



Beiträge zur angewandten Gewässerökologie Norddeutschlands

Periodikum des "Gewässerkataster und angewandte Gewässerökologie e.V."

Die "Beiträge zur angewandten Gewässerökologie Norddeutschlands" stehen wissenschaftlichen Arbeiten zu Themen der angewandten Gewässerökologie im norddeutschen Raum zur Verfügung. Das Periodikum erscheint in unregelmäßigen Abständen.

Herausgeber:

Dr. rer. nat. DETLEF KNUTH
Potsdam - Museum
Bereich Natur und Umwelt
Breite Str. 13
14467 Potsdam

Prof. Dr. habil. RAINER KOSCHEL
Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei
Abt. Limnologie geschichteter Seen
Alte Fischerhütte
16775 Neuglobsow

Prof. Dr. habil. JOCHEN MARCINEK
Geographisches Institut der
Humboldt - Universität zu Berlin
Unter den Linden 6
10099 Berlin

Dr. rer. nat. JÜRGEN MATHES
Landesamt für Umwelt und Natur
Mecklenburg - Vorpommern
Seenprojekt Mecklenburg - Vorpommern
Pampower Str. 66 - 68
19061 Schwerin

Dr. habil. OLAF MIETZ
Institut für angewandte Gewässerökologie
in Brandenburg gGmbH, Forschungsinstitut des G u G e.V.
Mitschurinstr. 5
14469 Potsdam

Gastherausgeber:

Dr. sc. Eva Driescher und Dr. rer. nat. Jörg Gelbrecht
Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei im
Forschungsverbund Berlin e.V.

Beirat:

Prof. Dr. HARTMUT ARNDT, Kloster / Hiddensee
Dr. rer. nat. KLAUS ARZET, München
Dipl. Biol. REINHARD BAIER, Rangsdorf
Dr. rer. nat. et. agr. habil. DETLEF BARTHELMES, Berlin
Dr. rer. nat. PETER CASPER, Neuglobsow
Prof. Dr. habil. UWE GRÜNEWALD, Cottbus
Dr. habil. GÜNTHER GUNKEL, Berlin
Dipl. Biol. JEAN HENKER, Potsdam
Dr. rer. nat. ECKHARD HOFFMANN, Potsdam
Dr. habil. STEFAN KADEN, Berlin
Dr. rer. nat. PETER KASPRZAK, Neuglobsow
Dipl. Ing. ULRICH KEIL, Hamburg

Prof. Dr. BRIGITTE NIXDORF, Cottbus
Dr. rer. nat. JENS POLTZ, Hildesheim
Dr. rer. nat. EBERHARD ROHDE, Potsdam
Dr. rer. nat. VOLKER SCHEPS, Kleinmachnow
Prof. Dr. MICHAEL SCHMIDT, Cottbus
Dr. rer. nat. ROLAND SCHRÖDER, Überlingen
Dipl. Biol. GERD SCHUMANN, Potsdam
Dipl. Ing. BERND SEGEBARTH, Schwerin
Dr. rer. nat. WERNER STACKEBRANDT, Kleinmachnow
Dr. rer. nat. HARTWIG VIETINGHOFF, Potsdam

Beiträge zur angewandten Gewässerökologie Norddeutschlands

Schriftleitung: Dipl. Geogr. Jens Meisel, Gewässerkataster und angewandte Gewässerökologie e.V., Mitschurinstr. 5, 14469 Potsdam,
Tel.: 0331 / 503002, Fax.: 0331 / 503005

Gastredaktion: Dr. Jörg Gelbrecht, Dr. Eva Driescher, Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 260,
12562 Berlin, Tel.: 030 / 641 90 514, Fax: 030 / 641 90 523

Herstellung und Verlag: Natur & Text in Brandenburg GmbH, Friedensallee 21, 15834 Rangsdorf, Tel.: 033708 / 20431,
Fax: 033708 / 20433

Lektorat: Anja Flöhmg (Natur & Text)

Layout: schönemann!, Berlin

Druck: Movimento, Berlin

Bezug über: Natur & Text in Brandenburg GmbH, Friedensallee 21, 15834 Rangsdorf, Tel.: 033708 / 20431, Fax: 033708 / 20433
oder Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Müggelseedamm 260, 12562 Berlin, Tel.: 030 / 641 90 514,
Fax: 030 / 641 90 523

Die Bilder auf der Titel- und Rückseite sind an der Locknitz zwischen Kienbaum und Klein Wall entstanden. (Jörg Gelbrecht)
ISSN: 0946-1329



Die Löcknitz und ihr Einzugsgebiet - Lage, Morphologie, Geo- und Hydrogeologie sowie Hydrologie des Flußgebietes

Lage und Besonderheiten

Wenige Kilometer östlich von Berlin schlängelt sich ein Flachlandflüßchen durch die märkische Landschaft, das aus vielfältigen Gründen interessant und bemerkenswert ist. Das Einzugsgebiet der Löcknitz grenzt im Süden an das Einzugsgebiet der Spree, im Westen an das der Rüdersdorfer Gewässer, im Norden an das der zur Oder fließenden Stobberow und im Osten an das Einzugsgebiet des Trebuser Grabens sowie Binneneinzugsgebiete (vgl. Abb. 1).

Unter den Wasserläufern, die dem Gefälle der Hochflächen des Barnims und der Lebusener Hochfläche folgend zum Berliner Urstromtal und damit zur Spree entwässern, nimmt die Löcknitz

eine gewisse Sonderstellung ein. Sie ist bezüglich ihrer Wasserführung, der Konfiguration und der Größe ihres Einzugsgebietes das bedeutendste Fließgewässer. Während die übrigen Fließe ihren Ursprung entweder in einem See nehmen (z.B. Kersdorfer und Heinersdorfer Fließ, Trebuser Graben) oder sich aus kleinen Quellbächen in der Feldmark sammeln und ein baumartig gegliedertes Flußsystem aufweisen (Demnitzer Fließ, Neuenhagener Fließ, Wuhle, Panke), setzt sich das Einzugsgebiet der Löcknitz aus sehr unterschiedlichen Teilstücken zusammen. Als "eigentliche" Löcknitz gilt nur die Fließstrecke zwischen Kienbaum und der Mündung in den Flakensee. (Zu den Lagebeziehungen vgl. Abb. 2.) Der Fluß hat keinen Oberlauf im üblichen Sinne, sondern

