



1/2  
2008

# Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge



	INHALT	CONTENTS	Seite
RALPH KÜHNER, JAQUELINE STRAHL, PETER SÜSSMILCH & HANS ULRICH THIEKE, mit einem Beitrag von STEFAN MENG	Lithologische und pollenanalytische Befunde aus dem saalefrühglazialen Fluviatilkomplex (Tranitzer Fluviatil) und dem Eem-Interglazial im Tagebau Jänschwalde, Südbrandenburg	Lithological and palynological results to the Early Saalian Fluvialtile Complex (Tranitzer Fluviatil) and the Eemian in the Jänschwalde opencast mine, South Brandenburg	1-21
JAQUELINE STRAHL & NORBERT HERMSDORF	Karte der Eem-Vorkommen des Landes Brandenburg	Eemian deposits in the Brandenburg area	23-55
BERTHOLD RECHLIN	Eine Methode zur konzentrationsunabhängigen Früherkennung von Salzwasserintrusionen in süßwasserführende Grundwasserleiter und Oberflächengewässer	A method for a concentration free early detection of saltwater intrusions into freshwater aquifers and surface water	57-68
UWE KABOTH, BERTHOLD RECHLIN & GERHARD GINZEL	Besteht für unsere Seen eine geogene Versalzungsgefahr? Hydrochemisch-genetische Untersuchungen von Speisungsbedingungen an Seen im Naturpark Stechlin	Are our lakes endangered by geogene salinisation? Hydrochemical-genetical investigations of conditions for alimentation of the lakes in the natural park Stechlin	69-79

FORTSETZUNG S. 169

---

**Titelbild:** Ansicht einer Moorlandschaft im Großen Moosbruch (s. Beitrag LEHRKAMP et al.)

---

**Herausgeber:** © Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, Präsident: Dr.-Ing. Klaus Freytag  
 Inselstr. 26, 03046 Cottbus  
 Telefon: (0355) 48640-0, Telefax: (0355) 48640-510, e-mail: lbgr@lbgr-brandenburg.de, Internet: www.lbgr.brandenburg.de

**Schriftleitung:** Dr. Werner Stackebrandt

**Redaktionsbeirat:** Dr. Werner Stackebrandt, Dr. habil. Fritz Brose, Dr. Volker Manhenke, Dr. Peter Nestler, Prof. Dr. habil. Joachim Tiedemann, Dr. Hans Ulrich Thieke, Dipl.-Geol. Lothar Lippstreu

**Redaktion:** Dr. Jaqueline Strahl, Dipl.-Geophysn. Anneliese Andreae  
 Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, Außenstelle Kleinmachnow, Bereich Geologie  
 Stahnsdorfer Damm 77, 14532 Kleinmachnow  
 Tel. (033203) 36600, Fax (033203) 36702, e-mail: lbgr@lbgr-brandenburg.de, http://www.lbgr.brandenburg.de

Hinweise zur Abfassung der Manuskripte sind auf der 3. Umschlagseite des Heftes angegeben.  
 Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich.

**Layout und Satz:** A. Andreae

**Erscheinungsweise:** Die Schriftenreihe erscheint jährlich mit 1 bis 2 Heften. Gebühr für dieses Heft: 15,00 €

**Druck:** Druckerei Feller, Teltow

Printed in Germany  
 ISSN 0947-1995

Brandenburg. geowiss. Beitr.	Kleinmachnow, Cottbus	15 (2008), 1/2	S. 69-79	10 Abb., 1 Tab., 10 Lit.
------------------------------	--------------------------	----------------	----------	--------------------------

## Besteht für unsere Seen eine geogene Versalzungsgefahr?

### Hydrochemisch-genetische Untersuchungen von Speisungsbedingungen an Seen im Naturpark Stechlin

#### Are our lakes endangered by geogene salinisation?

#### Hydrochemical-genetical investigations of conditions for alimentation of the lakes in the natural park Stechlin

UWE KABOTH, BERTHOLD RECHLIN & GERHARD GINZEL

#### 1. Einleitung und Aufgabenstellung

Der Einfluss von geogenen Salzwässern auf Oberflächengewässer ist in Norddeutschland verschiedentlich beschrieben worden. Ausführliche Darstellungen sind bei GRUBE et al. (2000) zusammengestellt. In Brandenburg besteht der tiefere Untergrund aus einer jungpaläozoischen und mesozoischen Schichtenfolge, deren Wässer hochmineralisiert sind (bis max. 200 g/l). Darüber befindet sich in der tertiären Schichtenfolge der oligozäne Rupelton, der das liegende Salzwasserstockwerk vom hangenden Süßwasserstockwerk trennt. Der Rupelton wurde während des Pleistozäns in bestimmten Gebieten teilweise oder vollständig erodiert, so dass lokal hochmineralisierte Tiefenwässer in die Süßwasserhorizonte eindringen können.

Dieser Vorgang ist in Brandenburg an zahlreichen natürlichen Salzwasseraustritten an der Oberfläche zu beobach-

ten. Aufgrund des erheblichen Druckpotenzials des Salzwasserstockwerkes können sich die Transportwege bis in einige Kilometer Entfernung erstrecken. Diese natürlichen Prozesse können durch anthropogene Eingriffe beschleunigt werden. Es gibt zahlreiche Wasserwerke, in denen es bereits durch unverhältnismäßige Grundwasserentnahmen zu Versalzungen bis hin zu einer nur noch stark eingeschränkten Nutzbarkeit gekommen ist.

Es stellt sich die Frage, wie sich der globale Klimawandel auf die Migration von versalzten Tiefenwässern in die Süßwasserhorizonte auswirken wird. Zur Klärung dieser Problematik können sensible hydrochemisch-genetische Verfahren eingesetzt werden, die am LBGR entwickelt wurden (RECHLIN 1997, 2008). Als Beispielgebiet wurde der Naturpark Stechlin ausgewählt, der durch zahlreiche hydrogeologische Arbeiten im Rahmen des Naturschutzes unter-



Abb. 1  
Stechlinsee  
Fig. 1  
Lake Stechlinsee

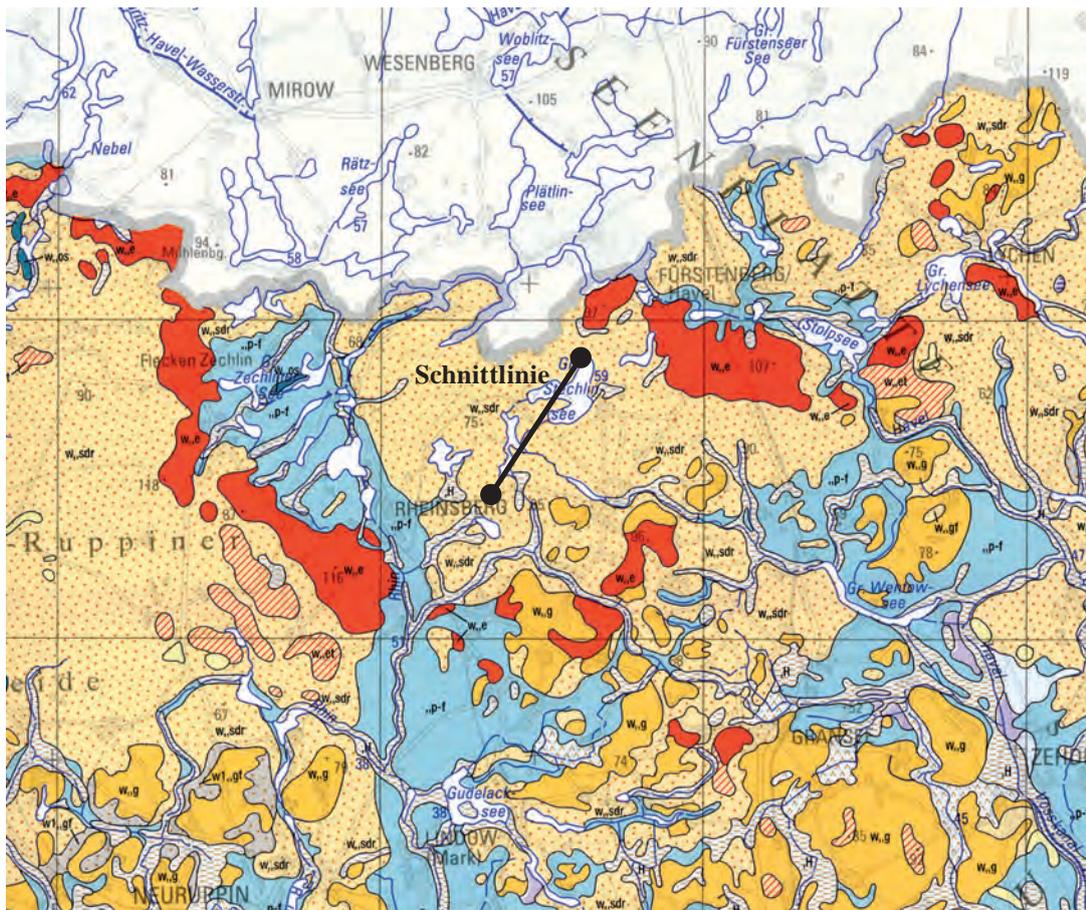


Abb. 2  
Regionalgeologische Übersicht (Ausschnitt der Geologischen Übersichtskarte des Landes Brandenburg 1 : 300 000, LIPPSTREU et al. 1997)

Fig. 2  
Overview of regional geology (A section of the General Geological Map of Brandenburg 1 : 300 000, LIPPSTREU et al. 1997)

sucht wurde (GINZEL et al. 1999, 2002) und in dem bislang keine geogenen Versalzungen im oberflächennahen Bereich festgestellt werden konnten.

