

Zeitschrift: Berner Geographische Mitteilungen
Herausgeber: Geographisches Institut Universität Bern, Geographische Gesellschaft Bern
Band: - (1976)

Artikel: Becken von gewaltiger Tiefe : zur Geschichte der Berner Seen
Autor: Matter, A. / Müller, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-320349>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

An den Ufern des Kavango im südlichen Afrika

Dr. Hans Jenny, Zollikon, 3.2.1976

Er entspringt im Innern des heute vom Bürgerkrieg zerrissenen Angola, zieht nach Südosten, bildet eine Zeitlang die Grenze zu Südwestafrika oder Namibia, durchschneidet den "Caprivi-Zipfel" und nimmt dann seinen Lauf hinein nach Botswana, wo er sich in ein Geflecht von Rinnsalen, Tümpeln und Salzpflanzen auflöst: Afrikas grösstes Inland-Delta, das übergeht in die weite Kalahari-Steppe.

"Eines der letzten Paradiese im südlichen Afrika" – so betitelte Dr. H. Jenny (Zollikon), Verfasser verschiedener Bücher über den Zusammenprall afrikanischer und europäischer Kultur im schwarzen Erdteil, seinen Vortrag vor der Geografischen Gesellschaft Bern, in dem er über seine Eindrücke von zwei Reisen ins Stromgebiet des Kavango berichtete. "Paradies" freilich nicht im Sinne wonnigen Wohllebens gemeint, sondern als Ausdruck für ein Stück noch fast unberührter Natur, wo Tier- und Pflanzenwelt und auch der Mensch eine bis heute kaum von der modernen Technik und Zivilisation beeinträchtigte Lebensgemeinschaft bilden.

Dass dem bislang so war, hat seinen Grund in der kargen Natur dieses äusserst schwach besiedelten Landes. Die ausgewaschenen Böden – ausser im eigentlichen Kavango-Delta – tragen wenig Frucht, die Niederschläge fallen sehr unregelmässig (lange Trockenzeiten wechseln mit Monaten ab, in denen der Kavango weite Teile des Deltabeckens unter Wasser setzt), die Tsetse-Fliege und die Anopheles-Mücke verbreiten Krankheiten unter Tier und Mensch, Verbindungen zur Aussenwelt bestehen – oder bestanden jedenfalls bis in die Gegenwart hinein – für dieses extreme Binnenland kaum. Das Kavango-Delta und das nördliche und westliche Botswana überhaupt bilden denn auch ausgesprochene Völkerfluchtgebiete, ein Refugium vor allem für das Volk der eher hellhäutigen, meist kleingewachsenen, scheuen Buschmänner. Sie, die in andern Teilen des südlichen Afrikas beim Zusammentreffen mit den Bantu und mit den Weissen den kürzern zogen, können hier noch in unmittelbarer Nachbarschaft mit den bekannten Felsmalereien ihrer Vorfahren angetroffen werden, während diese Kunstwerke anderswo im Süden des Kontinents bloss noch stumme Künder einer längst vergangenen Epoche sind.

Aber die Kavango-Buschmänner von heute zeichnen keine Wildtiere mehr an Felswände. Auch sie beginnen die Vorteile moderner Gebrauchsgegenstände aus Metall und Plastik zu schätzen, und im Gefolge der verbesserten medizinischen Betreuung von Menschen und Nutztieren droht die karge Natur des Landes überfordert zu werden. Noch hat zwar der organisierte Tourismus das Kavango-Delta nicht in seine Programme aufgenommen, aber bereits werden Pläne geschmiedet, um das "überflüssige" Wasser des Kavango über Hunderte von Kilometern nach dem Südosten Botswanas umzulenken. Dort leben in einem schmalen Streifen drei Viertel der Einwohnerschaft des Landes und macht die sich entwickelnde Bergbau-Industrie – die wichtigste Einnahmequelle Botswanas – einen steigenden Wasserbedarf geltend.