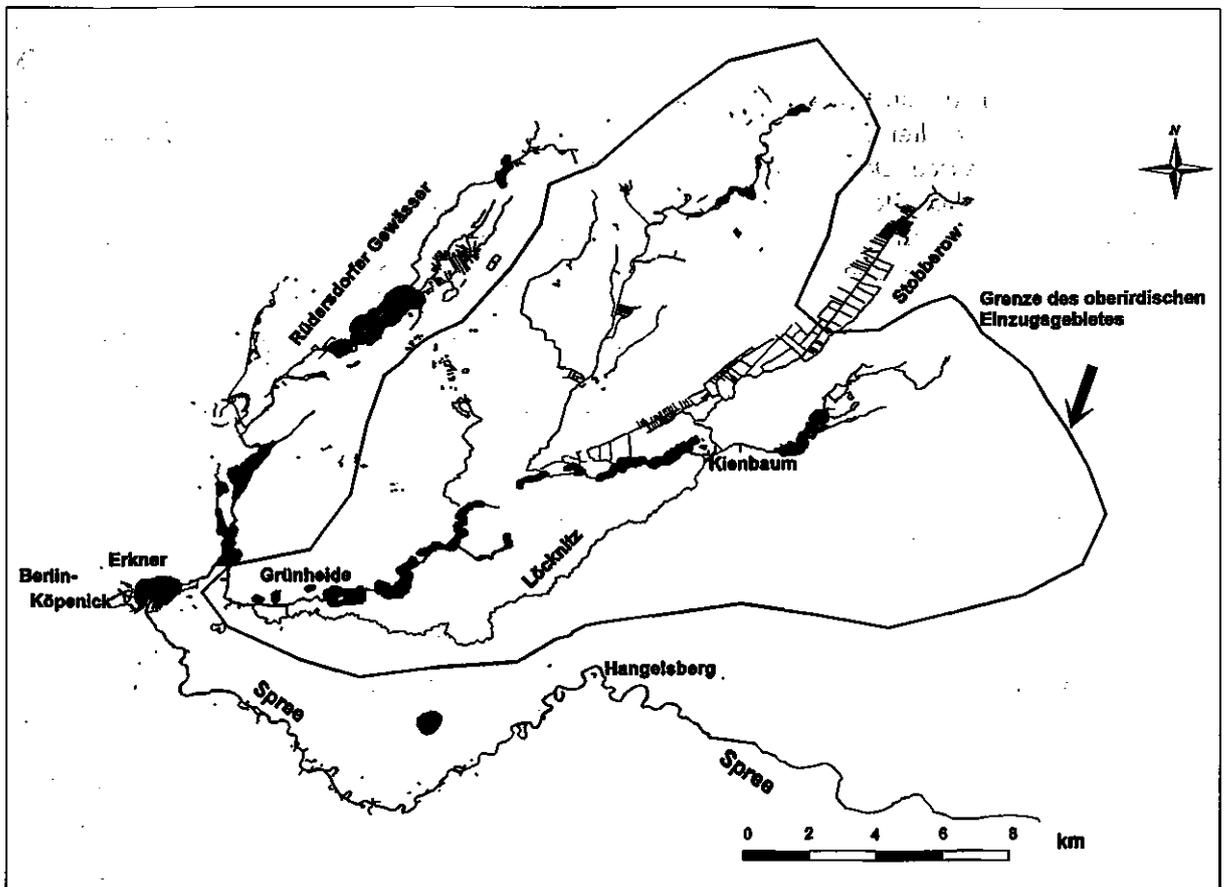


Abb. 1: Einzugsgebiet der Löcknitz (Grundlage: Hydrographisches Kartenwerk der DDR 1968)

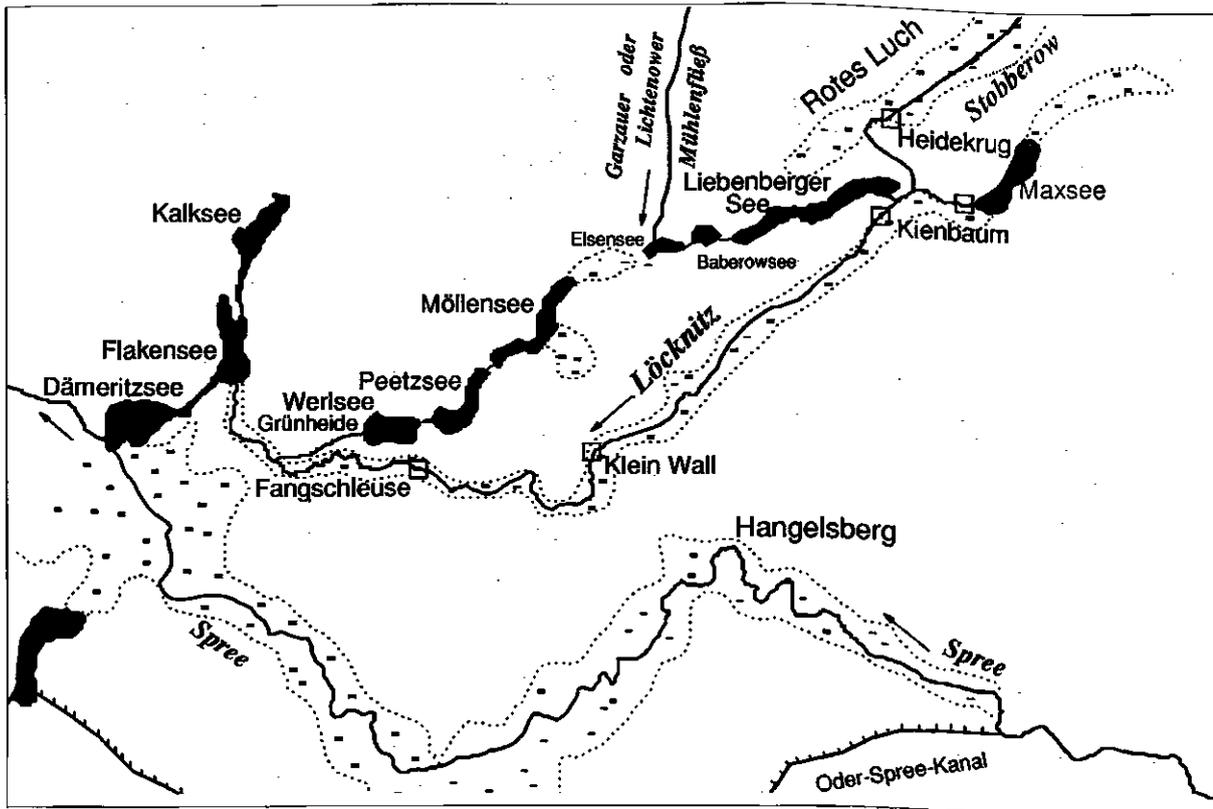


Abb. 2: Lagebeziehungen der Gewässer im Lößnitzgebiet

bildet sich bei Kienbaum aus drei ungleichartigen Zuflüssen. (Einen der drei Zuflüsse erhält die Lößnitz aus dem Maxsee. Der See nimmt an seiner Nord- und Nordostseite einige Quellbäche auf, der längste sammelt sich in einer Senke östlich von Hoppegarten an den Stallbergen. Der Maxsee entwässert durch ein ausgedehntes Bruchgebiet über einen natürlichen Wasserlauf ("Mühlenfließ") in Richtung Kienbaum. Dieses Fließ ließe sich noch am ehesten als oberste Laufstrecke der Lößnitz ansehen, ist aber nie als solche bezeichnet worden. Der zweite Zufluß ist Zein Bach, der den Südteil des Roten Luches entwässert, ebenfalls Stobberow genannt. Am "Gewässerknotenpunkt" Kienbaum vereinigt sich mit den beiden als dritter der Abfluß des Liebenberger Sees. Letzterer nimmt seinerseits den Abfluß der Seenkette Elsensee, Baberowsee, Bauernsee auf und damit den in sie mündenden Bach. Dieser entwässert die Barnimhochfläche um Garzau-Garzin und heißt ähnlich den weiter westlich auf dem Barnim gelegenen Fließern "Mühlenfließ". Das Bemühen, die einzelnen Mühlenfließe auseinanderzuhalten, führte in diesem Fall zu sehr verschiedenen Bezeichnungen:

Lichtenower Mühlenfließ lt. Landesumweltamt Brandenburg, Außenstelle Cottbus, Garzauer Fließ lt. BERGHAUS (1854), an mancher Stelle (z.B. auf Touristenkarten) auch Zinndorfer Fließ. Obgleich dieses Fließ, formal gesehen, den oberen Teil des Einzugsgebietes des Lößnitz bildet, wurde und wird es nicht als Lößnitzoberlauf empfunden und bezeichnet. Es ist ein eigenständiges kleines Fließgewässer, von dessen Erosionsbasis (Elsensee) wiederum ein weiterer Abfluß ausgeht. Wenig oberhalb ihrer Mündung nimmt die Lößnitz den Ablauf der Grünheider Seen auf, jedoch ist dieser auch nicht ein "Nebenfluß" im üblichen Sinne, da er im Verhältnis zum Hauptfluß völlig unproportioniert ist. Derartige Erscheinungen sind typisch für das Jungmoränengebiet des Norddeutschen Flachlandes, in dem das unausgereifte Gewässernetz noch keine hierarchisch gegliederten Strukturen entwickelt hat (MARCINEK & NITZ 1973, MARCINEK 1978, MARCINEK & ROSENKRANZ 1988). Die Lößnitz vereinigt sich im Flakensee mit dem Abfluß der Rüdersdorfer Gewässer und im Dämeritzsee mit der Spree. Zu den von "Natur aus" vorhandenen Eigenarten



kommen Veränderungen, die das Gewässernetz durch den Menschen erfahren hat (vgl. DRIESCHER 1996).

Über das Garzauer/Lichtenower Mühlenfließ und die dazugehörigen Seen um Garzau-Garzin gibt es nur wenige nähere Angaben zur Hydrologie und Beschaffenheit der Gewässer, da dieses Gebiet bisher kaum Beachtung in der Literatur gefunden hat. Es wird wegen seiner genannten Sonderstellung bei den nachfolgenden Betrachtungen daher nicht berücksichtigt. Zu erwähnen ist jedoch, daß dieses ausgebaute und begradigte Fließ einen landwirtschaftlich intensiv genutzten, relativ dicht besiedelten Raum entwässert, der in der Vergangenheit durch mineralische und organische Düngung sowie Abwasseranfall (Kläranlagenabläufe in Rehfelde und Herzfelde) stark belastet war und z.T. auch noch ist.

Aufbau + Entw. d. Erde / Formeulerlehre
Geologische, morphologische und hydrogeologische Verhältnisse

Im Einzugsgebiet der Löcknitz bestimmen die Ablagerungen der Weichselvereisung das Landschaftsbild. Das Tal liegt ausschließlich in glazifluvialen Sedimenten. Im oberen Teil des Flusses gehören diese zu einem Sander, der seine Wurzel

nördlich des Roten Luches in den Endmoränen der Frankfurter Eisrandlage im Buckower Raum hat. Zwischen den beiden Hochflächen aus Geschiebemergel, Barnim und Lebus liegend, erweitert sich der Sander nach Südwesten trichterförmig zum Berliner Urstromtal, in dem sich das Löcknitztal in seinem mittleren und unteren Teil erstreckt. Westlich des Einzugsgebietes wird die Landschaft vom Rüdersdorfer Sattel beherrscht, einer Aufragung von Triaskalken. Das Löcknitzgebiet hat nur relativ geringe Reliefunebenheiten. Stellenweise markiert sich die Grenze zwischen den Geschiebemergelhochflächen und dem Sander bzw. Urstromtal als deutlicher Hang. Wo das Gelände leicht hügelig ist, liegen meist Dünenbildungen vor. Unweit des Maxsees befindet sich ein bemerkenswertes Os. Die morphologischen Einheiten sind der Abb. 3 zu entnehmen.

In die pleistozänen Ablagerungen ist das Flußtal eingeschnitten, in dessen Niederung sich im Verlaufe des Holozäns ein Niedermoor entwickelt hat. Während die Torfablagerungen unterhalb von Klein Wall nur wenige Dezimeter betragen, sind sie oberhalb von Klein Wall mehr als 1 m mächtig (Topographische Karte N-33-124-D, Ausg.1989). Nach STRITSCHKE et al. (1991) beläuft sich die Mächtigkeit des Niedermoors hier auf zwei bis

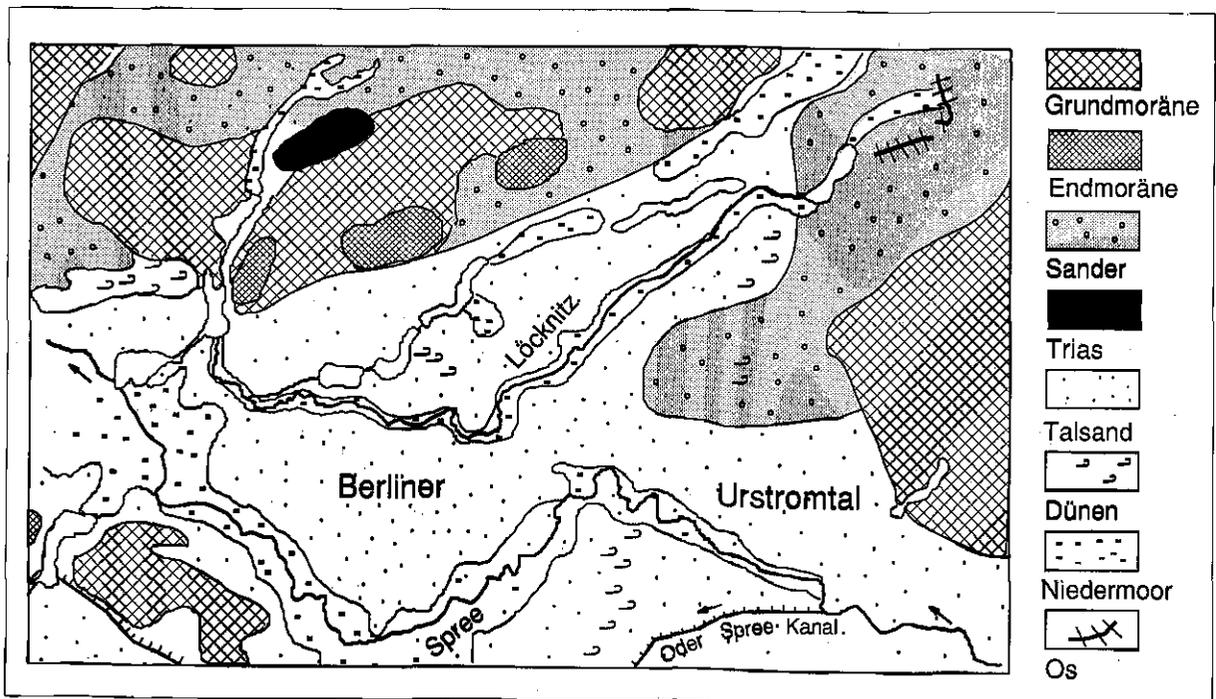


Abb. 3: Übersicht über die geologisch-morphologischen Einheiten im Einzugsgebiet der Löcknitz (auf der Grundlage von FRANZ & SCHOLZ 1965)

