Zeitschrift: Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte = Annuaire de la Société Suisse de Préhistoire et d'Archéologie = Annuario della Società Svizzera di Preistoria e d'Archeologia

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte

Band: 59 (1976)

Artikel: Zur Sedimentologie von Châble-Perron II (Gemeinde Cheseaux-Noréaz)

Autor: Joos, Marcel

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-115784

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: 01.07.2025

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

Marcel Joos

Zur Sedimentologie von Châble-Perron II (Gemeinde Cheseaux-Noréaz)

I. Einleitung

Die vom jüngeren Neolithikum an wiederholt besiedelte Station Châble-Perron II am Fuße der Côte du Lac liegt heute in der Bruchwaldzone nahe dem Seeufer.

Das kleine, wohl dank einem verschliffenen Steinhaufen («ténevière») erhaltene Delta mit der östlich anschließenden Bucht stellt wegen des stabilen Baugrundes, des fließenden Wassers und des Schutzes vor stürmischem Seegang eine vorzügliche Siedlungslage dar.

Das aus unterer Südwassermolasse (Stampien) aufgebaute Hinterland wird von einem Bach aus den «Champs du Perron» her entwässert. Dieser hat sich am Hang tief in den weichen Sandstein eingesägt, während er am flachen Fuße, gegen den See hin, in einem etwa 300 m breiten Deltafächer endet, der zur Hauptsache aus umgelagerten Molassesanden besteht.

2. Schichtprofil

Im Sektor C der Sondierung Kaenel wurde ein 20 cm Durchmesser aufweisendes Rohr abgetieft, aus dem Profil ausgebrochen und in unser Laboratorium transportiert. Der im Grundwasser liegende unterste Teil des Profils mußte separat entnommen werden[1].

Insgesamt wurden achtzehn Kleinproben von 1 cm Dicke chemisch-physikalisch und elf Großproben von 3 cm Dicke granulometrisch untersucht.

Die Sedimentabfolge, als Schichtbeschreibung auf Abb. 1 stichwortartig wiedergegeben, besteht zuunterst in Zone 10 aus feinen, teilweise kreuzgeschichteten Deltasanden. Darüber liegen lakustrine und alluviale, zur Hauptsache texturell unreife sandige, seltener sandig-siltige Sedimente mit stellenweise gestörter Schichtung (Reliktstrukturen).

Zuoberst wird die Folge durch einen sandig-kiesigen A_h-Horizont (= humoser Oberboden) abgeschlossen.

Seekreide, in der Bucht von Auvernier das dominierende Sediment, kommt in Châble-Perron II nicht vor.

Schließlich sei noch auf die fehlende laterale Kontinuität einzelner Schichten hingewiesen, die das bearbeitete Profil nicht in allen Teilen als repräsentativ erscheinen lassen.

3. Sedimentanalyse[2]

a) Methodisches

Die chemische Untersuchung an Kleinproben von wenigen Gramm Substanz erlaubt eine feinere Differenzierung der stark wechselnden Schichtverhältnisse, als dies mit Großproben möglich ist.

Bei der Bestimmung von *Gesamtkarbonat, Phosphat* und *Humus* ergeben sich keine wesentlichen methodischen Abweichungen gegenüber Schmid (1958).

Als *Volumengewicht* wird das mit Wasser gesättigte Sedimentgewicht pro Raumeinheit (g/cm³) bezeichnet, welches deutlicher als die um 2,5 g/cm³ schwankende Dichte die Porosität und den organischen Materialanteil erkennen läßt.

Die *pH-Messung* erfolgt mittels Glaselektrode in einer Bodensuspension mit 1 n KCl-Lösung.

Von dem im Muffelofen bei 1000 °C ermittelten Glühverlust wird der an das Karbonat gebundene Kohlenstoff in Abzug gebracht, so daß ungefähr der Prozentgehalt *organischen Materials* vorliegt. Mit leeren Kreisen sind auf Grund der Farbe und der Schlämmrückstände geschätzte Daten bezeichnet.

Die *Granulometrie* der Großproben erfolgt durch Schlämmung im Kopecky-Kraus-Apparat und Trokkensiebung.

Sortierung (So) und *Schiefe* (Sk) nehmen Bezug auf den Verlauf der Kornsummenkurven der Schlämmfraktionen und geben einen Hinweis auf die Sedimentgenese (vgl. Müller 1964).

b) Resultate (vgl. Abb. 1)

Die *Farbe* nach Munsell wechselt in der Schichtabfolge von stark dunkelgrau (10 YR 3/1) über gräulich braun (2,5 Y 5/2) bis oliv (5 Y 5/3). Praktisch über das ganze Profil verteilt kommen vereinzelte Rostlagen und häufig Rostflecken vor, auf die noch eingegangen werden soll.