H. Lang (Der Bund, 10.2.1976, Nr. 33)

Becken von gewaltiger Tiefe: zur Geschichte der Berner Seen

PD Dr. A. Matter, Bern, 17.2.1976

Die Feldarbeit eines Geologen muss nicht unbedingt ein Hantieren mit Hammer, Kompass, Salzsäure und Lupe sein. Vor allem wenn das Forschungsobjekt tief unter gewaltigen Wassermassen verborgen liegt, käme man mit den klassischen Untersuchungsutensilien nicht sehr weit; an ihre Stelle tritt der Einsatz von komplizierten, teuren Apparaturen. In einem ersten Teil seines Vortrages erläuterte deshalb Dr. Matter die verschiedenen Untersuchungsmethoden, die eingesetzt werden, um der Erforschung des Untergrundes unserer drei grossen Berner Seen (Brienzer-, Thuner- und Bielersee) zu Leibe zu rücken. Es sind im wesentlichen die gleichen Methoden, wie sie die Meeresgeologen und Ozeanographen entwickelt haben, um die Böden der Ozeane zu untersuchen. Der Unterschied liegt vor allem darin, dass unsere Schiffe nicht auf Meerestüchtigkeit dimensioniert sind, sondern sich der bescheidenen helvetischen Kleinräumigkeit anpassen.

Kastengreifer, Echolot und seismische Geräte

Mit Probeentnahmegeräten, die auf einer schwimmenden Arbeitsplattform von 6 x 6 Meter montiert sind, gelingt es, Material vom Seegrund an die Wasseroberfläche zu heben. Kastengreifer vermögen Proben von den obersten 25 cm des Seegrundes zu entnehmen, und zwar so, dass die Lagerungsverhältnisse ungestört bleiben. Mit dem Kolbenlot besteht die Möglichkeit, ein Rohr von 10 cm Durchmesser mit Hilfe von schweren Bleiplatten bis zu 12 m Tiefe in die Sedimente des Seebodens einzurammen und dann den Rohrinhalt nach oben zu fördern. Um das genaue Seebodenrelief mit all seinen Rinnen, Dellen und weiteren morphologischen Strukturen zu registrieren, bedient man sich des Echolotes. Mit seismischen Geräten, die vom fahrenden Schiff aus Aufnahmen machen und nach dem Prinzip der Reflexionsseismik arbeiten, kann man sogar durch den Seegrund "hindurchblicken" und Auskunft über den strukturellen Aufbau und die Gesamtmächtigkeit des abgelagerten Lockermaterials erhalten.

Das im "Feld" gesammelte Proben- und Datenmaterial wird anschliessend nach den verschiedensten wissenschaftlichen Methoden im Labor, am Computer oder Zeichentisch verarbeitet und ausgewertet. So werden unter anderem Karbonatgehalte gemessen, Schweremineralien- und Tonanteile bestimmt, Korngrößen ermittelt, Röntgenaufnahmen von Probekernen gedeutet, Dünnschliffe im Mikroskop untersucht und Verteilungskarten, Quer- und Längsprofile konstruiert. Pollenanalytische Untersuchungen erlauben auch Aussagen über das Alter bestimmter Ablagerungsschichten.

Die Untersuchungsergebnisse

In einem zweiten Teil wandte sich dann der Referent den Untersuchungsergebnissen zu. Aus der Verteilung der von den Zuflüssen eingeschwemmten Sedimentfracht kann auf den Ablagerungsmechanismus geschlossen werden. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass nicht nur im Deltabereich namhafte Ablagerungen erfolgen, sondern überall im ganzen Seebecken. Die kleinsten der eingeschwemmten Teilchen vermögen sich in einer 30–50 m unter dem Seespiegel liegenden Wasserschicht (= Bereich mit grossem Temperatursprung) sehr lange in Schwebe zu halten. Durch ein linksorientierendes Strömungssystem, wie es für die meisten auf der Nordhemisphäre liegenden Seen typisch ist, werden diese dann über den ganzen See verfrachtet. Während des Sommers sinken nur die grössten Schwebepartikel aus dem Trübehorizont ab und bilden am Boden eine dunkle Lage. Die feinsten Tonteilchen jedoch sedimentieren erst zu Beginn des Winters, wenn das Wasser durchgehend gleich kalt geworden ist. Sie bilden auf dem Seegrund eine etwas hellere Lage. Die Kolbenlotkerne zeigen deshalb eine charakteristische Wechselfolge von hellen und dunklen Streifen (= Warven), deren Abstände einen Hinweis auf den jährlichen Sedimentationsbetrag geben.