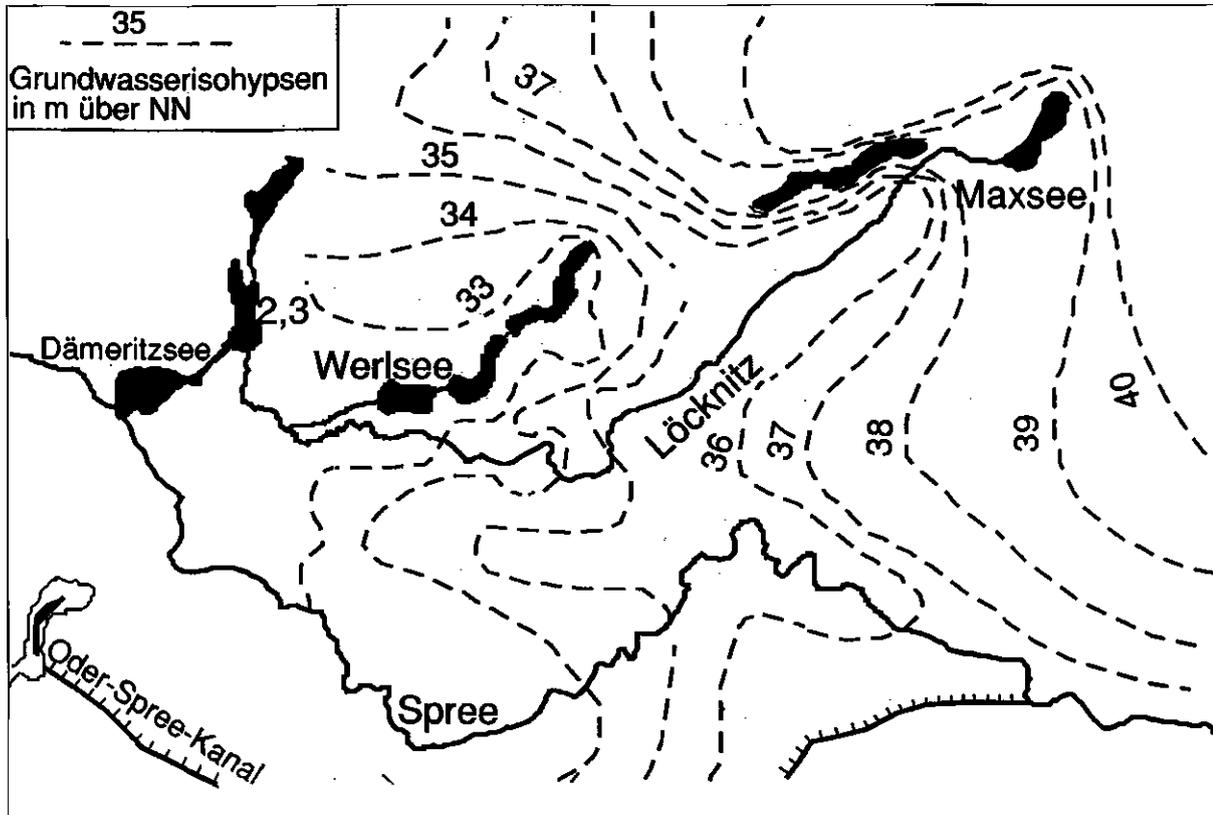


Abb. 4: Übersicht über die Linien gleicher Grundwasserhöhen (Hydroisohypsen) im Einzugsgebiet der Lößnitz (Grundlage: Hydrogeologische Karte 1: 50 000 des Zentralen Geologischen Instituts)

zweieinhalb Meter und besteht an der Basis aus Wiesenkalk. Eine besondere morphologische Einheit ist das Rote Luch, eine von Schmelzwässern geschaffene Abflußbahn, die vor den Mellorationsmaßnahmen der letzten zweieinhalb Jahrhunderte tiefgründig vermoort war und jetzt im Südteil Moormächtigkeiten von durchschnittlich 1 bis 2 m, teilweise auch bis 3 m und etwas darüber aufweist. Die gesamte Entwässerung der Hochflächen Barnim und Lebus geht ober- wie unterirdisch in südliche bis südwestliche Richtung zum Berliner Urstromtal. Darin erreichen die grundwasserführenden Schichten weichsel- bis elsterzeitlichen Alters Mächtigkeiten von mehreren Dekametern. Glazifluviatile Ablagerungen bestehen in der Regel aus Sanden, die zur Tiefe gröber und zur Oberfläche hin feiner ausgeprägt sind. Sie weisen im betrachteten Raum mit kf-Werten zwischen $2,5$ und 8×10^{-4} m/s eine gute Durchlässigkeit auf. Der Grundwasserspiegel liegt im ebenen Gelände etwa 5 m bis 6 m unter Flur. Oberflächengewässer und Grundwasser stehen, wenn nicht örtlich durch schwerdurchlässige Ablagerungen behindert, in hydraulischer

Wechselwirkung. Im Normalfall (Hochwasserperioden ausgenommen) werden die Oberflächengewässer durch das Grundwasser gespeist. Die Grundwasserisohypsen in der Umgebung der Lößnitz (vgl. Abb. 4) lassen erkennen, daß die Fließrichtung des Grundwassers linksseitig, vor allem unterhalb von Kienbaum, auf die Lößnitz zu verläuft. Rechtsseitig geht oberhalb und unterhalb von Klein Wall der Lößnitz ein Teil des aus nördlicher Richtung kommenden unterirdischen Abflusses an die Grünheider Seen verloren. Am Ufer des Möllensees erkennt man deutlich Grundwasseraustrittsstellen, unter denen es einige gefaßte Quellen (Markquelle, Spiegelquelle, nach UHLITZ 1979), gab und z.T. auch noch gibt. Weitere Grundwasseraustritte sind am östlichen Lößnitzufer oberhalb von Klein Wall sowie unterhalb von Kienbaum zu beobachten. Östlich des Möllensees, etwa in seinem mittleren Teil, dringt Salzwasser aus tieferem Untergrund in Oberflächennähe, wodurch die Chloridgehalte des Möllensees in seinem Südteil erhöht sind. Von diesem Raum ausgehend, erstreckt sich im Gebiet der Grünheider Seen ein schmaler, NO - WSW

