

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

Rayonierung des Pleiße-Einzugsgebietes nach Wassernutzung, wasserbaulichen Maßnahmen und Gewässerzustand

Von **Andreas Berkner**

(Eingegangen am 31. Januar 1985)

1. Einführung

Die Frage der Erfassung und Bewertung von natürlichen Ressourcen rückt seit einigen Jahren zunehmend in das Blickfeld von Geographen und Ökonomen. Ursache dafür ist einerseits die Erschöpfbarkeit bestimmter Ressourcen, die meist im regionalen, mitunter bereits im nationalen und vereinzelt auch im internationalen Rahmen auftritt. Andererseits können nutzungsbedingte Beeinträchtigungen die Verfügbarkeit von normalerweise regenerationsfähigen Ressourcen erheblich mindern (Wasser, Boden). Schließlich erfordern veränderte außenwirtschaftliche Bedingungen eine stärkere Orientierung auf einheimische Rohstoffe.

In der Vergangenheit gab es zahlreiche Versuche, zur grundsätzlichen Lösung des Problems der Bewertung von Naturressourcen beizutragen (Streibel 1966, Minc 1976, Schmidt-Renner 1979 und 1980, Graf 1980). Wie Graf (1980) feststellte, fehlt aber bis heute eine ausreichende methodische Klärung zur Ressourcenbewertung unter Berücksichtigung der konkreten Bedingungen in der DDR. Zu beachten ist weiterhin, daß in Abhängigkeit vom Entwicklungsstand der Produktivkräfte eine tendenzielle Erweiterung natürlicher Ressourcen erfolgt. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, heute noch nicht mit vertretbarem Aufwand nutzbare Ressourcen zu schützen.

Wichtige Grundlage für die Bewertung von Naturressourcen bildet nach Klärung grundsätzlicher Fragen (Erschöpfbarkeit, Reproduzierbarkeit) eine umfassende Situationsanalyse mit Erfassung von Ressourcenumfang und Nutzungsmöglichkeiten sowie die Ermittlung der gegenwärtigen und perspektivischen Bedarfssituation unter Berücksichtigung des natur- und sozialräumlichen Umfelds.

Nachfolgend soll deshalb eine Rayonierung nach der wasserwirtschaftlichen Situation in einem Flußeinzugsgebiet demonstriert werden, die bei entsprechender Modifizierung einen Bewertungsansatz für die Ressource Wasser bilden könnte.

2. Die Bedeutung der Ressource Wasser in der DDR

Zu Problemen der Bewirtschaftung des natürlichen Wasserdargebots in der DDR nahm Aurada (1983, 1984) wiederholt Stellung. Mit einem mittleren nutzbaren Wasserdargebot von lediglich 506 m³/Einwohner und Jahr (Welt 5200 m³/Einwohner und Jahr) gehört die DDR zu den hochentwickeltesten Industriestaaten mit den relativ geringsten natürlichen Wasserressourcen. Aus der Reduzierung des angegebenen Wertes in Trockenjahren um bis zu 50 % und der häufig mit Nutzungseinschränkungen verbundenen Schadstoffbelastung zahlreicher Gewässer sowie einem weiteren Bedarfsanstieg vor allem bei der landwirtschaftlichen Bewässerung und der Trinkwasserversorgung

der Bevölkerung ergibt sich die Notwendigkeit einer zweckmäßigen Wasserbewirtschaftung. Dem wird mit der Anlage von Staueinrichtungen und Wasserüberleitungsstrecken, zunehmend auch durch verbesserte Abwasserbehandlungsmaßnahmen und eine rationelle Wasserverwendung vor allem in der Industrie Rechnung getragen.

Besonders problematisch sind Gebiete, in denen hoher Wasserbedarf, beschränkte natürliche Wasserressourcen und starke Schadstoffbelastung der Gewässer gleichzeitig auftreten. Diese Situation ist für große Teile des Ballungsgebietes Leipzig-Halle, darunter auch für den nördlichen Teil des Pleißegebietes, typisch.

