleitung ergänzt werden (Abbildung 5).

6. Wassergütwirtschaftliche Nutzungsbedingungen und erforderliche Gewässersanierungsmaßnahmen

Die Konzentration großer Wasserbedarfsträger im unteren Pleißegebiet hat massive Abwasserbelastungen von Vorfluterabschnitten zur Folge, aus denen umfangreiche Nutzungseinschränkungen resultieren (Schulze 1951, Spengler 1964, Berkner 1985/1987). Eine 1986 vorgenommene Fließgewässerkartierung, die mit Pleiße (Auslauf TS Windischleuba-Mündung), Gerstenbach (Rositz-Mündung), Wyhra (Auslauf TS Schömbach-Mündung), Eula (Beucha-Mündung) und Gösel (Oelzschau-Mündung) 112,7 km Flußläufe im Abbaurevier Südraum Leipzig erfaßte, gestattete die Ein-

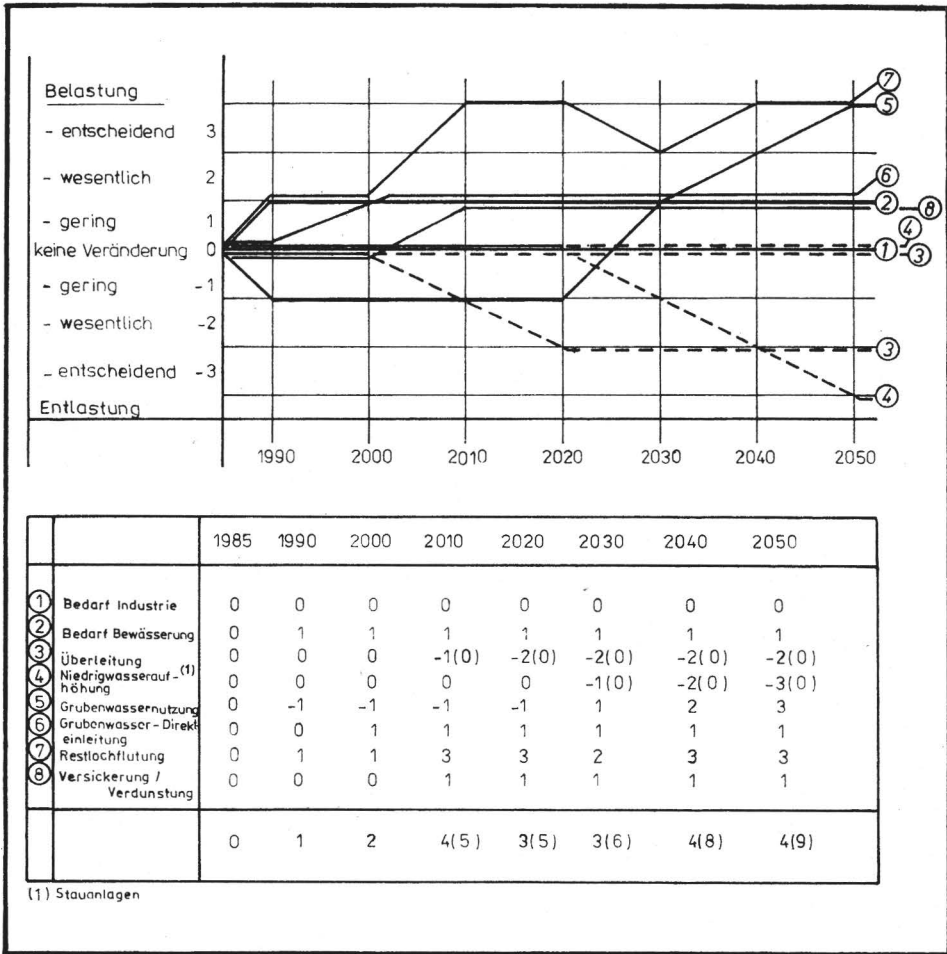


Abb. 5. Entwicklung von Wasserdargebots- und -bedarfsgrößen im Raum Leipzig–Altenburg bis 2050

schätzung ihres ökologischen Zustandes nach Scholze/Ludwig 1976 (Tabelle 7) sowie die Ableitung von Sanierungsschwerpunkten. Danach wiesen lediglich 13,5 km sehr gute und 24,5 km gute ökologische Verhältnisse auf, während für 40,2 km mäßige und für 34,5 km ungünstige Bedingungen konstatiert werden mußten. Generell sind die besseren Verhältnisse in den Oberläufen der untersuchten Fließgewässer zu finden. Hinsichtlich des Abwassereintrages sind zwei grundlegend verschiedene Verursachergruppen zu unterscheiden:

- Aus Betrieben der Chemischen und Braunkohlenverarbeitenden Industrie sowie Energieerzeugung erfolgt die Einleitung organisch und thermisch belasteter Abwässer, die sich zwar auf relativ wenige Einleitungsstellen in den Unterläufen von Pleiße, Gösel und Gerstenbach beschränkt, aufgrund ihrer Intensität aber für eine weit über die Einzugsgebiete hinaus wirkende Gewässerbelastung sorgt.
- Der Abwassereintrag durch Siedlungen, Landwirtschaft (Tierproduktion, diffuser Nährstoffeintrag) und verarbeitende Industrie erfolgt über eine Vielzahl kleiner, teilweise schwer erfäßbarer Einleitungsstellen und ist für eine weniger intensive, aber weitaus längere Laufabschnitte erfassende Gewässerbelastung verantwortlich.

Tabelle 7. Kriterien zur ökologischen Bewertung von Fließgewässern nach Scholze/Ludwig 1976

	Wertzahl
Fischleben	0... 40
Ufergehölze	0... 20
Grundwasserzustand	0... 10
Verlegungen bzw. Begradigungen	0... 6
Auenwald oder teilbewaldete natürliche Ausuferungsflächen	0... 5
Sauerstoffeintrag durch Wehre und Sohlabstürze	0... 5
Erholungseffekt für Bevölkerung	0... 5
vorhandene Extrembiotopie (Naßflächen, Brüche, Weiher, Sölle, Quellfluren)	0... 3
Wassergüteverbessernde zweikeimblättrige Unterwasserflora	0... 3
Trassierungselemente	0... 3

über 70 Punkte sehr guter
51–70 Punkte guter
26–50 Punkte mäßiger
bis 25 Punkte ungünstiger ökologischer Zustand

Zur Sicherung der künftigen gebietswasserwirtschaftlichen Anforderungen ist die konsequente Realisierung der vorhandenen Gewässersanierungskonzeptionen durch die Realisierung komplexer Maßnahmen in vollständigen Einzugsgebieten erforderlich. Eingeleitete bzw. im Realisierungs- oder Erweiterungsstadium befindliche Abwasserbehandlungsmaßnahmen in Großbetrieben der Chemischen Industrie (VEB BV Espenhain, VEB „Otto Grotewohl“ Böhlen, Teerverarbeitungswerk Rositz) und Städten (Leipzig-Rosenthal, Markkleeberg, Altenburg u. a.) müssen durch die Schaffung weiterer Klärkapazitäten und die Reduzierung der Abwassereinträge durch die verarbeitende Industrie (Vorbelastung aus dem Raum Werdau-Crimmitschau!), Landwirtschaft und dörfliche Siedlungen ergänzt werden.

Eine Verbesserung der Wassergütesituation würde neben der Reaktivierung des natürlichen Selbstreinigungsvermögens (Gratisleistung der Natur!) weitere ökonomische Langzeiteffekte durch verbesserte Mehrfachnutzungsmöglichkeiten (Aufhebung bestehender Nutzungseinschränkungen!) sowie reduzierte Brauchwasser-Aufbereitungskosten sichern. Das Erreichen einer mittleren Wassergüte „3-3-3“ entsprechend der dreiteiligen, sechsstufigen Güteklassifizierung nach TGL 22 764 im Bereich der Einlaufbauwerke zu künftig zu flutenden Tagebaurestlöchern in Verbindung mit der Ausnutzung des Verdünnungseffektes bei höheren Durchflüssen würde die Einrichtung anspruchsvoller wassergebundener Folgenutzungen in Bergbauhohlformen gestatten. Die Einleitung erheblich belasteter Oberflächenwässer in oft 40 bis 80 m tiefe, über große, nicht entleerbare Toträume verfügende Restlöcher würde dagegen entweder direkt oder über Eutrophierungsvorgänge eine erhebliche Beeinträchtigung bzw. den Ausschluß entsprechender Nutzungsformen zur Konsequenz haben. Angesichts der Notwendigkeit, ab 2010 mehrere große Tagebaurestlöcher mit Oberflächenwasser zu füllen, ist der für die erforderlichen Sanierungsmaßnahmen zur Verfügung stehende Zeitraum klar umrissen.

