

Projekt: Voruntersuchungen zu hydrogeochemischen und geophysikalischen Methoden der Trinkwasserschutzzonenneubemessung

Projektleiter:

Oswald Blumenstein
(AG Stoffdynamik in Geosystemen)

Mitarbeiter:

Wolfgang Bechmann, Heinz Bukowsky, Ingo Kapp, Hartmut Schachtzabel

Projektbeschreibung

Ziel des Projektes

Die Herstellung neuer, geoökologisch orientierter hydrogeologischer Karten sowie die Neuberechnung von Trinkwasserschutzgebieten setzen eine detaillierte Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung voraus. Als innovative methodische Basis könnte sich die Verknüpfung struktureller Daten, ermittelt aus geophysikalischen Vermessungsunterlagen, mit der hydrochemischen Charakterisierung durch das Genesemodell der Naturwässer erweisen.

Ergebnisse und Diskussion

Neben umfangreichen Literaturrecherchen, welche die Einmaligkeit des Ansatzes reflektierten, sind exemplarische geophysikalische Untersuchungen vorgenommen worden. Sie zeigten, daß diese Methode sehr gut in der Lage ist, Grundwasserhorizonte zu identifizieren. Zuverlässige Interpretationsergebnisse können bis zu einer Tiefe von 26 m errechnet werden.

Die mathematisch-statistische Überprüfung der Berechnungsbasis des Genesemodells, mit welchem über Berechnungsmatrizen die Lage der Wässer im Typendiagramm ermittelt wird, ließ erkennen, daß dieses Modell sich durch sein übersichtliches Formelsystem auszeichnet und die Berechnungen ohne Schwierigkeiten auch als eine schnelle Vorortauswertung von Meßergebnissen ausgeführt werden können. Das vorliegende Datenmaterial war für eine substantielle mathematische Untersuchung noch nicht ausreichend, denn es müssen zumindest Datensätze für alle im Modell angesprochenen Wassertypen verfügbar sein. Aus mathematischer Sicht von besonderer Wichtigkeit sind Wässer, die sich in Grenzbereichen zwischen den Grundtypen bewegen, denn hier ist mit einem stark erhöhten Meßfehler einfluß auf die Ergebnisse zu rechnen.

Grundlegende methodische Voruntersuchungen an Ionenaustauschern waren notwendig, um bei den Grundwasseranalysen gefundenen Diskrepanzen zwischen der Summe der Kationen und der Anionen aufklären zu können. Dies setzt voraus, daß ein bestimmter Anteil von Kationen in Komplexverbindungen mit Huminstoffen vorliegt. Bei Einsatz von geeigneten Ionenaustauschern für Kationen werden diese an den Ionenaustauscher gebunden. Die Metallkomplexverbindungen dagegen passieren den Ionenaustauscher und können anschließend mit Hilfe der Atomabsorptionsspektroskopie bestimmt werden. Erste Resultate zeigen, daß die Ionenaustauscher Y 80 und CA 20 Substrate sind, welche die anstehende Aufgabenstellung realisieren könnten.

Kooperationspartner

Rechlin, Berthold OGR. (Landesamt für Geologie und Rohstoffe Brandenburg)

Projekt: Änderung der Sickerwasserbeschaffenheit unter einer typischen Rieselfeldfläche nach Einstellung der Abwasserbeaufschlagung

Projektleiter:

Oswald Blumenstein
(AG Stoffdynamik in Geosystemen)

Mitarbeiter:

Wolfgang Bechmann, Heinz Bukowsky, Franka Fischer, Karl Geldmacher, Rudolf Schubert

Projektbeschreibung

Ziel des Projektes

Auf einem charakteristischen Rieselfeldstandort sollte überprüft werden, inwieweit nach der Einstellung der Abwasserbeaufschlagung die sich verstärkende Nettomineralisierung, die damit verbundene Erhöhung der Acidität und die mögliche Intensivierung von Stoffremobilisierungsvorgängen Veränderungen der geochemischen Charakteristika im Sickerwasser bewirken. Durch die fortlaufende Entnahme und Analyse von Bodenwasser aus unterschiedlichen Tiefen waren Erkenntnisse über das Migrationsverhalten von Nähr- und Schadstoffen eines belasteten Rieselfeldbodens zu gewinnen, durch einen Vergleich der Konzentration von Inhaltsstoffen des Niederschlagswassers eine Abschätzung der Veränderungen von Stoffflüssen.