## 2. Untersuchungsgebiet

### 2.1 Geologie

Der Naturpark Stechlin ist durch die Ablagerungen der Weichselkaltzeit geprägt, es liegt zwischen den Eisrandlagen der Frankfurter Staffel im Süden sowie der Fürstenberger Staffel im Norden. Im Vorland der Fürstenberger Staffel (Abb. 2) dominieren große Sanderflächen, deren Oberflächen von ca. 80 bis 100 m NN östlich des Stechlinsees bis auf 60 m NN im Bereich des Köpernitzsees abfallen. Die Sander bilden mit den glazifluvialen Sanden im Liegenden einen bis zu 50 m mächtigen Grundwasserleiter, der als Hauptgrundwasserleiter des Gebietes fungiert (Abb. 3, Schnittlinie Abb. 2).

Während der Weichsel-Kaltzeit erfolgte die Zerschneidung und Zertalung dieses mächtigen Schichtenkomplexes durch

z. T. bereits subglazial angelegte Rinnen, die lokal, wie z. B. am heutigen Stechlinsee, mit Toteis plombiert waren. Die Erosionstiefe dieser glazifluvialen Rinnen schwankt beträchtlich, wobei der Erosionsschnitt bis in den liegenden saalezeitlichen Geschiebemergel reichen kann.

Im Nordosten des Naturparks Stechlin treten vorwiegend sandige und kiesige Bildungen der Weichsel- und Saalekaltzeit auf, in die der Peetschsee und die beiden Glietzenseen eingebettet sind.

Die Endmoräne der Fürstenberger Staffel setzt sich überwiegend aus rolligem Material zusammen, wodurch ein direkter hydraulischer Kontakt zum Sander und eine Fortsetzung des Grundwasserleiters in nordöstliche Richtung gegeben ist.

Im Südosten des Gebietes nimmt die Mächtigkeit des Sanders ab, im Bereich der Oberförsterei Menz steht bereits Geschiebemergel an. Größere Grundmoränenkomplexe der Saalakaltzeit befinden sich westsüdwestlich von Menz, im Bereich der Wasserscheide zwischen Roofensee und kleinem Rhin. Hier beginnt der Übergangsbereich zur Granseer Grundmoränenplatte, die eine andere hydrodynamische Charakteristik besitzt. Ein unbedeckter Grundwasserleiter fehlt weitgehend. Als Hauptgrundwasserleiter ist hier ein

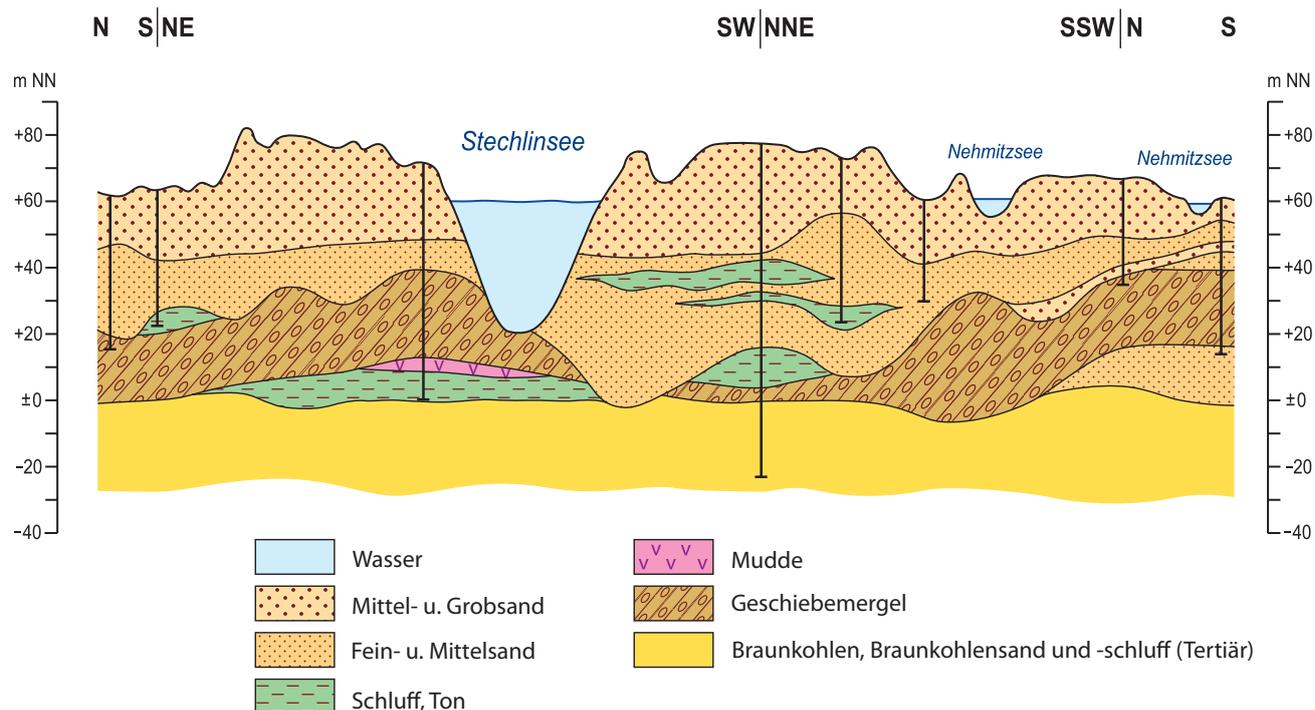


Abb. 3 Geologischer Schnitt durch das Untersuchungsgebiet  
 Fig. 3 Geological Section of the investigation area

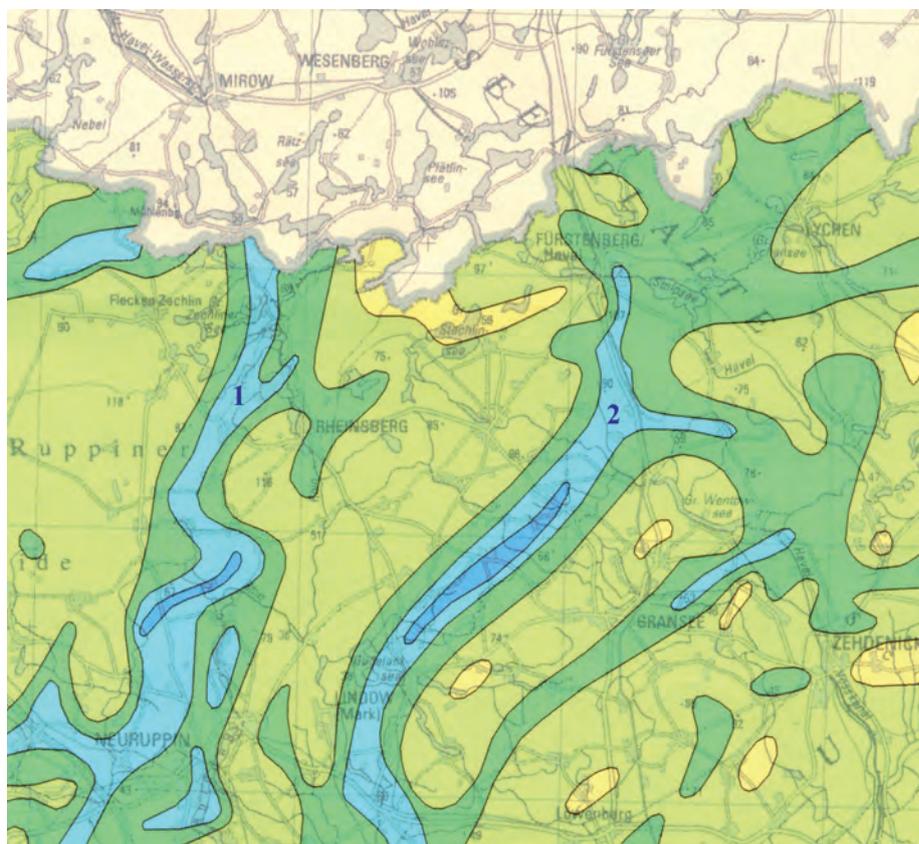


Abb. 4  
 Ausschnitt aus der Quartär-  
 basiskarte des Landes Bran-  
 denburg 1 : 500 000  
 1 Ruppiner-Altmark Rinne  
 2 Nauen -Havelland Rinne  
 Fig. 4  
 A section of the Quaternary  
 basis Map of Brandenburg  
 1 : 500 000  
 1 Ruppiner-Altmark channel  
 2 Nauen -Havelland channel

spätester- bis frühsaalezeitlicher Sedimentkörper ausgebildet, der unter einem 30 bis 50 m mächtigen Geschiebemergelpaket der Saale- und Weichsel-Kaltzeit liegt.

Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt aus der Karte der Tiefenlage der Quartärbasisfläche des Landes Brandenburg im Maßstab 1 : 500 000 (SONNTAG 2004). Infolge der un-

terschiedlichen Erosionstiefen weist die Quartärbasis große Reliefunterschiede auf und wird durch ein System von Rinnen bestimmt. Diese pleistozänen Rinnen haben sich teilweise bis in mesozoische Ablagerungen eingeschnitten, so dass der als Stauer zwischen Süß- und Salzwasserstockwerk fungierende Rupelton teilweise oder vollständig erodiert wurde. Dadurch besteht die Möglichkeit, dass bei entsprechenden hydraulischen Gegebenheiten (Druckentlastungen) geogen saline Tiefenwässer in die hangenden Süßwasserhorizonte aufsteigen können.

## 2.2 Grundwasserdynamik

Die gute Durchlässigkeit der Schmelzwassersande des oben genannten Hauptgrundwasserleiters ermöglicht eine weitgehende hydraulische Verbindung des Grundwassers mit den Seen und Vorflutern. Das Grundwasser und die Oberflächengewässer bilden daher ein einheitliches hydrodynamisches System. Fast alle Seen stellen somit Grundwasseraufschlüsse (Grundwasserblänken) dar; nur wenige besitzen aufgrund ihrer Entstehung, z. B. durch das Auftreten bin-

diger Substrate im Sohlenbereich der Hohlform (wie z. B. die Große Fuchskuhle), ein vom Hauptgrundwasserleiter abgekoppeltes Grundwasserregime.

Das Grundwasserfließgeschehen im Naturpark Stechlin wird durch die Gestalt der Grundwasseroberfläche bestimmt (Abb. 5). Es gibt einerseits Grundwasserhochlagen (Kulminationsgebiete im Bereich der Grundwasserscheiden) mit stark schwankenden Grundwasserständen (bis zu 2 m Amplitude) und andererseits Grundwassertiefen im Bereich der Vorfluter (Entlastungsgebiete) mit geringen Grundwasserspiegelschwankungen und weitgehender Synchronität mit den benachbarten Gewässern. Dieses natürliche System ist durch Eingriffe des Menschen, wie Kanalbauten (Polzowkanal), Wasserwerke (WW Dagow), die Anlage von Staubauwerken sowie Dränagen von Feuchtgebieten im Laufe der Jahrhunderte stark verändert worden. So lässt sich die Grundwasserdynamik im Naturpark Stechlin heute wie folgt charakterisieren (siehe Abb. 5 und 7):

- Aus dem Stechlin-Nehmitzsee-Gebiet fließt das Grundwasser bei entsprechend hohem Einstau am Regelbauwerk Nehmitzsee sowohl nach Norden (über die Boberowrinne und die Glietzenseen) in Richtung Obere

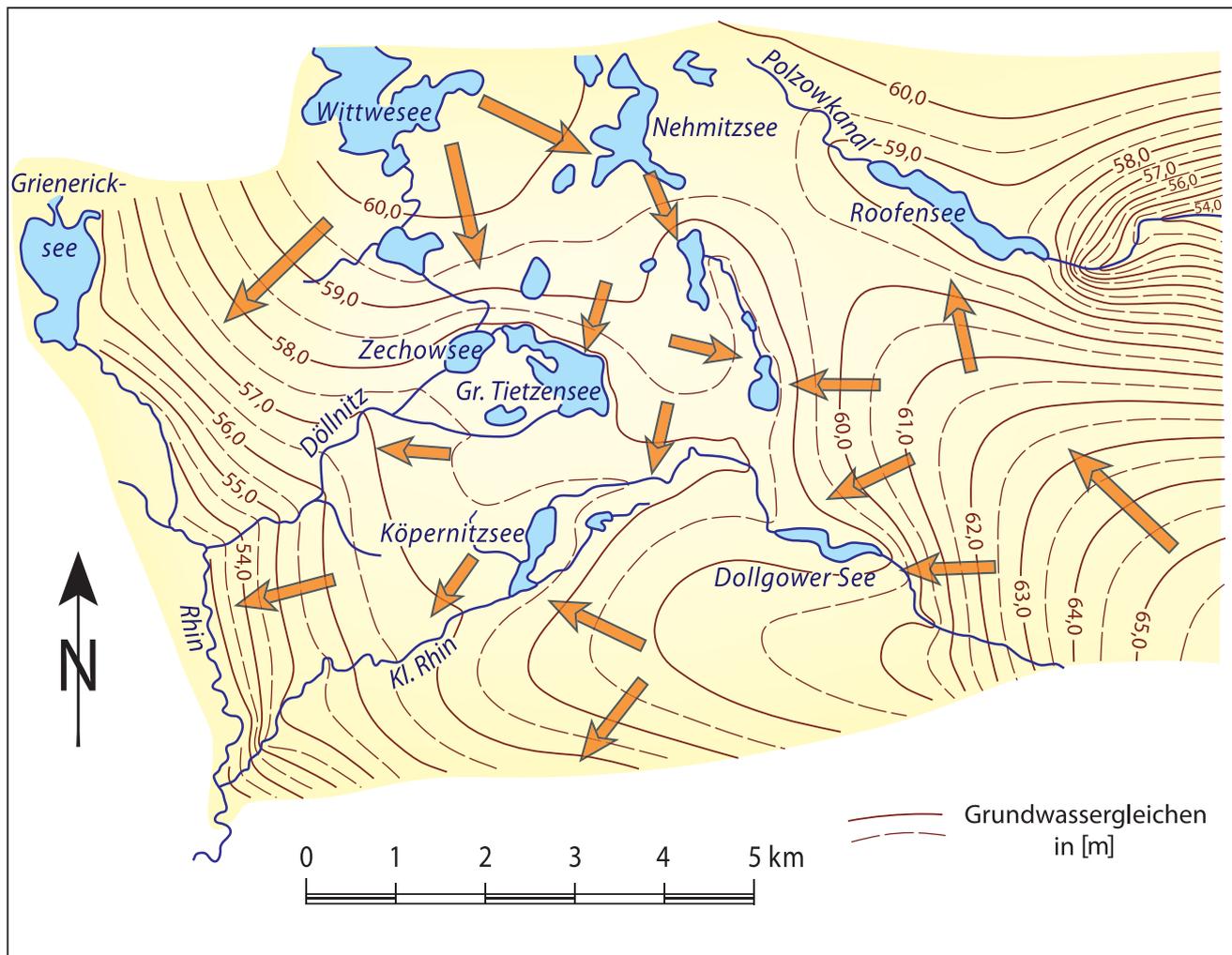


Abb. 5 Grundwasserdynamik im Südteil des Untersuchungsgebietes

Fig. 5 Groundwater dynamic in the southern part of the investigation area

Havel als auch nach Süden über den Zeutensee in das Einzugsgebiet des Kleinen Rhin ab. Zusätzlich erfolgt zeitweilig ein oberirdischer Abfluss über den Polzowkanal und die Wentowgewässer in die Obere Havel.

- Eine ähnliche Hochlage stellt der Wittwese dar. Der Grundwasserabfluss erfolgt nach Westen zum Rheinsberger Rhin, nach Süden über den Kölpin- und Tietzensee zur Döllnitz und nach Südosten über die Törnseeerinne zum Kleinen Rhin.
- Von besonderer Bedeutung für das Abflussgeschehen im Einzugsgebiet des kleinen Rhin ist der Stau am Köpernitzsee, der ein Leerlaufen des stromoberhalb liegenden Einzugsgebietes des Kleinen Rhin verhindert.

### 2.3 Geochemie der Seen

In den Jahren 2003 bis 2005 wurden zur hydrogeochemischen Bewertung an 15 Seen im Naturpark Stechlin mehrere Beprobungskampagnen durchgeführt (Abb. 6). Die Beprobung erfolgte oberflächennah in ausgewählten Randbereichen der Seen, wo eine unmittelbare anthropogene Beeinflussung weitestgehend auszuschließen war. Neben den punktuellen Einzelbeprobungen wurden im Stechlinsee und im Dunkelsee Tiefen- und Längsprofile genommen.