Für den zentralen Bereich des Thunersees bewegt sich dieser Betrag zwischen 4–7,8 mm. Deutlich ist hier auch der Wechsel der Sedimentationsverhältnisse erkennbar, der nach der Ableitung der Kander in den Thunersee (1714) stattgefunden hat.

Für den gesamten Thunersee konnte eine jährliche Sedimentzufuhr von 590 000 Tonnen errechnet werden, was einer durchschnittlichen Sedimentationsrate von 7,2 mm pro Jahr entspricht. Aus der Sedimentzufuhr ergibt sich umgekehrt auch der Erosionsbetrag im Einzugsgebiet der Zuflüsse: Er beträgt für das Einzugsgebiet der Kander 0,27 mm pro Jahr.

Überraschend sind die Ergebnisse der reflexionsseismischen Untersuchungen. Aus ihnen geht hervor, dass unsere Seebecken mit enormen Massen von Lockermaterial angefüllt sind.

Für den Brienzersee konnte eine Lockersediment-Mächtigkeit von 800 m, für den Thunersee eine solche von 4000 m und für den Bielersee immer noch eine Mächtigkeit von 300 m festgestellt werden.

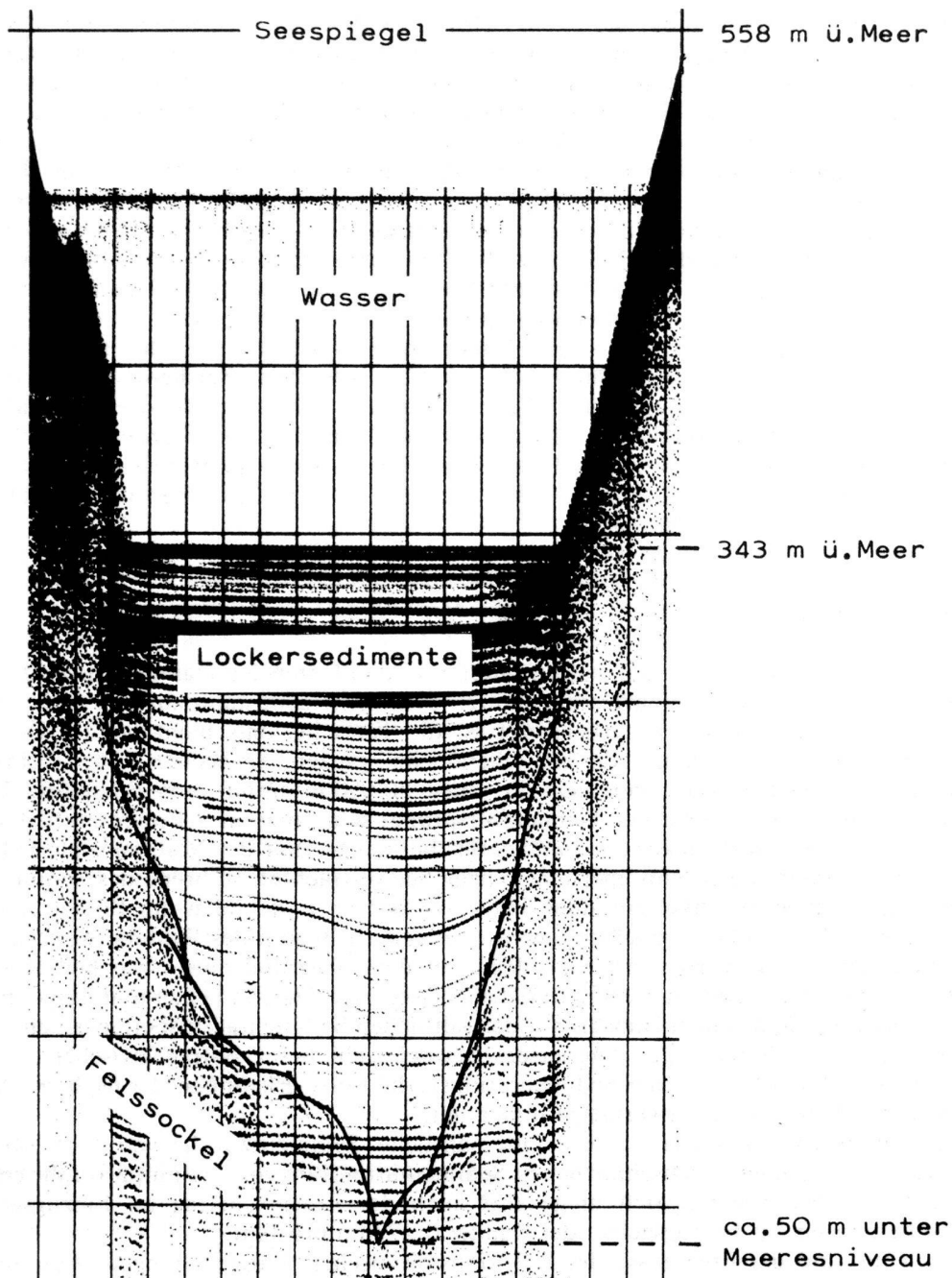
Würde all dieses Lockermaterial hinab bis auf den festen Felsgrund ausgebaggert, so entstünden Becken von gewaltiger Tiefe. Die Sohle des Brienzersees läge dann 400 m und die des Thunersees 50 m unterhalb des Meerspiegels! Auch die Felssockelvertiefung des Bielersees erreicht nahezu das Meeresniveau.