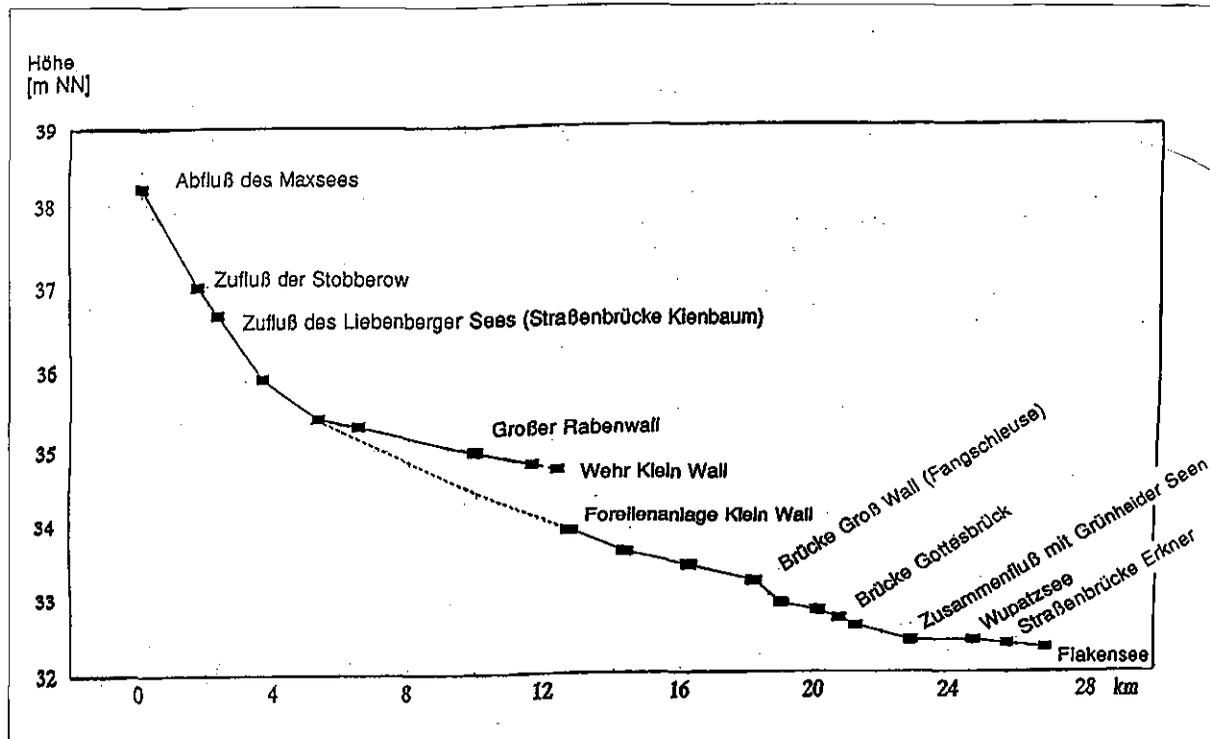


Abb. 5: Gefälleverhältnisse der Löcknitz - Fließstrecke zwischen Maxsee und Flakensee (auf der Grundlage der topographischen Karte - AV - 1 : 10 000 nach BÖHME aus GELBRECHT et al. 1994)

gerichteter, etwa 6 km langer und 2 km breiter Bereich, in dem die Grenze zwischen Süßwasser und stark salzhaltigem Grundwasser in relativ geringer Tiefe liegt, während in der Umgebung der Zone diese Grenze wesentlich tiefer (mehr als - 100 m NN) anzutreffen ist (Hydrogeologisches Kartenwerk). Auf dem sandigen Substrat, das auch an der Oberfläche der Grundmoränen überwiegt, haben sich humusarme braune Waldböden (Sand-Braunpodsol) ausgebildet. Am Rande des Einzugsgebietes treten Tieflehm-Fahlerden auf, in den Niedermooren, besonders im Roten Luch, Gleyböden.

Das Einzugsgebiet der Löcknitz ist mit Ausnahme des Grünheider Raumes relativ dünn besiedelt. Erwähnenswerte Industrieanlagen sind nicht vorhanden. Landwirtschaftliche Nutzung findet man im Raum Kegel - Kienbaum, sonst ist der Hauptteil der Fläche von Wald bedeckt. In den grundwassernahen Gebieten des Löcknitztales, zwischen dem Maxsee und Kienbaum sowie im Roten Luch sind Wiesen vorherrschend, die jedoch nur noch stellenweise genutzt werden.

Das Einzugsgebiet unterliegt insgesamt (Garzauer/Lichtenower Fließ einbegriffen) zu etwa 52 % landwirtschaftlicher Nutzung, etwa 42 % sind Wald sowie Heide- und Moorflächen, 1,5 %

Wasser- und ca 4 % Siedlungsflächen (Angaben auf der Basis von GIS-Berechnungen, BEHRENDT unveröff.).

Hydrologie

Auf Grund der oben genannten geologischen und morphologischen Bedingungen ist eine exakte Festlegung der Einzugsgebietsfläche mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Auf einem großen Teil der Flächen versickert der Niederschlag, d.h. diese sind oberirdisch abflußlos und damit als Binneneinzugsgebiet zu bezeichnen. Einzige "amtliche" Quelle für (oberirdische) Einzugsgebietsgrößen ist bislang das Hydrographische Kartenwerk der DDR von 1968. Grundlage hierfür waren die aus den Meßtischblättern der Preußischen Landesaufnahme abgeleiteten Wasserscheiden. Es ist naheliegend, daß in dem reliefarmen Raum die Zahlenangaben nur eine Richtgröße sein können.

Entscheidenden Einfluß auf die Abflußbildung hat unter derartigen Bedingungen das unterirdische Einzugsgebiet. Seine Fläche wurde auf der Grundlage der hydrogeologischen Karten zu entnehmenden unterirdischen Wasserscheiden ermit-



telt (vgl. Tab. 1) und stimmt recht gut mit der Angabe für das oberirdische Einzugsgebiet überein. Zu beachten ist jedoch, daß gerade unterirdische Wasserscheiden keine statischen Größen sind, sondern zeitlichen Änderungen unterliegen können und daher nur für einen bestimmten Zeitraum gültig sind.

Die Löcknitz ist ein relativ gefälleärmer Flachlandfluß (Abb. 5). Auf der Strecke zwischen Kienbaum und dem Löcknitzkanal überwindet sie bei einer Lauflänge von ca. 20 km einen Höhenunterschied von etwas über 4 m in einer mittleren Geschwindigkeit, die (lt. BÖHME, pers. Mitt.) im rückgestauten Bereich oberhalb von Klein Wall bei 3 cm/s, im unbeeinflussten Bereich schätzungsweise bei 10 - 20 cm/s liegt. Die anschließende Kanalstrecke besitzt kaum Gefälle, denn die Niveaudifferenz zwischen dem Werlsee und dem Flakensee beträgt nur ca. 10 cm. Der Fluß durchzieht seine Talniederung in natürlichen Windungen und hat bis zu seinem Eintritt in das Siedlungsgebiet um Fangschleuse außer durch den Mühlenstau in Klein Wall und einigen Baggerungen in jüngster Zeit keine nennenswerten anthropogenen Eingriffe erfahren. Der im

Tabelle 1: Einzugsgebietsgröße der Löcknitz (km²)