Die Wasserproben wurden im Labor des LBGR in Kleinmachnow (jetzt LLB) aufbereitet und analysiert. Neben den Hauptinhaltsstoffen Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium, Sulfat, Hydrogenkarbonat, Chlorid und der Stickstoffreihe konnten u. a. der gelöste organische Kohlenstoff (DOC) bestimmt werden.

Bereits im Jahre 2003 wiesen die untersuchten Parameter der Seewässer entgegen den Erwartungen eine große hydrochemische Variabilität auf. Im Allgemeinen sind die Wässer der Seen gering mineralisiert. Wie Abbildung 6 zu entnehmen ist, streuen die Gehalte der Gesamtmineralisation bei einem Durchschnitt von 252 mg/l zwischen 174 mg/l im Wittwese und 467 mg/l im Wotzensee außerordentlich stark. Maßgeblichen Anteil daran haben die unterschiedlichen Sulfatkonzentrationen, die sich zwischen 19 mg/l im Wittwese und 197 mg/l im Großen Tietzensee bewegen. Eine ähnlich starke Heterogenität zeigen die Chloridgehalte in den Seen. Die Chloridgehalte der Seen vom August 2003, einschließlich der Hydroisohypsen des Hauptgrundwasserleiters sind in Abbildung 7 dargestellt. Die geringsten Chloridkonzentrationen wurden für den Wittwese, den Nehmitzsee und den Stechlinsee mit Werten von 12 bis 16 mg/l ermittelt. Die höchsten Chloridgehalte liegen mit 34 mg/l im Dollgower See sowie stromunterhalb im Kleinen Rhin bis einschließlich Köpernitzsee mit 31 bis 28 mg/l.

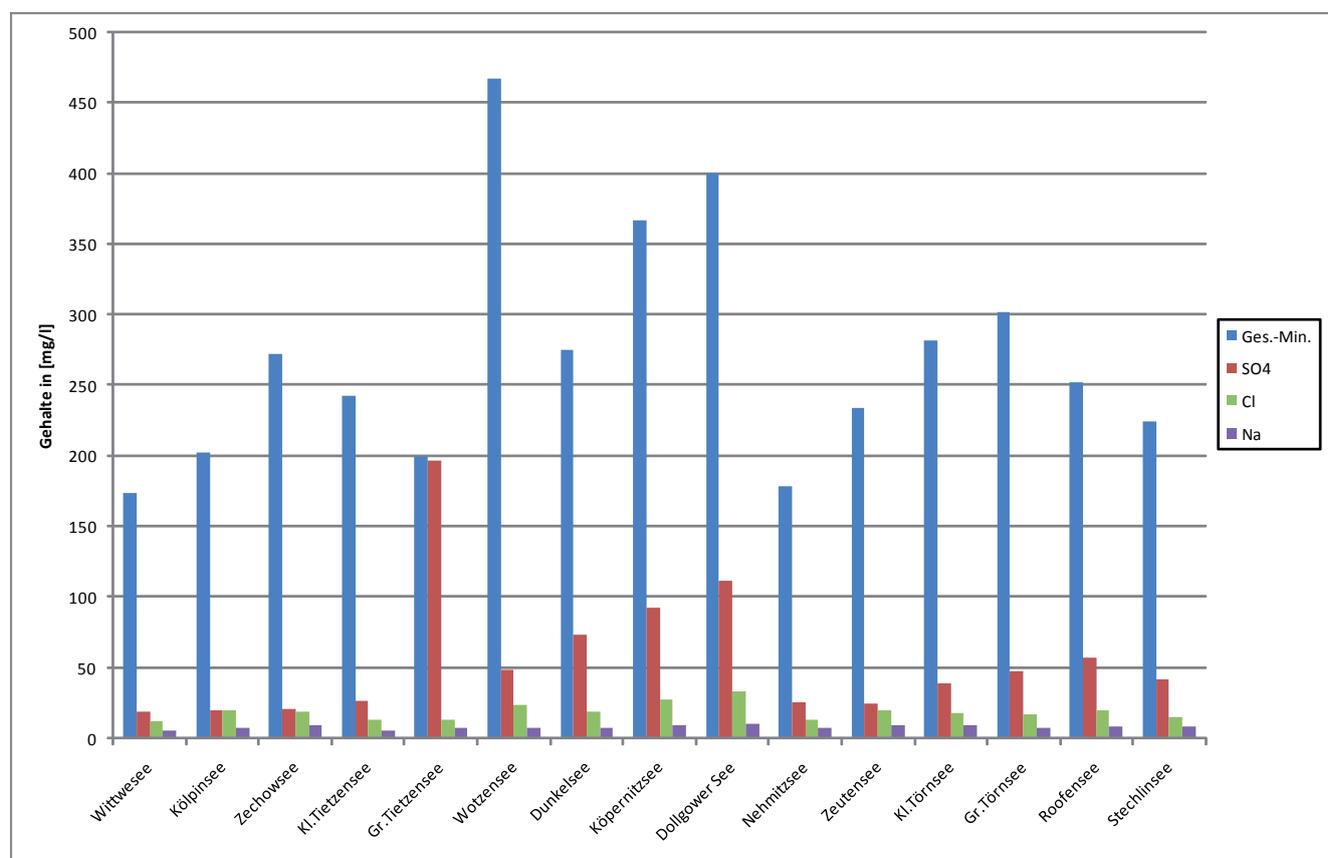


Abb. 6 Relevante Seenparameter, August 2003

Fig. 6 Relevant hydrochemical parameters resulting from the lake investigation in August 2003

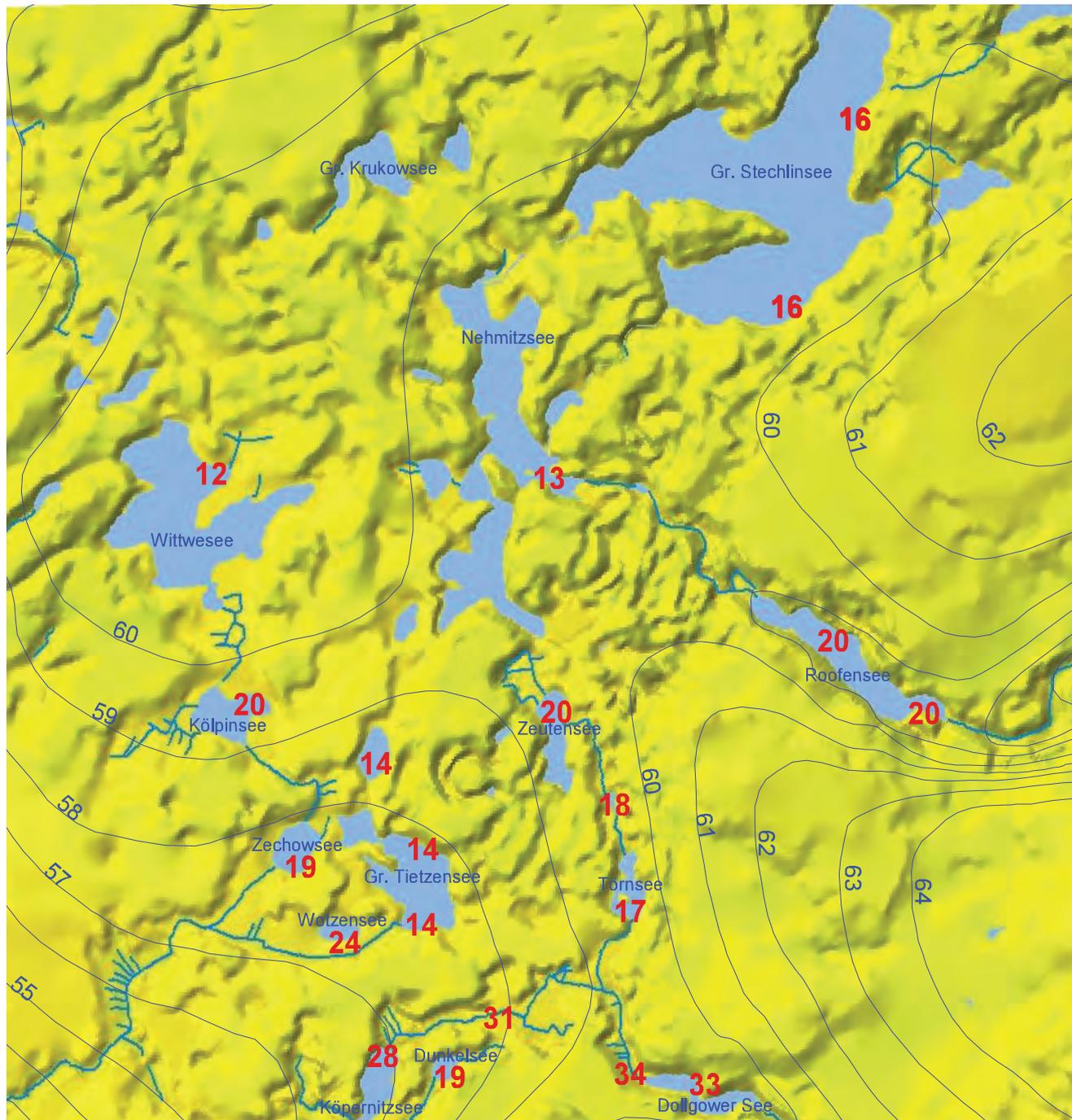


Abb. 7 Chloridgehalte [mg/l] der Seen in, August 2003

Fig. 7 Results of chloride content [mg/l] in the lakes, August 2003

Die Analysen der Beprobungskampagnen von 2004 und 2005 zeigen eine ähnlich große hydrochemische Heterogenität mit den gleichen signifikanten Anomalien, so dass sich die Frage nach den Ursachen für die unterschiedlichen Konzentrationsverteilungen stellt.

