



Doctoral Thesis

Der Einfluss von Phosphaten aus Bodenpartikeln auf den Trophiegrad der Gewässer

Author(s):

Tschudi, Lorenz

Publication Date:

1990

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000578470> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH Nr. 9107

DER EINFLUSS VON PHOSPHATEN
AUS BODENPARTIKELN
AUF DEN TROPHIEGRAD DER GEWÄSSER

Abhandlung
zur Erlangung des Titels eines
Doktors der Naturwissenschaften
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZÜRICH

vorgelegt von
LORENZ TSCHUDI
Dipl. Natw. ETH
geboren am 26. Januar 1956
von Schwanden GL

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. H. Ambühl, Referent
Prof. Dr. J.J. Oertli, Korreferent

1990

Des Referent: H. Ambühl

Zusammenfassung

Phosphate (P) aus drei verschiedenen Bodentypen (saurer, neutraler und basischer Boden) wurden untersucht, um ihren Einfluss auf den Trophiegrad eines Sees und ihre Verfügbarkeit für Algen abschätzen zu können.

Die Desorbierbarkeit bzw. die Mobilität von P wurde mit repetierten und kontinuierlichen Desorptionsversuchen mit verschiedenen Desorptionsmitteln untersucht. Als Desorptionsmittel wurden destilliertes Wasser, basische Lösungen und Lösungen verschiedener Ionenstärken verwendet. Durch die Verwendung verschiedener Desorptionsmittel konnten unterschiedliche Mengen an P desorbiert werden. Es zeigte sich dabei, dass nicht alle Desorptionsmittel bei allen drei Bodentypen gleich effizient wirken.

Da die Bestimmung des Gleichgewichts-P (Equilibrium P Concentration EPC) eine der geeignetsten Methoden zur Beurteilung des Boden-P-Zustandes ist, wurden auch die EPC-Werte der drei Bodentypen bestimmt.

Sowohl der saure als auch der neutrale Boden desorbieren nur sehr wenig P. Für die weiteren Untersuchungen wurde daher der basische Boden verwendet.

Um die Auswirkungen von erodierten Bodenpartikeln des basischen Bodens auf eine natürliche Planktonbiozönose zu untersuchen, wurden Limnocorrals (LC) mit diesem Bodenmaterial gedüngt (max. 500 mg/l Feststoffe). Die Düngung erfolgte einmalig. Die Entwicklung der Algen und der chemischen Parameter in den Limnocorrals wurden während 20 Tagen verfolgt. Während des Versuches entwickelten sich die Algen in den Versuchs- und den Kontroll-Limnocorrals nur leicht verschieden. Bei den beiden Versuchs-Limnocorrals vermehrten sich insbesondere die kleinen Algen der Gattung *Rhodomonas* stark. Bei den anderen Algen waren keine signifikanten Unterschiede festzustellen. Bei den erfassten chemischen Messparametern konnten insbesondere bei den POC- und Chlorophyll a-Werten Unterschiede zwischen den Versuchs- und Kontroll-LCs festgestellt werden.

Zur Bestimmung des algen- oder biologisch verfügbaren P wurden Wachstums-Versuche mit Bodenalgen und -organismen durchgeführt. Dabei wurde das Wachstum der jeweils in einem Boden vorkommenden Algenarten untersucht. Um bodenspezifische negative und das Wachstum hemmende Faktoren auszuschalten, wurde auch mit Gemischen der drei Bodentypen gearbeitet.

Ein konzeptuelles Modell zur Abschätzung des Eutrophierungspotentials von erodiertem Bodenmaterial wird dargestellt und diskutiert.

Summary

Phosphates in three different soil types (acidic, neutral and alkaline) were analysed to estimate their influence on the trophic state of lakes and their availability to algae.

The desorbability and the mobility of P was analysed by means of repeated and continuous desorption experiments with different solutions: distilled water, alkaline solutions and solutions with different ionic strength were utilized. The different solutions desorbed different amounts of soil P. It could also be shown that not all solutions were equally efficient for all three soil types.

As the equilibrium P concentration (EPC) of soils is one of the most adequate values to describe the state of soil P, the EPC of the three soil types was determined.

These experiments showed that acidic as well as neutral soil types only desorb very little P. Thus only the alkaline soil type was used for further experiments.

In order to analyse the effect of particles of the alkaline soil on the natural plankton community in lakes, limnocorrals (LC) were treated with soil material. The amount of soil material applied to the limnocorrals was not more than 500 mg/l. Moreover, the test units were only fertilized once. Algal development as well as chemical parameters were measured over a period of 20 days. The algal development in the controls and in the test LCs was slightly different. The small algae of the genus *Rhodomonas* grew faster in the test LCs than in the controls. For other algae the differences were not significant. Differences in POC- (particulate organic carbon) and Chlorophyll a concentrations between the test and control LCs were also observed.

To determine algal or biologically available P growth tests were carried out with soil indigenous algae and organisms. To prevent soil specific factors that influence the growth of the algae either positively or negatively, tests were also carried out with mixtures of the three soil types.

A conceptual model to estimate the eutrophication potential of eroded soil material is presented and discussed.