Ergebnisse und Diskussion

Sowohl der Ap- und der Al-Horizont als auch die beiden Unterbodenhorizonte Bts bzw. Cv wiesen charakteristische Veränderungen der Schwermetallgehalte, der organischen Bodensubstanz sowie der Kationenaustauschkapazität auf.

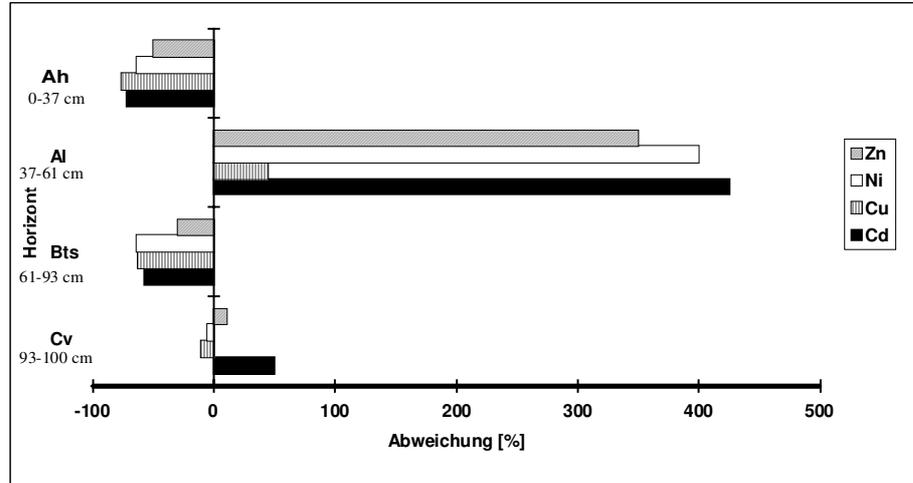


Abb. 1: Veränderungen der Schwermetallgehalte in der Bodenmatrix

In Hinblick auf die Acidität der Bodenwasserproben war während des Untersuchungszeitraumes zunächst ein genereller Trend ihrer Zunahme zu verzeichnen, wobei in allen Ebenen eine gleichsinnige Beschaffenheitsänderung erfolgt.