Aus der Fülle der in Frage kommenden möglichen hydrochemischen Einflussfaktoren scheinen unterschiedliche Speisungsanteile der Seen die dominierende Rolle zu spielen. Die Speisungsanteile setzen sich aus dem Niederschlag,

dem Oberflächenzufluss, dem Interflow, dem Grundwasserzustrom und gegebenenfalls aus dem Tiefenwasserzustrom zusammen, wobei die unterschiedlichen Anteile durch das Klima, die geologische Struktur und die Position der Seen innerhalb des Grundwassersystems gesteuert werden. Es galt, die unterschiedlichen Speisungsanteile unter besonderer Berücksichtigung der salinaren Tiefenwässer zu identifizieren, wobei der anthropogene Faktor nicht vernachlässigt werden durfte.

Nr.	Seename	August 2003					August 2004					August 2005				
		Analysen- fehler [%]	GGV	Anteile von NOIG [%]	Anteile salinärer Tiefen- wässer [%]	Anteile anthrop. Stoff- einträge [%]	Analysen- fehler [%]	GGV	Anteile von NOIG [%]	Anteile salinärer Tiefen- wässer [%]	Anteile anthrop. Stoff- einträge [%]	Analysen- fehler [%]	GGV	Anteile von NOIG [%]	Anteile salinärer Tiefen- wässer [%]	Anteile anthrop. Stoff- einträge [%]
1	Wittwese	<1	>0,1	100			<0,5	>0,1	100			<1	>0,1	100		
2	Kölpinsee	<1	<0,1	100			<1	<0,1	100			3,5				
3	Zechowsee	>2					<0,5	<0,05	<90	>10		<1	<0,05	<90	>10	
4	Kl. Tietzensee	<1		100			<1	>0,1	100			<1	>0,1	100		
5	Gr. Tietzensee	<1	<0,05	<90	>10		<1	<0,1	90	10		<1	<0,05	90	10	
6	Wotzensee	<1	<0,05	<90	>10		>3					<1	<0,05	<90	>10	
7	Dunkelsee	<1	<0,05	<90	>10		<1	<0,05	<90	>10		<1	<0,1	96	4	
8	Köpernitzsee	<1	>0,1	93		7	1,5	>0,1	93			<1	>0,1	96		4
9	Dollgower See	<1	>0,1	92		8	<1	>0,1	91			<0,5	>0,1	93		7
10	Nehmitzsee	<1	<0,1	100			<1	<0,1	100			<1	<0,1	100		
11	Zeutensee	<1	<0,05	<90	>10		<1	<0,1	<90	>10		<1	<0,1	<90	>10	
12	Kl. Törnsee	<1	<0,1	100												
13	Gr. Törnsee	keine Analysen					keine Analysen					keine Analysen				
							2	<0,05	<90	>10		<1	<0,05	<90	>10	
14	Roofensee	<1		94		6	<1		94			<0,5		100		
15	Stechlinsee	<1	<0,1	100			<1	>0,1	100			<1	>0,1	100		

NOIG: Speisung von Niederschlag, Oberflächenzufluß, Interflow, Grundwasserzustrom

Tab. 1 Speisungsanteile der Seewässer

Tab. 1 Proportionate alimentation of lakewaters

### 3. Untersuchungsmethodik

Unter Nutzung einer für hochkonzentrierte Wässer entwickelten geochemischen Typisierung (VALJASCHKO 1961) und deren Darstellung in einem Lagepunktdiagramm wird seit etwa 1981 an einer hydrogeochemischen Modellvorstellung zur Beurteilung der Zusammensetzung des Grundwassers für die Süßwasserstockwerke (kurz Genesemodell) (RECHLIN 1997, 2008) im LBGR gearbeitet. Darin werden die prägenden Hauptkomponenten einer Lösung nach einem Dominanzprinzip untersucht. Beide genetischen Methoden sind weitgehend konzentrationsunabhängig. Im Unterschied zum Lagepunktmodell nach VALJASCHKO (1961) ist die Systematik im Genesemodell so beschaffen, dass die Herkunft der geogenen und/oder anthropogenen Wässer auch bei großer Verdünnung identifiziert werden kann. Insofern konnte diese Methodik zur Charakterisierung der Seewasserbeschaffenheit unter besonderer Berücksichtigung der unterschiedlichen Speisungsanteile herangezogen werden. Eine ausführliche Beschreibung der detaillierten Methodik zur Ermittlung der Speisungsanteile findet sich in RECHLIN (2008, dieser Band).

Im Rahmen der geochemisch genetischen Interpretation der Wasserinhaltsstoffe wurden in einer ersten Phase die Seewässer diagnostiziert, bei denen anthropogene Einflüsse nachweisbar waren. In einer zweiten Phase konnten dann mit dem Genesemodell und dem genetischen Grundverhältnis (GGV) die Speisungsanteile von salinaren Tiefenwässern sowie von Wässern aus liegenden Grundwasserleitern ohne aktuelle Neubildung identifiziert werden.

### 4. Ergebnisse und Ausblick

In Auswertung der geochemisch genetischen Interpretation der Wasserinhaltsstoffe konnten für den Dollgower See und für den Köpernitzsee signifikante anthropogene Einflüsse identifiziert werden, die wahrscheinlich stromoberhalb des Dollgower Sees eingetragen und dann entsprechend des Fließgeschehens über den Kl. Rhin bis in den Köpernitzsee gelangt sind. Beim Roofensee waren anthropogene Einträge, die in den Jahren 2003 und 2004 noch diagnostiziert werden konnten, im Jahre 2005 nicht mehr nachweisbar. Hier ist eine Verbesserung des Zustandes der Seewasserbeschaffenheit zu konstatieren.

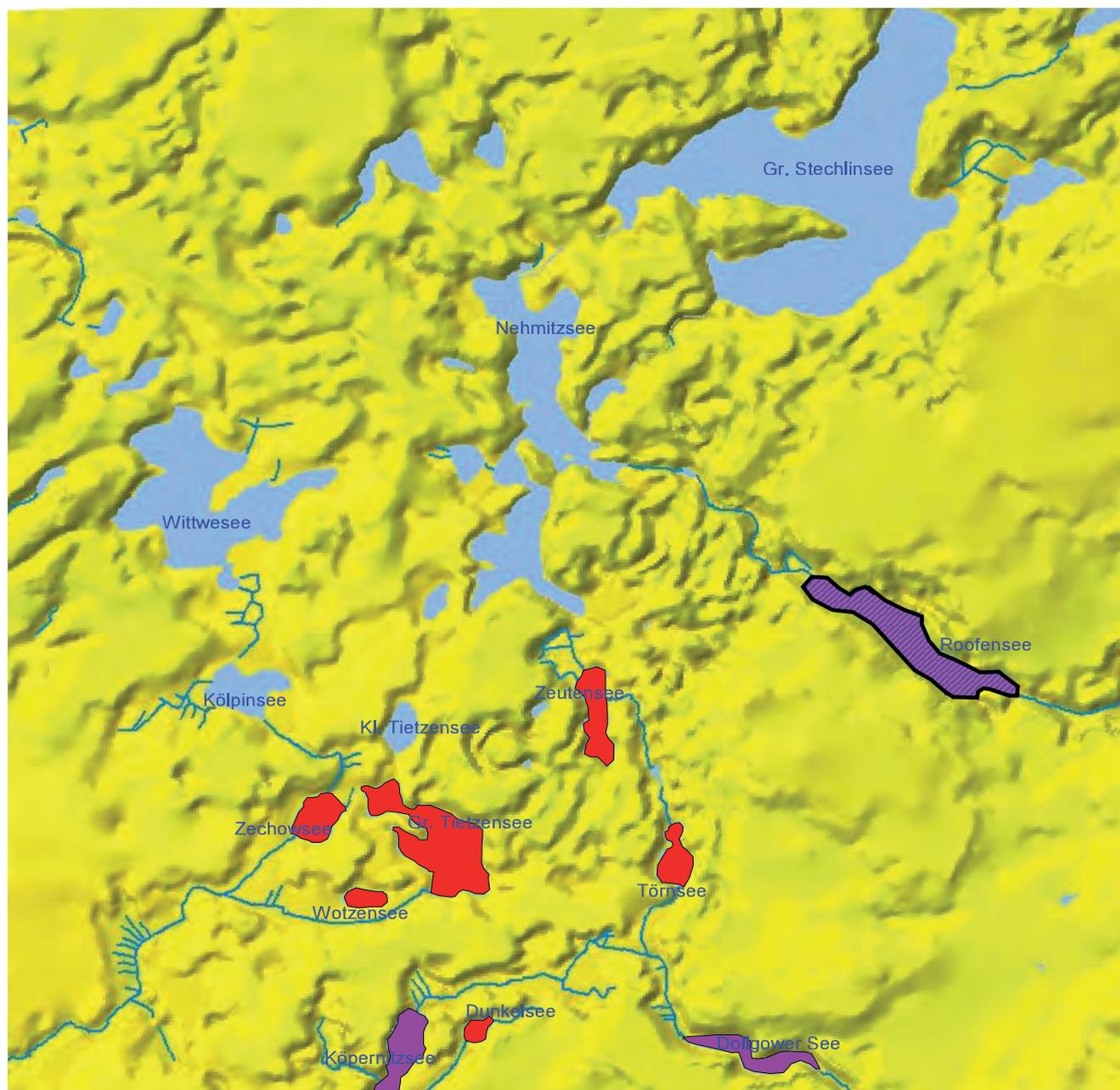
Um die Genese der Seewässer charakterisieren zu können, ist es notwendig, die einzelnen Speisungsanteile zu bestimmen. Unter Berücksichtigung des aus der Ionenbilanz abgeleiteten Analysenfehlers wurden mit dem Genesemodell und dem genetischen Grundverhältnis (GGV) die prozentualen Speisungsanteile der Seewässer ermittelt. Dabei konnten drei Klassen von Speisungsanteilen ausgehalten werden:

1. Niederschlag, Oberflächenzufluss, Interflow, Grundwasserzustrom (NOIG)
2. salinare Tiefenwässer
3. anthropogene Stoffeinträge

Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt. Bei einer Abweichung der Ionenbilanz größer 1 % ist die Bestimmungsmethode nicht zu verwenden. Deshalb konnten für die Analysen des Kölpinsees (August 2005), des Zechowsees (August 2003) und des Wotzensees (August 2004) keine Speisungsanteile ermittelt werden. Die Ergebnisse des Doll-



Abb. 8  
Dunkelsee  
Fig. 8  
Lake Dunkelsee



- Wässer mit Anteilen von salinaren Tiefenwässern (diffus migrierend)
- Wässer mit Anteilen von anthropogenen Stoffeinträgen in der Vergangenheit

- Wässer mit Anteilen von anthropogenen Stoffeinträgen

Abb. 9 Speisungsanteile der Seewässer  
 Fig. 9 Proportionate alimentation of lakewaters

gower Sees und des Köpernitzsees bestätigen die anthropogenen Einträge mit Speisungsanteilen zwischen 4 und 9 %.

Bei der Bestimmung der Speisungsanteile salinärer Tiefenwässer kommt dem GGV (vgl. Rechlin 2008) eine besondere Bedeutung zu. Liegt das ermittelte GGV unter dem kritischen Wert von 0,05, so ist davon auszugehen, dass die analysierten Wässer geogen salinare Anteile aufweisen. Demzufolge

gehören der Zechowsee, der Gr. Tietzensee, der Wotzensee, der Dunkelsee (Abb. 8), der Zeutensee und der Gr. Törnsee zur Gruppe der Seen, bei denen die Speisung durch geogene salinare Tiefenwässer signifikant nachgewiesen werden konnte. Der Befund liefert auch die Erklärung für die erhöhten Chloridkonzentrationen dieser Seewässer. Entsprechend der Grundwasserdynamik, wie sie in Abbildung 5 und 7 dargestellt ist, liegen die durch salinare Tiefenwässer

beeinflussten Seen in einem Gebiet mit tieferen Grundwasserständen also in einem Entlastungsgebiet. Hingegen weisen die Seen mit höheren Wasserständen wie der Wittwese, der Nehmitzsee, der Stechlinsee, der Kölpinsee und der Kl. Tietzensee, die im Nordteil des Naturparks Stechlin liegen, keine Anteile salinärer Tiefenwässer auf (vgl. Abb. 9). Die Untersuchungen belegen, dass im Südteil des Naturparks Stechlin die geologischen und hydraulischen Gegebenheiten (Druckentlastungen) ein Aufsteigen von geogen salinären Tiefenwässern in die Klarwasserseen ermöglicht haben.

Dabei scheinen die Potenzialdifferenzen der Wasserstände in den einzelnen Grundwasserstockwerken sowie die hydraulischen Randbedingungen einen entscheidenden Einfluss zu haben. Abbildung 10 zeigt die Seewasserspiegelstände und die Chloridgehalte des Wotzensees in den Jahren 2003 bis 2005. Offensichtlich verhalten sich die Werte gegenläufig. So korrespondieren die höchsten Chloridwerte von 32,6 bzw. 36,6 mg/l mit den relativ geringen Wasserständen im Sommer 2004. Dagegen wurden die geringeren Chloridwerte von 22,1 bzw. 20,9 mg/l bei relativ hohen Wasserständen im April 2004 bzw. April 2005 ermittelt. Es lässt sich einschätzen, dass trotz der geringen Anzahl der Messwerte diese als repräsentativ anzusehen sind. Bei Untersuchungen an Wasserwerken mit Salzwasseraufstieg konnten ähnliche Trends

beobachtet werden, d. h., dass das durch hohe Wasserstände erzeugte Druckpotenzial dem Salzwasseraufstieg entgegen wirkt. Insofern können Maßnahmen zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes, wie sie u. a. GINZEL & KABOTH (1999) für den Naturpark Stechlin vorgeschlagen haben, dem lokalen natürlichen Salzwasseraufstieg entgegenwirken.

### Zusammenfassung

Für den Naturpark Stechlin wurden die quartärgeologische Situation und die Grundwasserdynamik des Hauptgrundwasserleiters dargestellt. Bei 15 Seen erfolgten in den Jahren 2003 bis 2005 Untersuchungen der Wasserinhaltsstoffe. Die untersuchten Seewässer wiesen eine große hydrogeochemische Variabilität auf. Mit dem Genesemodell konnten unterschiedliche Speisungsanteile der Seewässer identifiziert werden. So sind der Dollgower See und der Köpernitzsee anthropogen beeinflusst. Der Kölpinsee, Zechowsee, Gr. Tietzensee, Wotzensee, Zeutensee, Törnsee und Dunkelsee weisen Anteile diffus migrierender salinärer Tiefenwässer auf. Maßnahmen zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes dienen vor dem Hintergrund prognostischer Klimaänderungen auch zur Begrenzung des natürlichen Salzwasseraufstieges.