Zuunterst im Profil treten «cremefarbene» Feinsande (2,5 Y 5/3), darüber bis zur Oberkante von Zone 8b blaugraue Grobsande (5 Y 4/1) mit oft reliktischen, helleren feinkörnigen Lagen alternierend auf. Dann folgen nach oben vorwiegend olivgrüne Sandlagen und hellgraue bis cremefarbene Siltsandschichten. Die ab-

schließenden oberen Sande werden ab Zone 2 zunehmend humusreicher und damit von dunkelbrauner Farbe.

Bei der *Schlämm- und Siebanalyse* liegen in Großprobe VI, speziell aber in X und XI bemerkenswerte Kiesanteile vor, während die übrigen acht Großproben unter 1% Kies führen. Der Silt- und Tonanteil (< 0,05 mm) erreicht in V und VIII über 15%, bleibt meist aber deutlich unter 10%. Aus dem Projektionsdreieck Ton–Silt–Sand läßt sich ermitteln, daß V und VIII Siltsande, I und IV siltige Sande, die restlichen Fein- bis Grobsande sind.

Der *Schiefekoeffizient* (Sk) gibt Abweichungen von der Kornsummenkurve an, auf deren Wiedergabe wir hier verzichten. Wird $\log_{10}$ Sk an Stelle von Sk verwendet, so besitzt eine vollkommen symmetrische Kurve den Wert 0. Positive Werte besagen, daß mehr gröbere Kornklassen, negative Werte, daß mehr feinere Kornklassen vorhanden sind (Müller 1964, 103).

Der *Sortierungskoeffizient* (So) macht Angaben über die Güte einer Sortierung. Je mehr sich der Wert 1 nähert, desto besser ist die Sortierung, und desto weniger Kornklassen sind am Korngemenge beteiligt. Flußablagerungen weisen in der Regel einen guten Sortierungsgrad auf, was für die Proben I und eventuell II sowie VII und VIII zutrifft. Überschwemmungssedimente sind meistens mittelmäßig bis schlecht sortiert, wie dies für die restlichen Großproben mehr oder weniger der Fall ist.

Beim *Volumengewicht* verläuft die erhaltene Kurve ähnlich wie für die pH-Werte und entgegengesetzt der Karbonat- und Phosphatkurve. Während die karbonatführenden und kohlenstoffreichen Proben unter 2,0 g/cm³ aufweisen, liegen sandige und kiesige Sedimente meist über diesem Wert.

Die ungefähr gleich verlaufende *pH-Kurve* bewegt sich durchwegs im schwach bis mäßig alkalischen Bereich.

Werte um 7,5 sind über eine offensichtliche Abhängigkeit vom Karbonatgehalt hinaus auch auf anthropogene Einflüsse zurückzuführen.

Der *Karbonatgehalt* schwankt zwischen 9 und 49%, wobei feinkörnige Schichten in der Regel einen höheren Gehalt aufweisen.

Der Mineralanteil stammt überwiegend aus dem Molassehinterland. Steigt der Karbonatgehalt auf über etwa 20% an, so ist dies auf eine verstärkte Kalkausscheidung durch den See und damit auf einen höheren Pegelstand zurückzuführen!

Interessant in diesem Zusammenhang ist der relativ hohe Sintergehalt in Zone 9, der neben dem Auftreten eines Furchensteines und zahlreicher Unioniden typisch für den Uferstreifen ist. Die größten Unterschiede im Karbonatanteil weist Zone 8 mit 15 bis 50% auf.

Beim *Phosphatgehalt* treten meist niedere bis mittlere Werte zwischen zwei und acht Farbeinheiten (FE) auf, das heißt unter 0,5% P_2O_5. Es ist freilich zu beachten, daß Phosphat in Sanden gerne ausgewaschen wird, doch dürften Werte über fünf FE nicht nur durch einen höheren Karbonatgehalt bedingt sein, sondern lassen wohl auf anthropogenen Einfluß schließen. Erstaunlich wenig Phosphat liegt auch bei den Großproben IX bis XI vor, was darauf zurückzuführen ist, daß die Siedlungsschicht von Zone 1 und 2 mit den verschliffenen Steinhaufen auf Grund der Pfahlfunde zwar direkt an Ort lag, jedoch sehr stark verschwemmt sein muß.

Bei den leicht erhöhten Phosphatgehalten der Kleinproben 5, 9 und 13 bis 15 ist der Einfluß einer darüberliegenden durch Erosion vollständig verschwundenen Kulturschicht vermutlich zu erkennen.

Humus ist nur in Probe 18 reichlich vorhanden, in 17 und 9 (Kleinproben) nur als Spur erkennbar, wobei bei 17 die Abtrennung von Zone 1 zu 2 etwas fließend verläuft, bei 9 dagegen an den Einfluß einer erodierten für eine gewisse Zeit trockenliegende Oberfläche gedacht werden kann.