Oberirdisches Einzugsgebiet (Gesamtfläche)	ca. 265 (1)	265,9 (4)
Unterirdisches Einzugsgebiet	ca. 250 (3)	
Anteil der Teileinzugsgebiete		
Garzauer Fließ bis Abfluß des Liebenberger Sees	85 (1)	95,4 (2)
Stobberow	25 (1)	21,5 (2)
Maxsee bis Neue Mühle		16,4 (2)
Löcknitz vom Zufluß des Liebenberger Sees bis Zufluß von den Grünheider Seen	84 (1)	
Grünheider Seen bis Vereinigung mit der Löcknitz	46 (1)	
Abfluß Grünheider Seen bis Flakensee	5,8 (1)	
Binneneinzugsgebiet um Herzfelde	18 (1)	

- 1) Hydrographisches Kartenwerk
- 2) Angabe des LUA (Landesumweltamt Brandenburg)
- 3) Fläche auf der Grundlage der Hydrogeologischen Karten 1: 50 000 bestimmt
- 4) Berechnung mittels des Geographischen Informationssystems ARC/INFO

Interesse der dortigen Fischwirtschaftsanlage seit 1988 neu ausgebaute Stau in Klein Wall beträgt etwa einen Meter. Hier spaltet sich die Löcknitz in den "Mühlenarm", der gegenwärtig unterirdisch der Anlage zugeführt ist, und ein Freigerinne, das zur Hochwasserentlastung dient und in Niedrigwasserzeiten trocken liegt.

Das Einzugsgebiet der Löcknitz empfängt, wie der umliegende Raum, im Mittel jährlich zwischen 560 bis 580 mm Niederschlag. Davon entfallen ca. 75 mm auf den ober- und unterirdischen

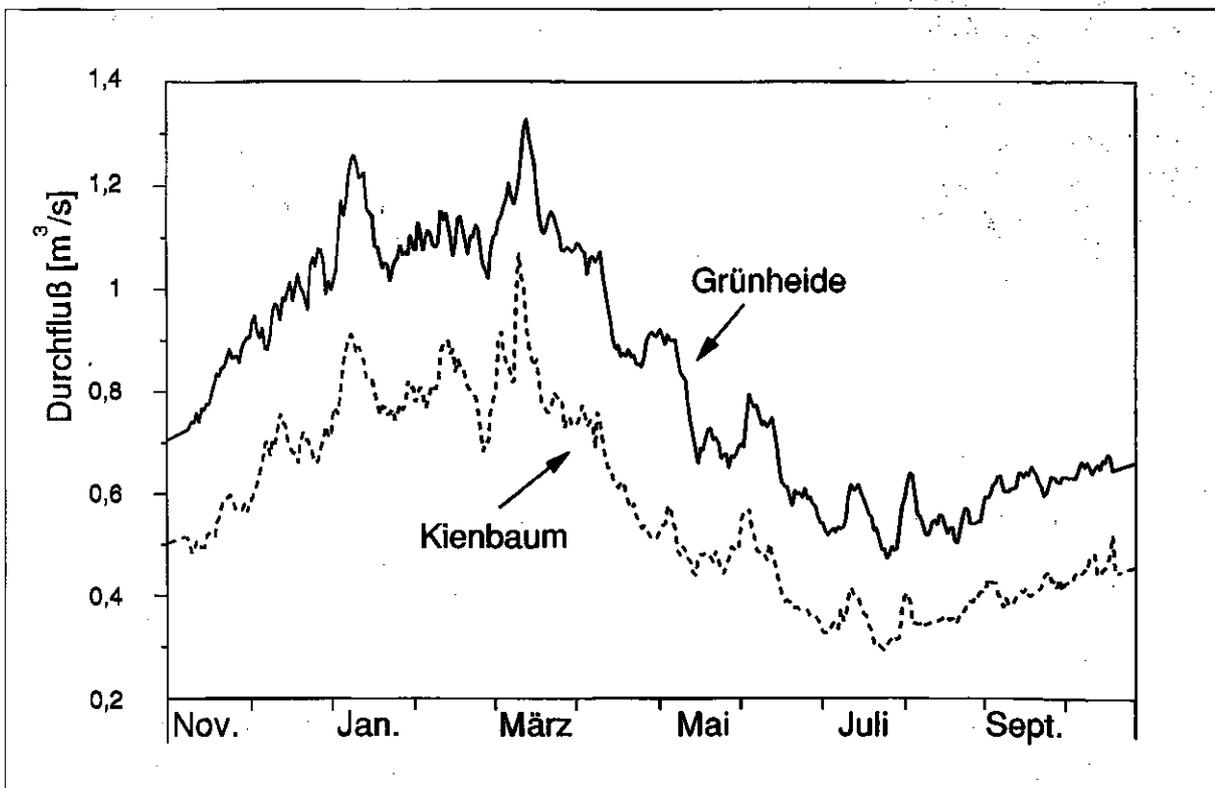


Abb. 6: Mittlerer Jahresgang des Durchflusses an den Pegeln Kienbaum und Grünheide (1978 - 1994), (berechnet auf der Grundlage von Daten des Landesumweltamtes Brandenburg, Außenstelle Cottbus).



Abfluß (NAU-Kartenwerk, überarbeitete Form von 1985). Als Abflußspende für das Löcknitzgebiet gibt das NAU-Kartenwerk, basierend auf der Jahresreihe 1921-1940, etwa $4,1 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ an. Da es unterhalb von Fangschleuse keine Durchflußmessungen gibt, läßt sich die der Spree von der Löcknitz zugeführte Wassermenge nur schätzen; das Kartenwerk nennt als mittleren Abfluß $1,18 \text{ m}^3/\text{s}$. Regelmäßige Durchflußmessungen gibt es erst seit 1966 für die Pegel Kienbaum und Klein Wall, für Grünheide seit 1979.

Der Durchfluß am Pegel Kienbaum setzt sich aus den drei eingangs genannten Zuflüssen zusammen. Geht man von der Jahresreihe 1979 bis 1994 aus, so lieferten die Stobberow und der Ablauf des Liebenberger Sees ca. 35 %, der Maxsee die restlichen 30 %. Legt man andere Jahresreihen oder einzelne Zeitabschnitte, z.B. Sommermonate, zugrunde, verschieben sich die Relationen, da der jeweilige Anteil der beiden Seeabflüsse von der Steuerung der Wehre abhängt. Diese ist - namentlich in der Vergangenheit - im Interesse der Wassernutzer vorgenommen worden. Die Stobberow bringt den ausgeglichensten Beitrag zum Abfluß der Löcknitz bei Kienbaum. Da die Durchflüsse an diesem Pegel stets größer sind als die Summe der drei Quelläste, muß auf den kurzen Fließstrecken unterhalb des Pegels Heidekrug und des Pegels Neue Mühle ein nennenswerter Grundwasserzustrom erfolgen.