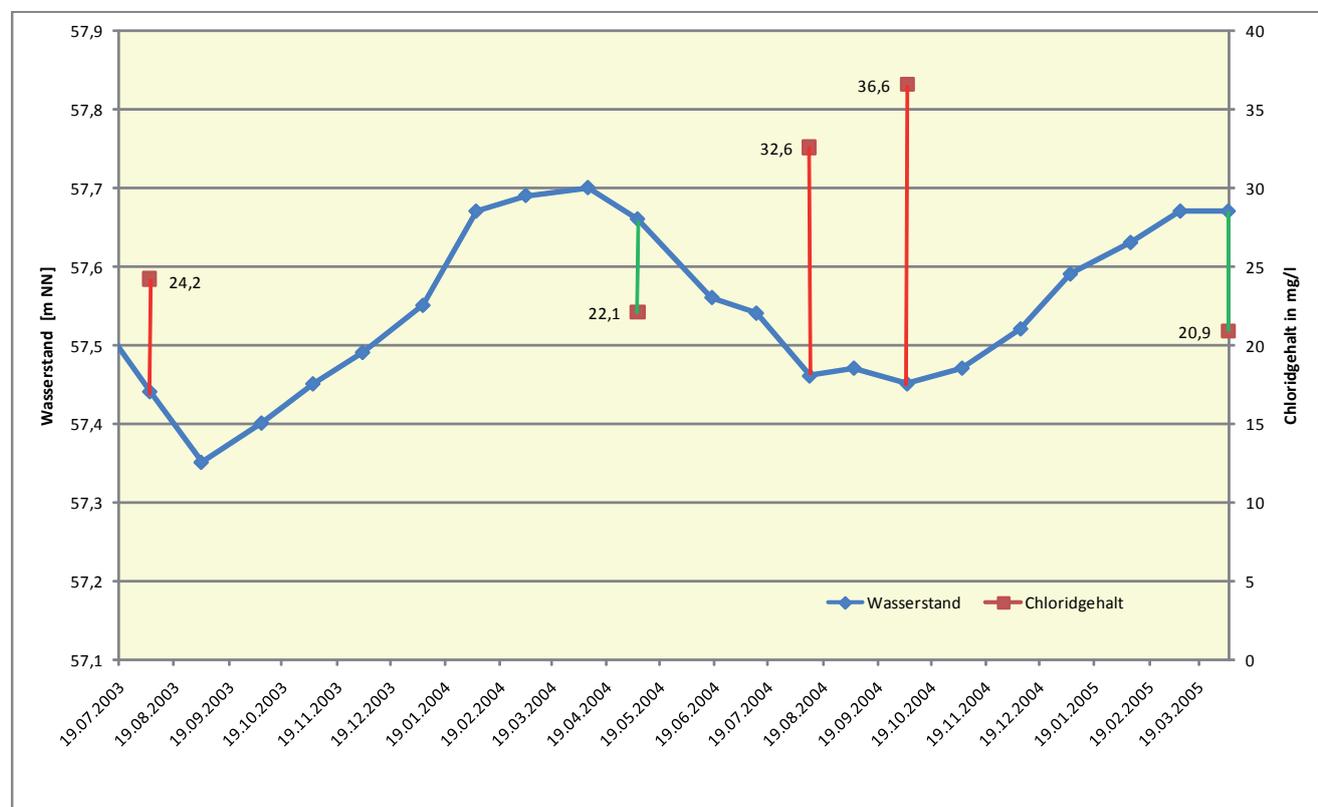


Abb. 10 Korrelation zwischen Wasserstand und Chloridgehalt am Wotzensee

Fig. 10 Correlation of groundwater level and chlorine content of lake Wotzensee

## Summary

The quaternary geological situation and the groundwater dynamics of main aquifer is described for the natural park Stechlin. From 2003 to 2005 water content components of 15 lakes are investigated. The lakes showed significant hydrogeochemical variabilities. The genesis model is suitable for identification of proportionate alimentation of lakewaters. Regarding Lake Dollgow and Lake Köpernitz anthropological influences we observed. Proportions of diffuse migrating saliniferous deep waters are found in the following lakes: Kölpin, Zechow, Great Tietzen, Wotzen, Zeuten, Törn and Dunkel. Against the background of future climatic changes till now realised measures of stabilisation of water balance are limiting the natural ingress of salt water.

## Literatur

- GINZEL, G. (1999): Hydrogeologische Untersuchungen im Einzugsgebiet des Stechlin und Nehmitzsees. - Berichte des Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), H. 8, Berlin
- GINZEL, G. & U. KABOTH (1999): Hydrogeologisches Gutachten NSG Stechlin. - Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin (unveröff.)
- GINZEL, G. & C. ERTL (2002): Gutachten zur Ermittlung von Möglichkeiten zur Stabilisierung des Wasserhaushaltes im südlichen Stechlinseegebiet. - Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin (unveröff.)
- GRUBE, A., WICHMANN, K., HAHN, J. & K. NACHTIGALL (2000): Geogene Grundwasserversalzung in den Porengrundwasserleitern Norddeutschlands und ihre Bedeutung für die Wasserwirtschaft. - Veröff. aus dem Technologiezentrum Karlsruhe **9**, S. 111-115, Karlsruhe
- LIPPSTREU, L., HERMSDORF, N. & A. SONNTAG (1997): Geologische Übersichtskarte des Landes Brandenburg 1 : 300 000. - Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg in Zusammenarbeit mit dem Landesvermessungsamt Brandenburg, Potsdam
- RECHLIN, B. (1997): Zur Anwendung des Hydrogeochemischen Genesemodells der Wässer in den GWLK des Landes Brandenburg. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **4**, 1, S. 67-71, Kleinmachnow
- RECHLIN, B. (2008): Eine Methode zur konzentrationsunabhängigen Früherkennung von Salzwasserintrusionen in süßwasserführende Grundwasserleiter und Oberflächen-gewässer. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **15**, 1/2, S. 57-68, Kleinmachnow
- RICHTER, D. (1997): Das Langzeitverhalten von Niederschlag und Verdunstung und dessen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt des Stechlinseegebietes. - Berichte des deutschen Wetterdienstes **201**, Offenbach
- SONNTAG, A. (2004): Tiefenlage der Quartärbasisfläche des Landes Brandenburg 1 : 500 000. - Landesamt für Bergbau Geologie und Rohstoffe Brandenburg, Kleinmachnow
- VALJASCHKO, M. G. (1961): Geochemie der Halokinese. - In: Sb. Tr. Geol. Fakult., Izdat. Mosk. Univ., Moskau (russ.)

Anschrift der Autoren:  
Dipl.-Geol. Uwe Kaboth  
Dipl.-Geol. Berthold Rechlin  
Landesamt für Bergbau Geologie und Rohstoffe  
Außenstelle Kleinmachnow, Bereich Geologie  
Stahnsdorfer Damm 77  
14532 Kleinmachnow

Dr. Gerhard Ginzel  
Streckfußstraße 18  
13125 Berlin

Mitteilung aus dem Landesamt No. 219

## Geowissenschaftler Berlin - Brandenburg

### Die 19. traditionelle 1. Mai-Exkursion in den Nationalpark Unteres Odertal

HELGE ALBERT

Wie jedes Jahr fand auch diesmal wieder eine Hauptexkursion des Vereins der Geowissenschaftler in Berlin Brandenburg e. V. und der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin statt.

Das Vorbereitungssymposium wurde am 26. April im Alexander-von-Humboldt-Haus in Steglitz durchgeführt. Acht Vorträge spannten den Bogen von der tieferen Geologie über die Geomorphologie und über die Besiedlungsgeschichte bis hin zu aktuellen Problemen im Nationalpark selbst. Mit



Grützpott am 1. Mai 2008 – bestaunt vom Verein der Geowissenschaftler in Berlin - Brandenburg

dieser breit gefächerten Einführung konnte die Exkursion dann nur zu einem Genuss werden.

Der Beginn der Exkursion im Infozentrum des Nationalparks in Criewen war gut gewählt. Hier erhielt man einen räumlichen Überblick, Informationen zur Tier- und Pflanzenwelt des Nationalparks und es wurden auch die Probleme diskutiert. Die Exkursion führte weiter nach Mescherin, einem Aussichtspunkt von einer randlichen Grundmoräne mit Blick auf das polnische Zwischenstromland. In Gryfino - auf der polnischen Seite - wurden Gebiete begangen, die seit 60 Jahren der freien Überflutung überlassen wurden. Auch auf der deutschen Seite gibt es inzwischen Niederungslandschaften, die seit 15 Jahren der freien Entwicklung überlassen sind. Wie in jedem Jahr konnte man auch an konkreten Aufschlüssen, hier im Jungquartär bei Stolpe, die Geologie mit den Händen unmittelbar ertasten. Den Abschluss des Tages bildete der „Grützpott“, eine historische Festungsanlage bei Stolpe, malerisch gelegen am Oderhang. Die Teilnehmer hatten einen wunderschönen Blick über das Odertal und konnten förmlich „die Mammutherde durch das Tal ziehen sehen“.

Ich möchte an dieser Stelle den Organisatoren danken, insbesondere Herrn Prof. Schroeder und Herrn Kaboth. Danken möchte ich auch den Vortragenden im Symposium und bei den Führungen an den jeweiligen Exkursionspunkten, so den Herren Dr. Kopp, Dr. Brose, Dr. Juschus, Herrn Treichel, Frau Migdalska, Frau Nowak und Herrn Schulz. Sie haben sich alle viel Arbeit gemacht, wir konnten es genießen!

Foto: A. Bebiolka

Anschrift des Autors:  
Dipl.-Ing. Helge Albert  
Luckenwalder Str. 76c  
15711 Königs Wusterhausen

# Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge

## Autorenhinweise

Die Zeitschrift „Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge“ widmet sich geologischen und lagerstättenkundlichen Themen von Brandenburg und Berlin sowie dem neuesten Forschungsstand in den geowissenschaftlichen Disziplinen. Die eingereichten Beiträge sollen diesem Profil entsprechen. Es werden Originalarbeiten und wissenschaftliche Informationen veröffentlicht, die noch nicht andernorts publiziert wurden. Die Redaktion behält sich das Recht vor, Manuskripte zur Überarbeitung an die Autoren zurückzusenden.

Ihre Manuskripte senden Sie bitte als Papierausdruck und in digitaler Form an das Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, Redaktion z. Hd. Frau A. Andreae Tel.: 033203-36647, e-mail: [Anneliese.Andreae@lbgr-brandenburg.de](mailto:Anneliese.Andreae@lbgr-brandenburg.de). Weitere Anfragen richten Sie bitte ebenfalls an die obige Adresse.