3. Das Pleiße-Einzugsgebiet als Untersuchungsobjekt

Als Untersuchungsobjekt wurde mit dem Pleißegebiet der wasserwirtschaftlich am stärksten belastete Bereich der DDR ausgewählt. Vor allem im nördlichen Teil befinden sich große industrielle Wassernutzer (Karbonchemie, Energieerzeugung) teilweise in unmittelbarer Nachbarschaft von großen Siedlungen und Braunkohletagebauen. Letztere erfordern häufig die Verlegung von Laufabschnitten der Fließgewässer. Nur durch umfangreiche wasserwirtschaftliche Maßnahmen wie die Anlage von Staueinrichtungen, Überleitungen aus Fremdeinzugsgebieten und Grubenwassernutzung waren die Sicherung des Gebietswasserbedarfs und ein ausreichender Hochwasserschutz zu gewährleisten (Spengler 1958 und 1964, Berkner 1984). Das südliche Einzugsgebiet wird dagegen durch eine intensive und hochproduktive Landwirtschaft sowie zahlreiche klein- und mittelstädtische Industriestandorte mit vorwiegend verarbeitender Industrie (Maschinenbau, Textilindustrie) geprägt.

Aus dem extremen Gegensatz der Produktionsstruktur und der Vielfalt der wasserwirtschaftlichen Beeinflussung ergibt sich die besondere Eignung des Pleiße-Einzugsgebietes für eine regionale Untergliederung (Rayonierung).

4. Ausgangsüberlegungen für die Rayonierung eines Einzugsgebietes

Aus den mengen- und güteabhängigen vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten der Ressource Wasser ergibt sich eine etwa gegenüber mineralischen Rohstoffen wesentlich kompliziertere Situation bei ihrer Erfassung und Bewertung. Problematisch ist, daß speziell Oberflächenwasserressourcen in Abhängigkeit von Abfluß und Schadstoffbelastung in sehr unterschiedlichem Maße verfügbar sein können. Daraus leitet sich die Forderung nach Betrachtung der jeweils ungünstigen Situation ab. Damit ist eine Erfassung der Grenzen ständiger Nutzungsmöglichkeiten gegeben. Weiter muß festgestellt werden, daß praktisch jede Form des natürlichen Wasserdargebots im Territorium theoretisch genutzt werden kann, zunächst unabhängig davon, ob ein entsprechender Bedarf besteht oder nicht. Schließlich sei auch darauf hingewiesen, daß in einer Intensivierung von Abwasserbehandlungsmaßnahmen und damit verbundenen Möglichkeiten zur Aufhebung von Nutzungseinschränkungen eine potentielle Erweiterungsmöglichkeiten für die Wasserressourcen besteht.

4.1. Betrachtungsmaßstab

Für die Untersuchung wurde das Pleiße-Einzugsgebiet in insgesamt 38 Teileinzugsgebiete mit einer Größe von 30...100 km² gegliedert. Die oberirdischen Wasserscheiden bildeten das primäre Abgrenzungskriterium. Innerhalb der Einzugsgebiete einzelner Vorfluter erfolgte die Grenzziehung unterhalb von Objekten, die eine wesentliche Veränderung bei mehreren Bewertungsmerkmalen erwarten ließen. Dazu gehören städtische Siedlungen, große Industriebetriebe, Staueinrichtungen sowie die Einmündungen größerer Nebenvorfluter.

4.2. Merkmalsauswahl

Der Verfasser versuchte, für das Pleiße-Einzugsgebiet auf der Basis von 13 Einzelmerkmalen in vier Merkmalsgruppen die gegenwärtige wasserwirtschaftliche Situation zu erfassen. Innerhalb der Merkmale erfolgte eine Einschätzung auf der Basis von 5...11 Bewertungsstufen, die prinzipiell vom günstigsten oder naturnahen (Stufe 1) zum ungünstigsten oder anthropogen am stärksten beeinflussten Zustand (höchste Stufe) reichen.