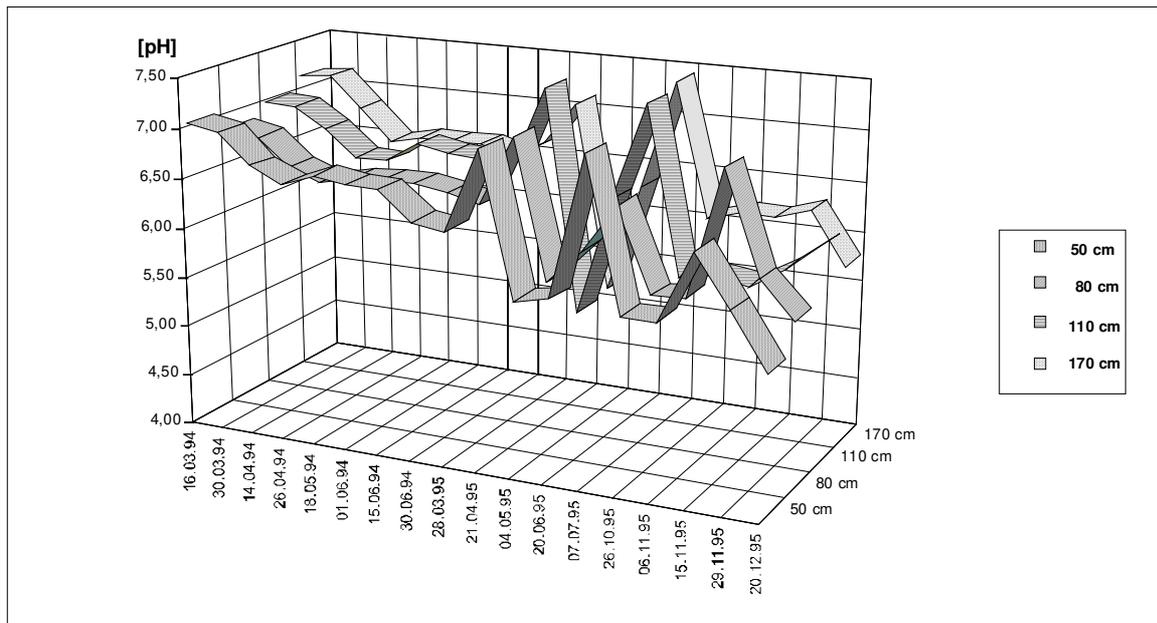


Abb. 2: Acidität des Bodenwassers

Die Konzentration biophiler Stoffspecies bzw. von Schwermetallen nahm gleichfalls in allen Untersuchungsebenen zu. Blei wurde nur sporadisch festgestellt, hingegen konnte Cadmium häufig im Bodenwasser aller Ebenen nachgewiesen werden, wobei mit wachsendem Unterflurabstand eine deutliche Konzentrationszunahme bis zu $0,1 \text{ mg l}^{-1}$ einherging, insbesondere im zweiten Untersuchungsjahr. Zink, Nickel und Kupfer zeigten ein gleichsinniges Zeitverhalten. Quecksilber war 1994 fast immer, 1995 nur noch sporadisch nachgewiesen worden.

Die Konzentrationen anionischer Nährstoffkomponenten zeigten in ihrer Zeitabhängigkeit ein gegenläufiges Verhalten: einer Zunahme von Sulfat- und Nitratkomponenten stand eine Abnahme der Orthophosphate gegenüber. Das Auftreten von Nitrit in der Bodenwasserlösung war naturgemäß in größeren Bodentiefen von Bedeutung. Auch bei den kationischen Nährstoffkomponenten war während des Untersuchungszeitraumes ein allgemeiner Anstieg der Konzentrationen in der Bodenlösung zu verzeichnen.

Insgesamt verdeutlichten die Resultate der Sickerwasseruntersuchungen einen generellen Trend der Konzentrationszunahme biophiler Stoffspecies (SO_4^{2-} , NO_3^{2-} , Mg^{2+} , K^+ , Ca^{2+}) sowie Schwermetallen (Cu, Ni, Zn). Die Höhe dieser Konzentrationen lag in dem letzten Abschnitt des Meßzeitraumes zum Teil erheblich über den Einleitwerten der Brandenburger Liste. Wir wiesen in unserem Abschlußbericht darauf hin, daß mittel- und längerfristige Monitoringmaßnahmen notwendig sind, um diese Änderung des Systemverhaltens kontrollieren und gegebenenfalls steuern zu können.

Literatur

Blumenstein, O.; Bukowsky, H.; Fischer, F.; Geldmacher, K.; Schubert, R. (1997): Zur Indikation von Remobilisierungsprozessen unter nicht mehr genutzten Rieselfeldflächen.- Z. Geoökodynamik 16, 1, 61-78

Projekt: Limnologische Charakterisierung des Lindenweihers in Falkensee - Finkenkrug

Projektleiter:

Rüdiger Knösche
(AG Stoffdynamik in Geosystemen)

Mitarbeiter:

Oswald Blumenstein, Heinz Bukowsky, Heide Kraudelt, Rudolf Schubert

Projektbeschreibung

Ziel des Projektes

Der Lindenweiher ist ein kleines, aus drei Teilen bestehendes und in einen kleinen Park eingebettetes Stadtgewässer, das im Zuge der Ortsgründung künstlich als Teil des Entwässerungssystems des ehemaligen Niedermoorgebietes angelegt wurde. Dieses Gewässer wurde in der jüngeren Vergangenheit stark vernachlässigt und umgestaltet. Darüber hinaus unterlag es der Eutrophierung und ist teilweise extrem verlandet. Im Auftrage einer Bürgerinitiative Lindenweiher und der Stadt Falkensee wird eine dreijährige limnologische Untersuchung des Gewässers mit den Zielen durchgeführt, die funktionellen Hauptprobleme bezüglich der Gewässerdynamik zu erkennen und mögliche Varianten einer zukünftigen Gestaltung aufzuzeigen.