Drei Ursachen

Zum Schluss seines Vortrages stellte Dr. Matter die Frage nach der Entstehung dieser tiefen Becken. Drei Ursachen können zur Begründung herangezogen werden, nämlich die Erosionsarbeit des fließenden Wassers, die aushobeln Wirkung der eiszeitlichen Gletscher und vertikale Verschiebungen in der Felsunterlage. Der Referent vertrat die Ansicht, dass alle drei Ursachen

Beatenbucht

Leissigen



Seismische Aufnahme eines Querprofils durch den Thunersee (stark überhöht)

Bei diesem Aufnahmeverfahren wird eine Schallquelle, die in konstanten Abständen ein akustisches Signal aussendet, von einem gleichmässig fahrenden Messboot unter der Wasseroberfläche nachgeschleppt. Die ausgesandten Signale treffen am Seeboden und andern seismischen Grenzflächen (z.B. Schichtflächen von Gesteinen) auf, werden zur Wasseroberfläche reflektiert und dort von ebenfalls mitgeschleppten Hydrophonen aufgenommen. Je tiefer eine Reflexionsfläche liegt, desto länger braucht der Schall, bis er wieder zurückkommt. Aus den verschiedenen Zeitintervallen zwischen Schallaussendung und Registrierung in den Hydrophonen können somit verborgene Strukturen im Untergrund aufgespürt und durch spezielle Geräte auch graphisch aufgezeichnet werden. Im abgebildeten Thunerseeprofil kommen die Schichtung im Bereich der mächtigen, lockeren Seesedimente und die erstaunliche Tiefe, hauptsächlich vom eiszeitlichen Aaregletscher ausgehobelte Wanne im Felsuntergrund deutlich zum Ausdruck. Man beachte, dass die tiefste Stelle der Wanne unter dem Meeresniveau liegt!

zusammengewirkt haben müssen, dass also die Becken unserer Berner Seen tektonisch vorbestimmt, fluviatil angelegt und glazial ausgeformt wurden.

Weshalb aber sind die Wannen beim Rückzug der Gletscher ins Alpeninnere nicht vollständig aufgeschottert worden? Lange Zeit glaubte man an die Hypothese der Toteismassen, an Eiskörper also, die von den zurückweichenden Gletscherzungen in den Becken liegen gelassen wurden und so während langer Zeit ein Zuschottern verhinderten. Heute ist man jedoch überzeugt, dass diese Hypothese nicht stimmen kann. Die Erklärung der fehlenden Auffüllung ist beim relativ raschen Rückzug des Gletschers zu suchen. Altersbestimmungen auf Grund von Pollenanalysen ergaben für die Rückzugsstrecke von Faulensee nach Iseltwald eine Zeitspanne von weniger als 1000 Jahren.