Wesentlich für die Merkmalsauswahl war eine möglichst große Trennschärfe der Merkmale untereinander. Dazu sollte eine Verwendung von Bedeutungsgewichten innerhalb der vier gleichberechtigten Merkmalsgruppen beitragen. Im einzelnen wurden folgende Kriterien und Bewertungsstufen ausgewählt:

1. Wassernutzung

1.1. Art der Wassernutzung

- 1 – keine Nutzung
- 2 – Nutzung durch landwirtschaftliche Bewässerung bestimmend
- 3 – Nutzung durch Industrie (außer Karbochemie, Braunkohleindustrie und Energieerzeugung) bestimmend
- 4 – Nutzung durch Energieerzeugung bestimmend
- 5 – Nutzung durch Chemische Industrie bestimmend
- 6 – Nutzung durch Karbochemie und Energieerzeugung bestimmend

1.2. Verhältnis Entnahmemenge–Wasserbedarf

(bei Gewährleistung des landschaftsnotwendigen Kleinstabflusses)

- 1 – keine ständige Entnahme
 - 2 – natürliches Dargebot reicht ständig aus
 - 3 – natürliches Dargebot reicht in Ausnahmefällen nicht aus
 - 4 – natürliches Dargebot reicht bis 3 Monate im Jahr nicht aus
 - 5 – Versorgung erst bei mittlerem Abfluß (MQ) gesichert
 - 6 – MQ reicht für kontinuierliche Versorgung nicht aus
- } Stützung durch Zuschußwasser aus Staueinrichtungen und Überleitungen aus Fremdeinzugsgebieten

1.3. Reserven für die Wasserentnahme bei Gewährleistung des landschaftsnotwendigen Kleinstabflusses und ständiger Versorgungssicherung

- 1 – Reserven für größere Nutzer (mindestens 1,0 m³/s)
- 2 – Reserven für mittelgroße Nutzer (0,20–0,99 m³/s)
- 3 – Reserven für kleinere Nutzer (0,10–0,19 m³/s)
- 4 – Reserven für lokale Kleinstnutzer (unter 0,10 m³/s)
- 5 – keine ständig nutzbaren Reserven

2. Dominierende Abwassereinleitung

2.1. Art der dominierenden Abwassereinleitung

- 1 – diffuser Mineraleintrag
- 2 – Belastung durch Direkteinleitung kommunaler Abwässer bestimmend
- 3 – Kombination von 1 und 2
- 4 – Belastung durch Industrie (außer Karbochemie, Energieerzeugung und Braunkohleindustrie) bestimmend
- 5 – Kombination von 2 und 4
- 6 – Belastungen durch Einleitungen der Energieerzeugung bestimmend
- 7 – Kombination von 2 und 6
- 8 – Belastung durch Einleitung der Braunkohleindustrie bestimmend
- 9 – Kombination von 2 und 8

- 10 – Belastungen durch Einleitung der Karbochemie bestimmend
- 11 – Kombination von 6, 8 und 10

2.2. Art der Abwässer

- 1 – mineralische Düngereinträge
- 2 – thermisch belastete Abwässer
- 3 – kommunale Abwässer
- 4 – Kombination von 1 und 3
- 5 – Abwässer der Textil-, Papier- und Lebensmittelindustrie
- 6 – Kombination von 3 und 5
- 7 – Sink- und Schwebstoffe der Braunkohleindustrie
- 8 – Kombination von 3 und 7
- 9 – Abwässer der Karbochemie
- 10 – Kombination von 9 mit 2, 3 und 7

2.3. Größe der Abwassereinleitung

- 1 – unter 0,01 MQ
- 2 – 0,01 ... 0,04 MQ
- 3 – 0,05 ... 0,09 MQ
- 4 – 0,10 ... 0,20 MQ
- 5 – über 0,2 MQ

2.4. Vorhandene Abwasserreinigungskapazitäten

- 1 – keine Abwasserreinigungskapazitäten
- 2 – teilweise private oder Gemeinschaftskläranlagen in Siedlungen
- 3 – mechanische Abwasserbehandlung
- 4 – biologische Kleinkläranlagen
- 5 – biologische Großkläranlagen

2.5. Abdeckung des Bedarfs an größeren Abwasserreinigungskapazitäten

- 1 – kein Bedarf
- 2 – vollständig gedeckt (Abwasserreinigung bis zur Güteklassifizierung „2-2-2-“ nach TGL 22 764)
- 3 – weitgehend gedeckt (Verschlechterung um höchstens eine Güteklasse)
- 4 – teilweise gedeckt
- 5 – kaum gedeckt (Verschlechterung um mehr als zwei Güteklassen)