Beim *organischen Anteil* liegt ein erhöhter C-Gehalt bei den Kleinproben 9 und 18 vor, während die generell etwas höher liegenden C-Gehalte von 10 bis 17 vermutlich von der rezenten Durchwurzelung herrühren.

Die *petrographische Zusammensetzung* des Korngemenges besteht überwiegend aus Quarz und weniger häufig aus Gesteinsbruchstücken. Feldspäte, Glimmer und weitere Leichtminerale sowie organisches Material fallen kaum je ins Gewicht. Der Gesamtkarbonatanteil übersteigt nur selten 20%, wobei das Verhältnis Kalzit:Dolomit bei etwa 10:1 liegt.

c) Rostflecken

Im ganzen Profil treten stellenweise rostige Verfärbungen auf, die zur Hauptsache an feinsandige Partien gebunden sind. Es handelt sich dabei um eine sekundäre Oxydation oberhalb des Grundwasserspiegels. Die halbquantitative Fe^{++}/Fe^{+++}-Bestimmung mit dem Merckoquant-Fe^{++}-Test ergibt geringe lösliche Fe^{++}- und Fe^{+++}-Gehalte zwischen 0,02 und maximal 0,5%, wobei die rostigen Partien meist einen leicht erhöhten Fe^{+++}-Gehalt ergeben.

Nach Scheffer und Schachtschabel (1970, 390f.) handelt es sich bei der rostig anwitternden Zone von rund 1,5 m Mächtigkeit um den G_o-Horizont, also den Oxydationshorizont, in welchem das Grundwasser im jahreszeitlichen oder langjährigen Wechsel nur vorübergehend eindringt. In einem dauernd vom Grundwasser beeinflußten Niveau herrschen dagegen reduzierende Bedingungen (G_r-Horizont), und es kommt zur An-

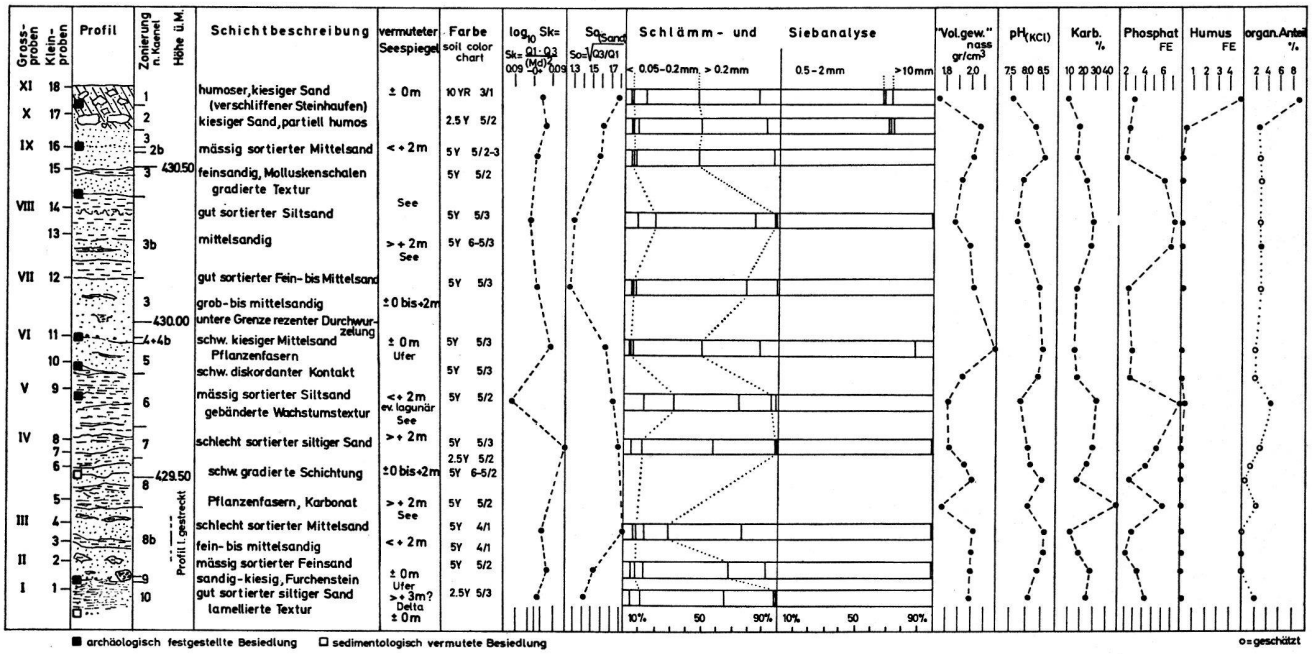

Abb. 1. Profilbeschreibung und Sedimentanalyse

reicherung graublau gefärbter Fe^{++}- und Mn^{++}-Verbindungen sowie schwarzer Fe^{++}-Sulfide.