H. Müller (Der Bund, 12.3.1976, Nr. 60)

Mensch und Raum am Mittelsepik: Ethnologische Forschung auf Neu-Guinea

Prof. Dr. M. Schuster, Basel, 2.3.1976

Dr. M. Schuster, Professor der Ethnologie in Basel, hatte mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds von 1972 bis 1974 mit einem Team Feldforschung im nordöstlichen Teil von Neu-Guinea getrieben. Auf Einladung der Geografischen Gesellschaft Bern und der Schweizerischen Gesellschaft für Asienkunde hielt er einen Vortrag über Landschaft und Gesellschaft bei den Jatmul.

Die Insel Neu-Guinea hat ein Zentralgebirge, welches teilweise bis über 5000 m aufsteigt. Flache Schwemmgebiete schliessen sich im Norden und Süden an. Im Norden wird dieses Flachland, durch das der Sepik mäandriert, von einem niedrigen Küstengebirge abgeschlossen. Wegen des geringen Gefälles und des grossen Einzugsgebietes gibt es jahreszeitlich starke Schwankungen des Wasserstandes. Durch diese periodischen Überflutungen sind Pfahlbauten notwendig; meist wird auf Inselbergen gesiedelt, die als Ausläufer des Gebirges aus der topfebenen Landschaft ragen.

Die gesellschaftliche Einheit ist hier nicht der Stamm, sondern das Dorf. Als Oberbegriff kann man verschiedene Kulturbereiche unterscheiden, eine Anzahl Dörfer, die sich kulturell sehr ähnlich sind, aber keine gemeinsame politische Spitze kennen. Das Dorf ist in zwei Hälften geteilt, von denen sich die eine zur Mutter Erde zugehörig fühlt, die andere zum Licht. Jede dieser Dorfhälften – die Teilung ist mythologisch begründet – enthält noch eine Anzahl Clans, die im Kulthaus gemeinsame Sitzplätze einnehmen.

Zwischen der Sozialordnung und der Aufgliederung des Geländes besteht eine Relation; das ganze hochwassersichere Gelände ist in Parzellen aufgeteilt, die im Besitze dieser Clans sind. Ebenso ist der grösste Teil der Wasserfläche aufgeteilt, wobei hier noch zwischen ausschliesslicher Nutzung durch einen Clan und Nutzungsvorrecht unterschieden wird. Fischfang ist neben der Gewinnung von Sago der grösste Nahrungslieferant. Das untersuchte Dorf ist ein Zentrum der Töpferei, wo die hergestellten Töpfe gegen Sago, dessen Hauptanbaubereich weiter südlich liegt, eingetauscht werden. Es wurden alte Tonscherben gefunden, die auf Besiedlung schon im 17. Jahrhundert schliessen lassen. Diese weisen feinere Muster auf als auf den heute gebrannten Töpfen. Durch die Befriedung des Gebietes durch Engländer und Australier wurden weitere Handelsbeziehungen möglich. Heute dient auch Arbeitstransfer zur Erweiterung des Horizontes der zur Zeit der Kopffjagden relativ isolierten Dörfler. Damit möchte die Regierung dieses jungen Staates Papua-Neu-Guinea ein gewisses Nationalbewusstsein in einem Staat, in dem über 100 verschiedene Sprachen gesprochen werden, schaffen.

Der starke Einfluss des Dorfes zeigt sich noch in den Slums der Küstenorte, wo diese Arbeiter siedeln. Eine deutliche Trennung nach Dorfzugehörigkeit ist im Siedlungsbild zu erkennen; doch zeigt sich schon ein Verfall im mythologisch-religiösen Gebiet durch die vielfache und langwährende Abwesenheit der jungen Männer des Dorfes.

M. Caesar (Der Bund, 9.3.1976, Nr. 57)

Landleben in Thailand

Alfred Grützner, Bern, 16.3.1976

In der Vortragsreihe der Geografischen Gesellschaft von Bern sprach Alfred Grützner über das Landleben in Thailand. Schon in jungen Jahren träumte er von dem fernen Land in der geheimnisvollen indonesischen Inselwelt. Daher erfasste er jede Gelegenheit, in diese asiatischen Länder zu gelangen. Sein Wunsch ist in Erfüllung gegangen, indem er während den Jahren 1964 bis