Tabelle 2: Beitrag der drei Löcknitz „quellen“ - Jahresmittel (1979 - 1994) MQ [m³/s]

(Daten: Wasserwirtschaftsdirektion Cottbus bzw. LUA Brandenburg, Außenstelle Cottbus)

Abfluß des Liebenberger Sees	0,17
Abfluß des Maxsees bei Neue Mühle	0,15
Stobberow bei Heidekrug	0,17

Die Löcknitz erhält auf der gesamten Strecke von Kienbaum bis Fangschleuse keinen oberirdischen Zufluß, die Zunahme des Durchflusses, die im langjährigen Durchschnitt $0,24 \text{ m}^3/\text{s}$ beträgt, ist daher ausschließlich durch Speisung aus dem unterirdischen Wasser bedingt. Der Grundwasserzustrom erfolgt vor allem zwischen Kienbaum und Klein Wall, weiter unterhalb ist kein nennenswerter Beitrag des Grundwassers zu erwarten. Der Grundwasseraustritt ist nicht nur aus der Anordnung der Grundwasserisohypsen (Abb. 4) gefolgert, sondern auch im Flußbett gemessen worden. Da er räumlich sehr inhomogen ist - die austretenden Grundwassermengen

variieren innerhalb weniger Dezimeter sehr stark - lassen sich aus solchen Einzelbeobachtungen jedoch keine Mengenberechnungen anstellen. Die Durchflußzunahme zwischen Kienbaum und Grünheide entspricht bei einer (geschätzten, vgl. Tab. 1) Zwischeneinzugsgebietsgröße von 80 km^2 einer Abflußspende von $3,0 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^2$ und liegt in einer für den Bereich des Berliner Urstromtales östlich Berlins typischen Größenordnung. Im Jahresgang hat die Löcknitz die höchste Wasserführung im Winter und Frühjahr und die geringste im Spätsommer (vgl. Abb. 6), wobei in Einzeljahren Abweichungen von diesem Regelfall auftreten. Die MHQ- und MNQ-Werte für den Pegel Grünheide betragen im langjährigen Mittel etwa das 2,4fache bzw. 0,24fache von MQ und zeigen damit eine sehr ausgeglichene Wasserführung, die auf die Speisung durch das Grundwasser und die Seen zurückzuführen ist. Der Quotient aus MHQ bzw. MNQ und MQ ist am Pegel Grünheide günstiger als am Pegel Kienbaum, was den durchflußstabilisierenden Einfluß der Wechselwirkung mit dem Grundwasserleiter und der naturnahen Flußniederung auf der Zwischenstrecke demonstriert (vgl. Tabelle 3). Dieser günstige Einfluß zeigt sich auch an Jahresgängen des Durchflusses an beiden Pegeln, aus denen z.B. die Abflachung von Hochwasserwellen auf dieser Fließstrecke ersichtlich ist. Am Pegel Kienbaum wurden zwischen 1966 und 1994 nur in 4 Jahren HQ-Werte von $2 \text{ m}^3/\text{s}$ überschritten.

Im Löcknitzgebiet gibt es einen relativ großen Anteil freier Wasserflächen; die in Tab. 4 genann-

Tabelle 3: Durchflüsse an den Löcknitzpegeln

Pegel	Jahresreihe	MQ [m³/s]	MNQ [m³/s]	MHQ [m³/s]
Kienbaum	1978 - 1994	0,59	0,18	1,62
Grünheide	1978 - 1994	0,82	0,34	1,93

MQ = Mittlerer Jahresdurchfluß

MNQ = Mittel der niedrigsten Durchflußwerte der Einzeljahre

MHQ = Mittel der höchsten Durchflußwerte der Einzeljahre

ten stehenden Gewässer umfassen allein ca. $4,5 \text{ km}^2$. Dieser Betrag erhöht sich noch um die hier nicht berücksichtigten Neubildungen, und zwar ca. 20 ha in der Fortsetzung der Maxseerinne südwestlich von Hoppegarten sowie um 6 ha Wasserfläche in einem aufgestauten Bachbett im Abfluß des Herrenwiesenluches.

Beim Vergleich der um die Jahrhundertwende auf-



genommenen Meßtischblätter Nr. 3549 und 3550 mit den topographischen Karten 1:25000 aus den 80er Jahren zeigt sich im Falle des Maxsees eine Verkleinerung der Wasserfläche und eine Verminderung des Wasserstandes um einige Dezimeter sowie beim Möllensee ein geringer Flächenrückgang. Vergleicht man die Flächenangaben von SAMTER (1912) mit den modernen topographischen Karten, ergibt sich für die Seen westlich Fangschleuse eine Verkleinerung ihrer Flächen, besonders im Falle des Wupatzsees. Die teilweise stark differierenden Flächenangaben der Tabelle 4 zeigen, daß eine Neufestlegung verbindlicher Werte notwendig ist, um in Zukunft Aussagen zu Veränderungen von Flächen machen zu können.

Die Wasserstände der Seengruppe um Kugel-Kienbaum liegen etwa im gleichen Niveau bei ca. 38,7 m NN (LUA Cottbus, Topogr. Karte), während die Wasserstände der Grünheider Seen, unterein-

Möllensee und an die Löcknitz unterhalb von Kienbaum sehr wahrscheinlich. Diese Annahme wird auch dadurch gestützt, daß sich aus dem am Pegel Liebenberger Mühle gemessenen Abfluß des Garzauer Mühlenfließes eine im Verhältnis zu ähnlichen Fließen nur geringe Abflußspende von 2,1 l/s·km² errechnet (Berechnungsgrundlage Tabellen 1 und 2).

Da die Löcknitz aus Seen und tieferem Grundwasser gespeist wird, hat sie ein anderes Abflußregime als die Spreenebenflüsse Demnitzer, Heinersdorfer und Fredersdorfer Mühlenfließ. Diese entwässern nur oberflächennahe Sande auf den Grundmoränenflächen Lebus und Barnim und fallen nach ihrem Eintritt in das Berliner Urstromtal auch zeitweise trocken.

Abgesehen von der Dahme, liefert die Löcknitz im Vergleich zu allen Nebenflüssen der Spree zwischen dem Spreewald und ihrer Mündung (nur etwa erreicht von dem vom Schwielochsee aufgenommenen Dobberbuser Mühlenfließ) den größten Beitrag zur Wasserführung der Spree. Der Abfluß der Löcknitz beträgt, im Verhältnis zu dem der Spree oberhalb des Dämeritzsees, im Mittel ca. 7-8 %. Dieser Betrag ist, bezogen auf die Anteile der beiden Einzugsgebietsflächen, relativ groß, da die Untere Spree vor ihrem Eintritt in das Berliner Stadtgebiet bereits zweimal Wasser an die Dahme abgegeben hat. Im Hinblick auf die zu erwartende Verringerung der Spreedurchflüsse infolge der rückläufigen Braunkohleförderung ist ein möglichst stabiler Beitrag aus diesem Teileinzugsgebiet besonders wichtig.

Dem Landesumweltamt Brandenburg, Außenstelle Cottbus, besonders Herrn Kantelmann und Herrn Gießmann, sei für die Überlassung von Durchflußdaten herzlich gedankt.