## Manuskript

Der Umfang des Manuskripts sollte zehn Seiten (A4, 1,5 zeilig) nicht überschreiten. Wissenschaftliche Kurzinformationen sind einschließlich der Abbildungen auf maximal fünf Seiten zu bemessen. Jedem Beitrag ist eine kurze deutsche und englische Zusammenfassung beizufügen. Bitte übersetzen Sie den Titel des Beitrages, die Unterschriften der Abbildungen, Tafeln und Tabellen ebenfalls ins Englische. Die Textdateien sollten unformatiert sein und in Word abgefasst werden (Schrift: Times New Roman 10pt). Absätze bitte mit einer Leerzeile trennen. Bei Einheiten und Maßstäben verwenden Sie bitte das geschützte Leerzeichen. Außerdem wird um ein Originalmanuskript gebeten, in dem alle Sonderzeichen sowie Buchstaben aus anderen Sprachen genau angegeben sind.

Word-Dokumente bitte **nicht** mit integrierten Abbildungen liefern, d. h. Text und Abbildungen immer in separaten Dateien abgeben.

## Abbildungen

Wir empfehlen, die Anzahl von bis zu 7 Abbildungen je Beitrag nicht zu überschreiten. Zu beachten ist, dass Abbildungsvorlagen geringfügig größer als die beabsichtigte Druckgröße sein müssen. Bei Fotos ist der Maßstab als verbaler Ausdruck anzugeben (keine Maßstabsleiste). Zur Beschriftung in den Abbildungen verwenden Sie bitte die Schriftsätze „Times New Roman oder Arial“. Jede Abbildung ist separat mit Nummer und Autorennamen zu kennzeichnen (Bleistift) und als einzelne Datei zu liefern. Die Abbildungsunterschriften sind in einer gesonderten Datei beizugeben. Digital hergestellte Zeichnungen und Abbildungen sollten die Formate Adobe Illustrator (.ai), CorelDraw (.cdr) bis Version 9.0, Bitmap (.bmp) oder TIFF (.tif) haben, andere nach Absprache. Das Originalformat und einen Ausdruck bitte immer mitschicken.

## Tabellen

Tabellen bitte mit einem Tabellenprogramm schreiben (Word, Excel) und eine separate, scanfähige Vorlage (Papier, Folie) mitliefern.

## Zitierweise

Im Text:

WUNDERLICH (1974) bzw. (WUNDERLICH 1974) oder

PILGER & STADLER (1971) sowie NÖLDEKE, SCHWAB et al. (1977)

Im Literaturverzeichnis:

BUBNOFF, S. v. (1953): Über die Småländer „Erdnaht“. - Geol. Rdsch. **41**, S. 78-90, Stuttgart

NIESCHE, H. & F. KRÜGER (1998): Das Oder-Hochwasser 1997 - Verlauf, Deichschäden und Deichverteidigung. - Brandenburg. geowiss. Beitr. **5**, 1, S. 15-22, Kleinmachnow

FAUTH, H., HINDEL, R., SIEWERS, U. & J. ZINNER (1985): Geochemischer Atlas Bundesrepublik Deutschland I : 200 000. - 79 S., Hannover (Schweizerbart)

KRONBERG, P. (1976): Photogeologie, eine Einführung in die Grundlagen und Methoden der geologischen Auswertung von Luftbildern. - 268 S., Stuttgart (Enke)

Autorennamen bitte in KAPITÄLCHEN schreiben, **nicht** mit Großbuchstaben.

**Autorenname(n)**: Akademischer Titel, Vorname, Name, und Anschrift der Institution oder gegebenenfalls die Privatanschrift.

## Die Zeitschrift „Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge“ des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg wird seit 1994 herausgegeben

### Bisher sind erschienen:

1994, Heft 1,	128 S.,	51 Abb.,	14 Tab.	Zur Quartärgliederung
1995, Heft 1,	144 S.,	83 Abb.,	15 Tab.	
1995, Heft 2,	96 S.,	37 Abb.,	5 Tab.	Neotektonik in Mitteleuropa
1996, Heft 1,	160 S.,	100 Abb.,	9 Tab.	Geotope
1997, Heft 1,	96 S.,	57 Abb.,	2 Tab.	Ehrenkolloquium für Dr. G. Schwab
1997, Heft 2,	96 S.,	61 Abb.,	14 Tab.	
1998, Heft 1,	84 S.,	74 Abb.,	4 Tab.	Standicherheit Flußdeiche
1998, Heft 2,	84 S.,	35 Abb.,	10 Tab.	
1999, Heft 1,	116 S.,	55 Abb.,	15 Tab.	Geopotentiale
1999, Heft 2,	80 S.,	34 Abb.,	5 Tab.	Lithofazieskartenwerk Quartär (DDR)
2000, Heft 1/2,	196 S.,	121 Abb.,	23 Tab.	Quartär, Inlandeistheorie
2001, Heft 1,	48 S.,	6 Abb.,	8 Kt.	Neogeodynamica Baltica
2002, Heft 1/2,	156 S.,	77 Abb.,	29 Tab.	
2003, Heft 1/2,	202 S.,	157 Abb.,	22 Tab.	Airborne Laserscanning
2004, Heft 1/2,	184 S.,	82 Abb.,	17 Tab.	Geothermie, Stratigraphie des Känozoikums
2005, Heft 1/2,	180 S.,	120 Abb.,	15 Tab.	
2006, Heft 1/2,	176 S.,	118 Abb.,	19 Tab.	Regionalgeologie, ausgewählte Geopotenziale
2007, Heft 1	98 S.,	59 Abb.,	11 Tab.	
2007, Heft 2	112 S.,	83 Abb.,	25 Tab.	Sonderheft: Rohstoffbericht Brandenburg

### Geologische Karten zum Land Brandenburg (Auswahl)

#### Geologische Übersichtskarte des Landes Brandenburg 1 : 300 000

- Geologische Grundkarte (GÜK 300); 15,00 €
- Tiefenlinienkarte der Zechsteinoberfläche (GK 300 Z-OK); 10,00 €

#### Bodenübersichtskarte des Landes Brandenburg 1 : 300 000, Bodengeologische Grundkarte (BÜK 300); 13,00 €

#### Karte der oberflächennahen Rohstoffe Steine und Erden des Landes Brandenburg 1 : 300 000 (KOR 300), 2. überarb. Aufl.; 20,00 €

#### Geologische Übersichtskarte des Landes Brandenburg 1 : 100 000 mit Beiheft (Kreiskarten)

Landkreis Uckermark; Landkreise Elbe-Elster, Oberspreewald-Lausitz; Landkreis Teltow Fläming; Landkreis Potsdam-Mittelmark, kreisfreie Stadt Potsdam, kreisfreie Stadt Brandenburg a. d. Havel; Landkreis Havelland; Landkreis Spree-Neiße; je 8,00 €

#### Geologische Karte von Berlin und Umgebung 1 : 100 000

- Geologische Grundkarte (GÜK 100); 8,00 €
- Karte ohne Quartär mit Darstellung der Tiefenlage der Quartärbasis (GKoQ); 13,00 €

#### Geologische Karte des Landes Brandenburg 1 : 50 000, Blatt L 3752 Frankfurt (Oder) / Słubice; 12,00 €

#### Bodengeologische Karte 1 : 50 000 (BK 50), Blatt L 3744 Potsdam; 10,00 €

#### Hydrogeologische Karte 1 : 50 000 (HYK 50), je Blatt-Nr. 3 Teilkarten:

- Hydrogeologischer Schnitttafel (HYK 50-S)
- Karte der oberflächennahen Hydrogeologie (HYK 50-1)
- Karte des weitgehend bedeckten Grundwasserleiterkomplexes GWLK 2 (HYK 50-2)
- Blatt L 3744 Potsdam liegt gedruckt vor, je Teilkarte 15,00 €

Alle weiteren Blatt-Nr. werden als Kartenplots, je Teilkarte zu einer Gebühr von 10,00 € herausgegeben.

#### Rohstoffgeologische Karte 1 : 50 000, Karte der oberflächennahen Rohstoffe (KOR 50),

flächendeckend für das Land Brandenburg, je Kartenplot 15,00 €

#### Atlas zur Geologie von Brandenburg 1 : 1 000 000, 3. Aufl. auf CD; 6,00 €

Weitere thematische Karten sowie ältere Unterlagen sind im Archiv des LBGR auf Anfrage verfügbar.  
Ein vollständiges Vertriebsverzeichnis können Sie im LBGR anfordern.

Zu beziehen über:

Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, Außenstelle Kleinmachnow,  
Bereich Geologie, Stahnsdorfer Damm 77,  
14532 Kleinmachnow, Tel. 033203/36641, Fax 033203/36702