3. *Einflussfaktoren im Einzugsgebiet*

3.1. Einfluß von Staueinrichtungen und Überleitungen

- 1 – keine Beeinflussung
- 2 – nur Hochwasserschutz
- 3 – Hochwasserschutz und Brauchwasserversorgung
- 4 – Überleitung aus Fremdeinzugsgebieten
- 5 – Hochwasserschutz, Brauchwasserversorgung und Überleitung aus Fremdeinzugsgebieten

3.2. Beeinflussung durch Braunkohlebergbau

- 1 – kein Einfluß
- 2 – punkthafter Einfluß von ehemaligem Tage- bzw. Tiefbau (unter 0,5 km² im Teileinzugsgebiet)
- 3 – flächenhaft ehemaliger Tagebau
- 4 – flächenhaft ehemaliger Tiefbau
- 5 – flächenhafter Tagebau mit Grundwasserabsenkungstrichtern und abflußlosen Formen

3.3. Dominierende Flächennutzung im Teileinzugsgebiet

- 1 – forstwirtschaftliche Nutzung bestimmend

- 2 – landwirtschaftliche Nutzung bestimmend
- 3 – landwirtschaftliche Nutzung und Siedlungen bestimmend
- 4 – städtische Siedlungen und Industrieflächen bestimmend
- 5 – Tagebaue bestimmend

4. Gewässerzustand

4.1. Güteklassifizierung für Fließgewässer nach TGL 22 764

- 1 ... 6 – Güteklassen; verwendet wird die ungünstigste Einschätzung innerhalb der dreiteiligen Klassifizierung als entscheidende Größe für Nutzungseinschränkungen

4.2. Ausbauzustand und Verlegung der Vorfluter

- 1 – Vorfluter vollständig im natürlichen Gewässerbett, Uferwald weitgehend vorhanden
- 2 – Vorfluter weitgehend im natürlichen Gewässerbett, Uferwald teilweise vorhanden
- 3 – Vorfluter in städtischen Siedlungen (teilweise kanalisiert und überbaut)
- 4 – Vorfluter auf kurzen Strecken verlegt und kanalisiert
- 5 – Vorfluter überwiegend verlegt und kanalisiert
- 6 – Vorfluter vollständig verlegt und kanalisiert.

5. Untersuchungsergebnisse

Für jedes der 38 Teileinzugsgebiete wurde anhand der genannten Merkmale eine Einschätzung vorgenommen. Dabei erfolgte zunächst unter Verwendung der Rangsummen und Bedeutungsgewichte eine Typisierung innerhalb der Merkmalsgruppen. Anschließend wurden die ermittelten Merkmalstypen zu insgesamt fünf komplexen Typen zusammengefaßt. Diese Typen vermitteln einen guten Überblick über die wasserwirtschaftliche Situation in den 38 Teileinzugsgebieten und ermöglichen Vergleiche auf einen Blick. Die fünf wasserwirtschaftlichen Komplextypen zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

Komplextyp 1:

- Unbedeutende Wassernutzung
- Abwassereintrag vorwiegend aus Siedlungen und Landwirtschaft
- Flächennutzung durch Ackerflächen bestimmt
- Wassergüte mindestens befriedigend
- Vorfluter in naturnahem Zustand

Komplextyp 2:

- Wassernutzung durch landwirtschaftliche Bewässerung vorherrschend
- Abwassereintrag vorwiegend aus Siedlungen und Landwirtschaft
- Flächennutzung durch dörfliche Siedlungen und landwirtschaftliche Nutzflächen bestimmt
- vereinzelt Beeinflussung durch Stauanlagen
- Wassergüte befriedigend
- weitgehend naturnaher Gewässerzustand

Komplextyp 3:

- Wassernutzung durch Industrie (außer Karbochemie, Energieerzeugung und Braunkohleindustrie) bestimmt
- Abwassereintrag durch Industrie und städtische Siedlungen geprägt
- Flächennutzung durch städtische Siedlungen und landwirtschaftliche Nutzfläche bestimmt
- meist Einfluß von Stauanlagen
- teilweise kurze Verlegungsabschnitte
- Wassergüte genügend

Komplextyp 4 :

- Wassernutzung und Abwassereintrag durch Betriebe der Karbochemie, Energieerzeugung, Braunkohleindustrie bestimmt
- Flächennutzung durch städtische Siedlungen, große Industriebetriebe und Tagebaue geprägt
- meist Einfluß von Stauanlagen
- längere Laufabschnitte verlegt
- Wassergüte höchstens genügend

Komplextyp 5 :

- Chemische Industrie und Energieerzeugung beherrschen Wassernutzung und Abwassereintrag
- Flächennutzung durch ausgedehnte Tagebaue, große Industriebetriebe und städtische Siedlungen geprägt
- Einfluß von Stauanlagen und Überleitungen aus Fremdeinzugsgebieten
- Vorfluter weitestgehend verlegt
- Wassergüte ungenügend.