Tabelle 4: Seen im Einzugsgebiet der Löcknitz

	Flächenangaben (ha)			Tiefen (m.)	
	verschiedener Quellen			mittl.	max.
Maxsee	75,5 (d)	80,5 (h)	70 (c)		10-12 (g), 20(?) (e)
Elsensee	18 (b)	18,9 (a)	16,9 (f)	2 (b)	3,5 (b)
Baberowsee	13 (b)	13,3 (a)	14,1 (f)	3 (b)	5 (b)
Bauernsee	44 (b)	43,4 (a)	42,4 (f)	2,5 (b)	3,5 (b)
Liebenberger See	58 (b)	57,4 (a)	50,8 (f)	4 (b)	6,5 (b), 8,0 (c)
Möllensee	71,2 (d)	75,5 (a)	67 (c)	4 (b)	6 (b), 7,3 (a)
Patzsee	62 (c)	68,0 (a)		ca. 8 (c)	25 (a)
Werlsee	63 (c)	71,7 (a)	58,0 (f)	4,9 (f)	15,5 (f), 21(?) (a, j)
Wupatzsee	6,0 (e)	12,8 (a)			2 (e)
Heiderutersee	6,5 (e)	7,5 (a)			4 (e)
Priestarsee	5,0 (e)	5,0 (a)			
Klasse ca.	9,8 (e)				

- a) SAMTER (1912)
- b) STRITSCHKE et al. 1991 (ohne Angabe der Primärquelle)
- c) ANWAND, 1973 (Angabe der fischereiwirtschaftlichen Nutzfläche)
- d) Landesumweltamt Brandenburg, Außenstelle Cottbus
- e) Topographische Karte 1:25000, Ausgabe 1989, N 33-124-D-a+b (planimetrisch)
- f) Senzkatster Brandenburg, (Digitalisierung mit ARC/INFO, Basis 1:10 000, persönl. Mitt.)
- g) Fischmeister Quirran, Buckow/Märkische Schweiz, persönl. Mitteilung auf der Grundlage von zahllosen Lehungen
- h) BEHRENDT & BÖHME 1994
- i) WUNDSCHE 1940
- j) VIETINGHOFF & SCHARF 1995

ander kaum unterschieden, eine Höhe von 32,4 m NN haben. Zwischen dem Möllensee und dem Elsensee besteht bei einer horizontalen Entfernung von nur einem Kilometer folglich ein Niveauunterschied von mehr als 6 m. Auf Grund der hydrogeologischen Verhältnisse in diesem Bereich, d.h. der Konstellation der Grundwasserisohypsen (vgl. Abb. 4), und der Durchlässigkeit des Untergrundes sowie des Umstandes, daß der Elsensee oberirdisch weniger Wasser abgibt, als er (lt. Angaben des LUA Brandenburg, Außenstelle Cottbus) durch das Mühlenfließ erhält, ist eine unterirdische Abgabe aus dem Elsen- an den

Literatur

- ANWAND, K.: Gewässerverzeichnis der Seen- und Flußfischerei der Deutschen Demokratischen Republik. Hrsg. Institut für Binnenfischerei Berlin, 100 S., 1973.
- BEHRENDT, H., BÖHME, M.: Bestandsaufnahme, Inventarisierung und Kartierung des Phytoplanktons sowie der submersen und emersen Makrophyten im Dämeritzsee, Flakensee und in Vergleichsgewässern (Kalksee, Werlsee), Institut für Gewässerökologie und



Die Löcknitz und ihr Einzugsgebiet - Lage, Morphologie, Geo- und Hydrogeologie sowie Hydrologie des Flußgebietes

Eva Driescher

Binnenfischerei im Forschungsverbund Berlin e.V.; Studie, angefertigt im Auftrag des Landesumweltamtes Brandenburg, 1994, unveröff.

DRIESCHER, E.: Siedlungsgeschichte und anthropogene Veränderungen an Gewässern im Einzugsgebiet der Löcknitz. Beiträge zur angewandten Gewässerökologie Norddeutschlands Heft 3, Natur und Text GmbH, 1996

FRANZ, H.-J., SCHOLZ, E.: Die Blätter "Potsdam" und "Berlin-Süd" der geomorphologischen Übersichtskarte der Deutschen Demokratischen Republik 1 : 200000. Geogr. Berichte 34, 1965, 1, S.17-30.

GELBRECHT, J., BÖHME, M., KLIMA, F., KÖHLER, J., FREDRICH, F., WOLTER, Ch.: Die Löcknitz und ihre Aue: Ökologischer Zustand, Schutzziele und Entwicklungsvorschläge. Ökologisches Gutachten im Auftrag der Kreisverwaltung Fürstenwalde (Landrat), 1994, unveröff.

MARCINEK, J.: Das Wasser des Festlandes, 3. Aufl., Hermann Haack, Gotha 1978.

MARCINEK, J., NITZ, B.: Das Tiefland der Deutschen Demokratischen Republik. Leitlinien seiner Oberflächengestaltung. Hermann Haack, Gotha, Leipzig 1973.

MARCINEK, J., ROSENKRANZ, E.: Das Wasser der Erde, Hermann Haack, Gotha, 1988.

SAMTER, M.: Statistik der märkischen stehenden Gewässer. Jahrb. f. d. Gewässerkunde Norddeutschlands, Bes. Mitteilungen, Bd. 2, Nr. 4, Berlin 1912.

STRITSCHKE, G., URBANSKI, B., WENDE, ST.: Quantitative Erfassung der Quellen der Nährstoffbelastung aus dem Sektor Erholungswesen im Einzugsgebiet der Löcknitz. Dipl.-Arb., Humboldt-Universität zu Berlin, Fachbereich Geographie, 1991.

UHLITZ, O.: Wanderung an der Löcknitz und an den Löcknitzseen. Mtbl. Landesgeschichtl. Vereinigung f. d. Mark Brandenburg e.V., 80, 1979, 1, S. 4-7.

VIETINGHOFF, H., SCHARF, R.: Hydrographische Charakteristik, trophischer Zustand und Entwicklung ausgewählter Seen in Ostbrandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, 4, 1995, S. 26-32.

WUNDSCH, H.H.: Beiträge zur Fischereibiologie märkischer Seen. VI. Die Entwicklung eines besonderen Seentypus (H_2S -Oscillatorien-Seen) im Fluß-Seen-Gebiet der Spree und Havel und seine Bedeutung für die fischereibiologischen Bedingungen in dieser Region. Ztschr. f. Fischerei, Bd. 38, 1940, H. 4/5.

Flächenverzeichnis der Flußgebiete in der Deutschen Demokratischen Republik. Anlage zum Hydrographischen Kartenwerk der DDR, hrsg. v. Meteorologischen Dienst der DDR, Berlin 1968.

Hydrogeologisches Kartenwerk 1: 50 000, hrsg. vom Zentralinstitut für Geologie Berlin.

NAU-Kartenwerk, hrsg. v. Institut für Wasserwirtschaft Berlin 1958, von GLUGLA 1985 überarbeitete Form auf der Basis der Jahresreihe 1931 - 1960.

Landesumweltamt Brandenburg, Außenstelle Cottbus, Hydrologische Angaben zum Möllensee, 4 S., Gutachten, 1990, unveröffentl..

Anschrift der Verfasserin:

Dr. sc. Eva Driescher
Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei
im Forschungsverbund Berlin e.V.
Müggelseedamm 260
12562 Berlin