Ergebnisse und Diskussion

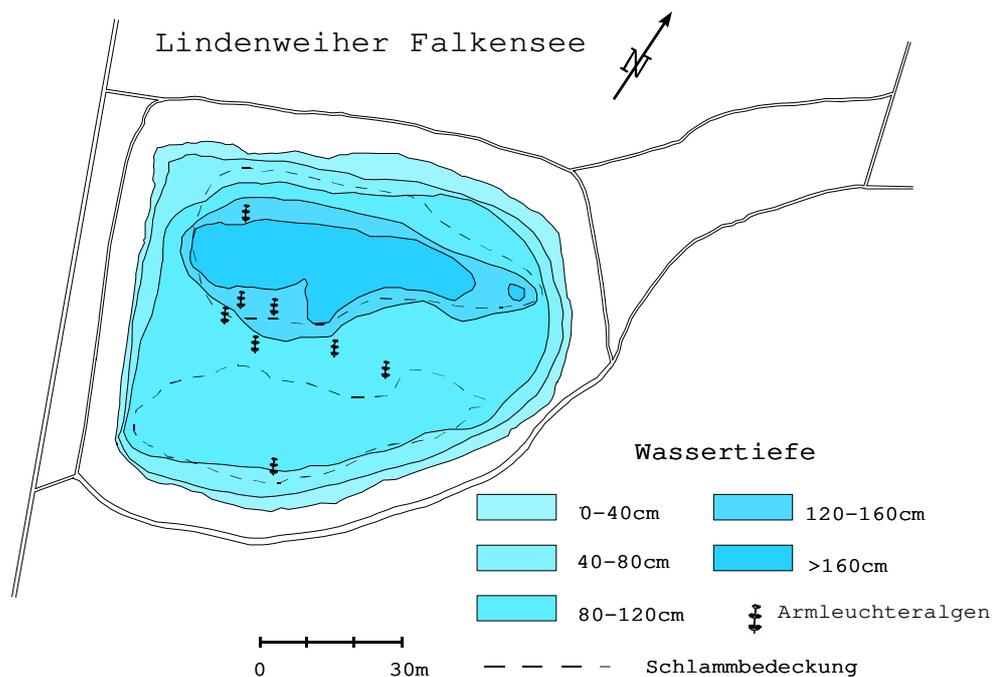


Abb. 1: Hypsometrische Karte des Lindenweihers

Im ersten Abschnitt der Untersuchungen konnte bereits eindeutig nachgewiesen werden, daß alle Gewässerteile, besonders zwei grabenförmige, sehr flache Teile, extrem an Licht- und Durchmischungsmangel leiden. Die beiden schmalen Gewässer sind durch die dicht am Ufer stehenden Laubbäume so stark beschattet, daß Pflanzenwachstum im Wasser und damit photosynthetischer Sauerstoffeintrag nur noch im Frühjahr und Spätherbst möglich sind. Der extreme Laubeintrag und der Windschutz verschärfen den Sauerstoffmangel noch erheblich. Die Folge sind sedimentbürtige Phosphatverschmutzungen des Wassers, da die Bindungsfähigkeit des Sedimentes unter diesen Bedingungen fast vollständig verloren geht (siehe Abb.2).