7. Schlußbemerkungen – Tagebaurestlöcher und Gebietswasserwirtschaft

Tagebaurestlöcher bilden ein außerordentlich wertvolles Potential zur Schaffung wassergebundener Nutzungsmöglichkeiten in der Bergbaulandschaft. Über den Er-

satz bergbaubedingt ausfallender Kapazitäten bieten sie Möglichkeiten zu einer echten Landschaftsaufwertung selbst gegenüber dem ursprünglichen, bergbaubeeinfluhten Zustand. Diese bestehen in erster Linie in der Schaffung von Stauanlagen mit Hochwasserschutz- und Brauch- bzw. Beregnungswasserbereitstellungsfunktion, wassergebundener Erholungskapazitäten, Gewässer zur Fischzucht und Deponiestandorten zur Einbringung von industriellen Abprodukten sowie Kommunal Müll. Gleichzeitig erfüllen sie Biotop- und Naturschutzfunktion.

Voraussetzungen für die Schaffung leistungsfähiger Bergbaufolgelandschaften ist die Beachtung der folgenden Planungsprinzipien bzw. Leitlinien:

1. Komplexe, offensive, bereits in Abbauplanung und Tagebaubetriebsphase den Anforderungen der Folgelandschaft Rechnung tragende Planung mit dem Ziel der Aufwandverringerung durch Nutzung der Tagebautechnologien zur Hohlformgestaltung
2. Einbeziehung aller Beteiligten (Bergbaubetrieb, Folgenutzer, territoriale Planungsorgane, örtliche Räte und Volksvertretungen, gesellschaftliche Organisationen und Bürger) in den Planungs- und Realisierungsprozeß der Bergbaufolgelandschaft
3. Berücksichtigung von Rand- und Nachbarschaftsbeziehungen zu angrenzenden Abbauprojekten bzw. -revieren
4. Planung der Folgenutzungen auf der Basis der Erfassung des restlochgebundenen Folgenutzungsbedarfes im Abbaurevier und darüber hinaus bei Beachtung möglicher Nutzungskopplungen bzw. notwendiger -isolationen
5. Günstige zeitliche Staffelung der Auslauftermine von Tagebauen zur Minimierung zeitlicher Überschneidungen bei Hohlformgestaltung und Restlochflutung
6. Vermeidung bzw. Reduzierung von Hohlformen mit ungünstigen Folgenutzungsbedingungen (Objekte im Bereich oberirdischer Einzugsgebietsgrenzen) und Überflurkippen (weitere Vergrößerung des Massendefizits!)
7. Kontrollierte Wasserfüllung bei Objekten mit momentan fehlenden Folgenutzungsinteressen bei Offenhaltung einer nachträglichen Installation wassergebundener Nutzungsformen
8. Schaffung bergsicherer Hohlformen durch zielgerichtete Böschungsgestaltung und Einbeziehung möglichst langer unverritzter Böschungsabschnitte (höhere Standfestigkeit) in die Uferlinie.

Für das Abbaurevier Südraum Leipzig, wo bis spätestens 1995 ein verbindliches, an die derzeitige Abbauplanung angepaßtes komplexes Konzept zur Folgelandschaftsgestaltung vorliegen muß, werden folgende Grundlinien für Restlochgestaltung und -nutzung vorgeschlagen:

1. Konzentration von Bergbauhohlformen im Bereich der Flußauen von Pleiße und Weißer Elster mit dem Ziel einer wasserwirtschaftlichen bzw. wassergebundenen Folgenutzung
2. Minimierung von „auf dem Berg“ liegenden Hohlformen durch zielgerichtete Abraum-Fremdverkipfung (Aufschluß- und Abraummassen aus Tagebauen in Flußauenbereichen) bzw. Nutzung derartiger Objekte als Deponiestandorte mit nachfolgender land- bzw. forstwirtschaftlicher Rekultivierung
3. Vorrangige Nutzung kleiner bis mittelgroßer Hohlformen (5 bis 50 Mill. m³ Inhalt, bis 2 km² Wasserfläche, variable Uferliniengestaltung) für die Schaffung wassergebundener Naherholungsmöglichkeiten bei günstiger territorialer Einbindung
4. Stützung des landeskulturellen Effektes wassergefüllter Hohlformen durch gezielte Einrichtung von Objekten bzw. Objektteilen als Naturschutzgebiete
5. Langfristige Bereitstellung geeigneter Deponieräume für industrielle Abprodukte

und Siedlungsmüll (relative Nähe zum Aufkommensort!); Prüfung der Übernahme von Deponiefunktionen für die Südwestbezirke der DDR (außerordentlich begrenzte Möglichkeiten!) durch Hohlformen im Bereich wichtiger Eisenbahntrassen.