Bie diesen Typen ist eine charakteristische räumliche Verteilung zu erkennen:

Komplextyp 1 :

Quellbereiche und Oberläufe von Vorflutern

Komplextyp 2 :

Mittelläufe von größeren Nebenvorflutern und wenig genutzte Pleißeabschnitte

Komplextyp 3 :

Untelläufe größerer Nebenvorfluter und nicht durch Karbochemie genutzte Pleißeabschnitte

Komplextyp 4 :

Vorfluter unterhalb größerer Städte oder bedeutender industrieller Abwassereinleiter

Komplextyp 5 :

Vorfluter im Bereich intensivsten Braunkohlebergbaus und bedeutender Wasserbedarfsträger (Karbochemie, Energieerzeugung) im Raum Borna-Espenhain-Böhlen.

Die bisher dargestellten Untersuchungen wurden im wesentlichen nach empirischen Gesichtspunkten durchgeführt. Ergebnis war zunächst eine Rayonierung mit Übersichtscharakter nach der wasserwirtschaftlichen Situation in den Teileinzugsgebieten. Schon hier waren teilweise sehr enge Zusammenhänge zwischen einzelnen Merkmalen erkennbar, die auf eine geringe Trennschärfe hinwiesen. Deshalb wurde eine Untersuchung der Merkmalskombinationen mit mathematisch-statistischen Methoden vorgenommen.

5. Untersuchung der Merkmalskombinationen mittels mathematisch-statistischer Methoden

Zur Überprüfung der bestehenden Merkmalskombinationen wurde eine Varianz- und Diskriminanzanalyse nach Ahrens und Läuter (1974) durchgeführt. Dabei erfolgte nach der Ermittlung von Mittelwerten, Varianzen und Standardabweichungen für alle Merkmale eine mehrdimensionale Varianz- und Diskriminanzanalyse sowie die Bestimmung von Mittelwertvektoren und die Durchführung einer gemittelten fachinternen

Korrelation. Anschließend wurde mittels eindimensionaler Varianzanalysen das Trennvermögen der oben genannten komplexen Typen gegeneinander in Form des Abstands- und Isoliertheitsmaßes bestimmt.

Ein wichtiges Anliegen bestand in der Ermittlung der fachinternen Korrelationen zwischen den einzelnen Merkmalen. Dabei konnte zunächst allgemein festgestellt werden, daß die Merkmale der zweiten Merkmalsgruppe untereinander sehr enge Zusammenhänge aufwiesen. Die Merkmale der vierten Gruppe korrelieren auffallend häufig mit den übrigen Kriterien. Als Merkmale mit der größten Unentbehrlichkeit und damit als Leitmerkmale wurden die Kriterien fünf (Art der Abwässer), neun (Beeinflussung durch Staueinrichtungen und Überleitungen), 11 (dominierende Flächennutzung im Gebiet), 12 (Gewässergüteklassifizierung nach TGL 22 764) und eins (Art der Wassernutzung) ermittelt. Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß bei einzelnen Merkmalen (etwa acht – Deckung des Bedarfs an größeren Abwasserreinigungskapazitäten) eine straffere Formulierung der Bewertungsstufen ebenfalls zu einem höheren Maß an Unentbehrlichkeit geführt hätte. Insgesamt aber zeigen sich Zusammenhänge zwischen Merkmalen so eindeutig, daß bei einer Weiterführung der Arbeit auf einige begleitende Merkmale verzichtet werden könnte, ohne daß ein Informationsverlust zu befürchten ist. Daraus kann abgeleitet werden, daß der Aufwand bei der Datenermittlung noch erheblich reduziert werden kann.

Die Analyse der Trennschärfe zwischen den Gesamttypen zeigt eine gute Abgrenzung der Typen ein, vier und fünf von ihren Nachbarn, während bei den Typen zwei und drei ein erheblicher Überschneidungsbereich mit oft nicht eindeutiger Zuordnungsmöglichkeit besteht. Möglicherweise wäre hier eine weitere Zusammenfassung angebracht.