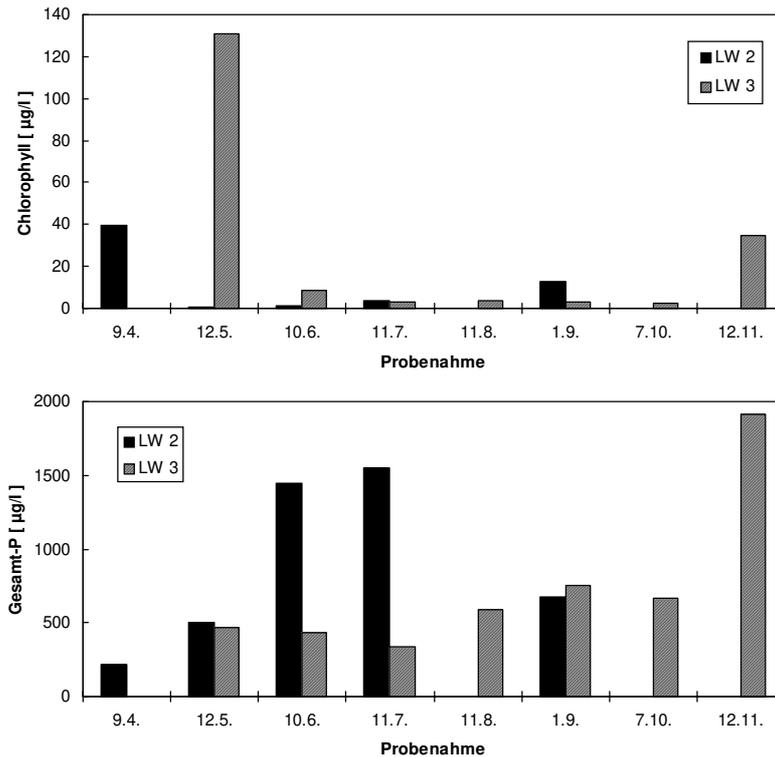


Abb. 2: Gehalt an Chlorophyll und Gesamtphosphor in zwei flachen, beschatteten Gewässerteilen des Lindenweihersystems

Da eine Fällung der ausgewachsenen Bäume gegenwärtig politisch nicht durchsetzbar ist, wird nach einem Kompromiß für die Gewässergestaltung unter diesen Bedingungen gesucht. Die optimalen Varianten, völlige Neugestaltung mit lockerem uferfernen Baumbestand oder Verfüllen der grabenförmigen Teile mit nachfolgender Parkgestaltung, bleiben natürlich als Empfehlung bestehen. Daran wird der Erfolg oder Mißerfolg jedes Kompromisses, der gegenwärtig schon lokalpolitisch gesucht wird, zu messen sein.

Für den Hauptgewässerteil, der gegenwärtig trotz hoher Nährstoffbelastung noch einen ökologisch reichhaltigen Zustand aufweist, wird eine Pflegeempfehlung erarbeitet werden. Dazu sind noch weitere Beobachtungen und Nährstoffbilanzierungen notwendig.

Literatur

Knösche, R. (1997): Limnologische Charakterisierung des Lindenweihers in Falkensee-Finkenkrug.- Erster Zwischenbericht; Univ. Potsdam, AG Stoffdynamik. Im Auftrag der Stadt Falkensee. Potsdam, 15 S.

Projekt: Charakterisierung der Wasserqualität des Baggersees am Stern (Potsdam)

Projektleiter:

Dr. rer. nat habil. Sabine Friedrich

Mitarbeiter:

Andreas Trippo, Cornelia Wagner

Projektbeschreibung

Ziel des Projektes

Im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsauftrages mit der Stadtverwaltung Potsdam, Amt für Umwelt- und Naturschutz, Untere Wasserbehörde sollen folgende konkrete Aufgabenstellungen erfüllt werden:

- Schaffung einer ausreichenden Datengrundlage zur umfassenden Charakterisierung der trophischen Entwicklung des Gewässers
(Gesamt-P, Gelöst-P, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, SiO_2 , SiO_4 , Fe, Sulfat, CSB, Alkalität (SBV), pH, Sauerstoff, Sichttiefe, Chlorophyll - a)
- Erforschung der Wasserschichtung und des Sauerstoffgehaltes
(Tiefenprofile der Temperatur und des Sauerstoffs, Nährstoffverteilung im Tiefenprofil, Verhältnis zwischen Sauerstoffeintrag und Sauerstoffzehrung)
- Entwicklung wissenschaftlicher Strategien zur Prognostizierbarkeit der Wechselwirkungen zwischen Seiment und Hypolimnion
(Mobilisierung der im Sediment gespeicherten Nährstoffe, wenn aufgrund von reduzierenden Bedingungen (Sauerstoffmangel) während der Sommerstagnation im Hypolimnion Rücklösung von P-Verbindungen eintritt, Durchführung der erforderlichen Sedimentanalytik)
- Bestimmung des P-Haushaltes durch Bade- und Angelbelastung und Berechnung der daraus folgenden Auswirkungen auf die Trophieentwicklung aufgrund der Messungen und der über einen längeren Zeitraum beobachteten Nutzung des Sees
- Ableitung von belastbaren Prognosen zur trophischen Entwicklung des Gewässers und Empfehlungen zur Nutzung des Sees und seines Umfeldes.

Methoden

Es werden die in der folgenden Tabelle aufgeführten Untersuchungen zur Bestimmung der physikalischen und chemischen Parameter des Wasserkörpers durchgeführt.

Es werden folgende Geräte der Firma WTW und die dazugehörigen Reaktionsküvetten bzw. Reagenziensätze verwendet:

- Microprocessor Conductivity Meter LF 96
- pH-Meter pH 530
- Oxi-Meter 96 mit Sauerstofftiefelektrode und Betterierührer BR 190
- Photometer MPM 3000 und MPM 1500
- CSB-COD Reaktor CR 1100

Tab. 3: Durchgeführte Untersuchungen

Parameter	Methode	Literatur
Leitfähigkeit	Konduktometer	DIN 38404 - 8
Sauerstoffsättigung	OXI - Meter	DIN 38408 - G22
Wassertemperatur	OXI - Meter	DIN 38404 - C4
Lufttemperatur	Quecksilberthermometer	DIN 58656
pH-Wert	pH - Meter	DIN 38405 - C5
Sichttiefe	Secchischeibe	DIN 38505 - C5
NH ₄ - N	Indophenol	DIN 38406 - 23
NO ₂ - N	Sulfanilsäure	DIN 38404 - 11
NO ₃ - N	Sulfanilsäure nach Cadmiumreduktion	DIN 38405 - 9
SRP	Molybdänblau	DIN 38405 - 1
TP	Molybdänblau nach saurer Hydrolyse	DIN 38405 - 11
SO ₄	Bariumsulfat	
Si	β - Silikonmolybdänsäure	
Fe ges.	1,10 Phenanthrolin	
Chlorophyll - a	Acetonmethode	DIN 38412

Die Alkalinität wird lt. folgender Vorschrift bestimmt:

p-Wert: Titration mit 0,1 N HCl bis pH = 8,2 gegen Pehnlphthalein

m-Wert: Titration mit 0,1 N HCl bis pH = 4,5 gegen Mischindikator

Das Plankton wurde in Standardverdünnung und -vergrößerung untersucht.

Zur Untersuchung der organischen Substanz der Sedimentproben wird eine Mikroanalysenwaage der Fa. Sartorius und ein Muffelofen verwendet.

Die Bestimmung des Gesamtgehaltes an Phosphor erfolgt nach der AES/ICP - Methode mit dem Gerät JY 38 plus der Fa. ISA entsprechend DIN 38406 - E22.

Eisen- und Schwermetallgehalte werden mit dem Gerät AAS 1100 B der Fa. Perkin Elmer bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

Eine endgültige Beurteilung der trophischen Situation des Sees und des Zusammenhanges zwischen dieser trophischen Entwicklung und dem antropogenen Nährstoffeintrag kann erst nach Abschluß aller Untersuchungen erfolgen. Dann können auch Vermutungen über die weitere Entwicklung des See abgeleitet werden und Nutzungsempfehlungen ausgesprochen werden.

Kooperationspartner

Institut für Anorganische Chemie der Universität Potsdam

Literatur

Angaben nach Abschluß des Projektes