Im Abbaurevier Südraum sind nach wie vor günstige Möglichkeiten zur Schaffung einer attraktiven, leistungsfähigen und bedarfsgerechten Bergbaufolgelandschaft gegeben. Ihre Schaffung bildet einerseits den Nachweis für die Fähigkeit unserer sozialistischen Gesellschaft zur erfolgreichen Bewältigung von Aufgaben in Landschaftsgestaltung und Naturschutz. Andererseits ist sie die Einlösung unserer Verpflichtung gegenüber nachfolgenden Generationen, die in der durch uns geprägten Landschaft akzeptable Lebens- und Arbeitsbedingungen vorfinden müssen.

Schrifttum

- Aurada, K. D.: Die Nutzung und Bewirtschaftung des Wasserdargebotes in der DDR. Geogr. Ber. 107 (1983) 73–91.
- Aurada, K. D.: Tendenzen der Gewinnung des verfügbaren Wasserdargebotes in der mehrfach genutzten Landschaft. Peterm. Geogr. Mitt. 128 (1984) 115–125.
- Berger, H. J., H. Mansel und S. Ohme: Wasserbereitstellung und Regelung wasserwirtschaftlicher Verhältnisse in den Braunkohlengebieten der Bezirke Leipzig und Halle. Wasserwirtsch. – Wassertechn. 38 (1988) 74–76.
- Berkner, A.: Rayonierung des Pleiße-Einzugsgebietes nach Wassernutzung, wasserbaulichen Maßnahmen und Gewässerzustand. Hercynia N. F. 22 (1985) 366–373.
- Berkner, A.: Die nutzungsgebundene Beeinflussung des Oberflächenwasserhaushalts im Pleiße-Einzugsgebiet. Hall. Jb. f. Geowiss. 12 (1987) 67–76.
- Dyck, S.: Wasserwirtschaft. Wassernutzung – Regelung des Wasserbedarfs – Wasserressourcenmodelle. Wiss. u. Fortschr. 28 (1978) 342–346.
- Dyck, S.: Wasserkreislauf auf der Erde. Wiss. u. Fortschr. 35 (1985).
- Dyck, S.: Umfang und Probleme der Nutzung des Wasserdargebotes. Geogr. Ber. 126 (1988) 23–36.
- Eißmann, L.: Tagebaurestlöcher: Einige geologisch-hydrologische Probleme im westbischen Braunkohlengebiet. Vortr. auf dem 7. Symp. KdT „Naturwiss. Umweltprobleme“ am 23. 01. 1986 in Leipzig.
- Fachbereichsstandard: „Nutzung und Schutz der Gewässer – Klassifizierung der Beschaffenheit von Fließgewässern“ (GL 22 764) vom März 1981. Min. f. Umweltschutz u. Wasserwirtsch., Berlin.
- Gabriel, B.: Zur Problematik der Nachnutzung der Tagebaurestlochbereiche im Raum südwestlich der Hallischen und Röthaer Störung. Hall. Jb. f. Geowiss. 7 (1982) 51–66.
- Rücker, K.: Nutzung von Grubenwasser aus der bergtechnischen Entwässerung im Raum südlich von Leipzig – Erfordernisse, Probleme und Erfahrungen. Techn. u. Umweltschutz 28 (1984) 75–94.
- Scholze, H.-J., und K. Ludwig: Maßnahmen zur verstärkten Berücksichtigung der Ökologie im Wasserbau. Wasserwirtsch. – Wassertechn. 28 (1976).
- Schulz, G.: Spezielle Probleme der Fließwasserverunreinigung und Methoden der Abwasserklärung im Weißelstergbiet. Wasserwirtsch. – Wassertechn. 1 (1951) 42–46.
- Spengler, R.: Beiträge zur Hydrogeographie des Pleißegebietes. Dipl.arb. KMU Leipzig 1958.
- Spengler, R.: Der Einfluß der Geofaktoren auf die hydrologischen Verhältnisse des Pleißegebietes. Wiss. Veröff. d. Dt. Inst. f. Länderkde. N. F. 21 22 (1964) 267–312.
- Spengler, R.: Die Karte „Hydrologische Übersicht“ 1 : 750 000 im „Atlas DDR“ (Beilage „Veränderungen der hydrographischen Verhältnisse des Pleißegebietes zwischen Altenburg und Leipzig seit 1840“). Peterm. Geogr. Mitt. 125 (1981).

Dr. Andreas Berkner
Martin-Luther-Universität
WB Ökonomische Geographie
Sektion Geographie
Th.- u. H.-Mann-Straße 26
Halle / Saale
DDR - 4020