Insgesamt konnten durch den Einsatz mathematisch-statistischer Verfahren wichtige Aussagen über die Bedeutung der einzelnen Merkmale und die Qualität der durchgeführten Typisierung gewonnen werden. Die Ergebnisse der empirisch ermittelten Erkenntnisse wurden allgemein bestätigt.

6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Beispielsbearbeitung gibt zunächst einen guten Überblick über die wasserwirtschaftliche Situation in relativ großen Teileinzugsgebieten. Allerdings ist die vorgenommene Bewertung der Merkmale noch zu grob für eine detaillierte Analyse, aus der schließlich die ökonomische Bewertung der Naturressource Wasser abgeleitet werden könnte. Dazu wäre auch eine erhebliche Verkleinerung der zu untersuchenden Teileinzugsgebiete notwendig, so daß praktisch jede Änderung des vorhandenen Dargebots bzw. bestehender Zustände erfassbar würde. Als mittlere Größe derartiger Teileinzugsgebiete sei 5 km² angegeben, wobei Regionen mit relativ homogener Wasserressourcen- und Nutzungsstruktur auch etwas größere Betrachtungseinheiten verwendet werden können. Auf diese Weise wären auch lokale oder nur zeitweilig nutzbare Wasserreserven zu ermitteln.

Eine Vergrößerung der Teileinzugsgebiete auf mindestens 100 km² und die Vereinfachung der Merkmalsauswahl wäre dagegen für eine Rayonierung des Territoriums der DDR unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten denkbar, die auch ihre Anwendung im Generalschema der Standortverteilung der Produktivkräfte finden könnte.

Schrifttum

- Ahrens, H., und J. Läuter: Mehrdimensionale Varianzanalyse. Berlin 1974.
Aurada, K. D.: Die Nutzung und Bewirtschaftung des Wasserdargebotes in der DDR. Geographische Berichte 28 (1983) 73–91.
Aurada, K. D.: Tendenzen der Gewinnung des verfügbaren Wasserdargebotes in der mehrfach genutzten Landschaft. Petermanns Geographische Mitteilungen 130 (1984) 115–124.

- Berkner, A.: Die Bedeutung der Naturressource Wasser für die gegenwärtige und künftige Entwicklung von Ballungsgebieten der DDR, dargestellt am Beispiel des Pleiße-Einzugsgebietes mit besonderer Berücksichtigung des Raumes Borna-Böhlen. Diplomarbeit. M.-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Sektion Geographie, Halle 1984.
- Graf, D.: Ökonomische Bewertung von Naturressourcen im entwickelten Sozialismus. Berlin 1980.
- Minc, A.: Die ökonomische Bewertung von Naturressourcen. Petermanns Geographische Mitteilung, Ergänzungsheft 277, Gotha/Leipzig 1976.
- Schmidt-Renner, G.: Zur Standortproblematik der Bereitstellung industriellen Brauchwassers. Petermanns Geographische Mitteilungen 123 (1979) 83-88.
- Schmidt-Renner, G.: Sach- und Standortfaktoren von Abwasserbehandlungsanlagen. Petermanns Geographische Mitteilungen 124 (1980) 1-9.
- Spengler, R.: Beiträge zur Hydrogeographie des Pleißegebietes. Diplomarbeit. K.-Marx-Universität Leipzig, Geographisches Institut, Leipzig 1958.
- Spengler, R.: Der Einfluß der Geofaktoren auf die hydrologischen Verhältnisse des Pleißegebietes. Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Deutschen Instituts für Länderkunde Leipzig. Neue Folge (1964) 267-312.
- Streibel, G.: Die Bedeutung der Gebietsressource Wasser für die perspektivische Standortverteilung der Produktivkräfte in der DDR. Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule für Ökonomie Berlin (1966).
- TGL 22 764/01: Nutzung und Schutz der Gewässer. Klassifizierung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern. Gewässerbelastung. Ausgabe 1981.

Diplom-Geograph Andreas Berkner
Wissenschaftsbereich Ökonomische Geographie
DDR - 4020 H a l l e (Saale)
Domstraße 5