4. Zur Schichtgenese

Unser besonderes Interesse verdienen jene Horizonte mit Kornvergröberung, die oft leicht diskordant das darunterliegende Schichtgefüge schneiden. Sie geben sich zum Teil als eigentliche Kieshorizonte zu erkennen, die Erosionslücken entsprechen, oft aber auch nur als gröbersandige Kornlagen, etwa in Zone 8 oder 2b. Während die Horizonte mit geringem Kiesanteil durch archäologische Fundgegenstände ohnehin als Fund- oder eigentliche Kulturschichten erkannt werden, können auf Grund erhöhter Phosphatgehalte gröberer Kornlagen oder vereinzelter Steine, Scherben oder Holzkohlen weitere, allerdings stark lessivierte Kulturschichten vermutet werden, wobei für Zone 2b oder 3 auch die im Profil angeschnittenen Pfähle mit ihren Schichtanschlüssen sprechen!

Überhaupt scheinen im vorliegenden Profil Erosionslücken, die durch Kornvergröberung markiert sind, stets mit Kulturschichten gekoppelt zu sein. Daraus kann auf eine gewisse Siedlungskontinuität im Bereiche des Deltas geschlossen werden.

Im Profil spiegelt sich auch der wechselnde Stand der Uferzone im Laufe des Neolithikums wider. Dabei entsprechen die feinsandig bis siltigen Lagen im allgemeinen einer langsameren Fließgeschwindigkeit des Wassers und daher einer mittleren Wasserüberdeckung von über 2 m. Wo pflanzliche Rückstände gehäuft auftreten, muß auch an eine Ablagerung in einer geschützten Lagune gedacht werden, während mittelsandige Sedimente einer mittleren Wassertiefe unter 2 m, grobsandige bis kiesige in der Regel um ± 0 m entsprechen.

5. Seespiegelschwankungen

Das Diagramm der Seespiegelschwankungen der Westschweizer Seen von Lüdi (1935), auf welches sich Müller (1973) in seiner Untersuchung «Über die Wasserstände der Juraseen» abstützt, zeigt wiederholt abrupte Seeanstiege auf über 433 m und steile Abfälle bis zum absoluten Minimum von 427,5 m zu Beginn der Bronzezeit. Als Ursache dieser massiven Schwankungen muß nach Lüdi die zeitweilige Entwässerung der Aare von Aarberg nach Westen ins Große Moos seit dem späten Mesolithikum betrachtet werden.

Für das näher untersuchte Profil von Châble-Perron II interessieren der tiefe Pegelstand von 428,5 m um 3000 v. Chr., der Seeanstieg auf über 433 m zwischen 2800 und 2500 v. Chr. sowie das anschließende Absinken bis auf 427,5 m um 1500 v. Chr.

Wie unser Profil zeigt, ist dieser Verlauf der Seespiegelschwankungen als recht hypothetisch anzusehen. Das liegt daran, daß die Lüdi zugänglichen Daten alter Strandlinien und die pollenanalytische Datierung verschieden hoch gelegener Moore rund um die Juraseen ein differenzierteres Schema nicht ermöglichten.

Wir finden zwar das Prinzip wechselnder Pegelstände

noch einmal bestätigt, sollten aber die Genauigkeit der publizierten Kurve, wie dies Lüdi selbst auch tat, nicht überschätzen.

Ferner darf nicht unerwähnt bleiben, daß sich die historisch belegten Schwankungen vom 17. Jahrhundert an bis zur ersten Juragewässerkorrektion deutlich von den jeweils einmaligen Hochständen früherer Epochen, etwa auch der La Tène-Zeit, unterscheiden.

Die von Schwab (1972) vorgeschlagene Verknüpfung des Unterganges der Patenstation La Tène mit dem Einsturz der etwa 3 km Thielle aufwärts gelegenen Brücke von Cornaux ist bei den meisten Prähistorikern auf Grund der typologischen Unvereinbarkeit des Fundgutes beider Orte wohl zu Recht auf Ablehnung gestoßen. Ein zumindest zweimaliger Hochwasserstand ist daher auch für die La Tène-Zeit anzunehmen[3]!

Im geologischen Profil von Châble-Perron II läßt sich als Trend ein über etwa 1200 Jahre dauernder Seespiegelanstieg mit verschieden starken Ausschlägen bis über 2 m erkennen.

Der mittlere Sedimentzuwachs von 1 bis 1,5 mm pro Jahr entspräche einer für Seen generell normalen Wachstumsrate. Doch ist im Uferbereich mit zahlreichen Erosions- und Akkumulationslücken zu rechnen. Berücksichtigt man auch diesen Aspekt, so entsteht der Eindruck eines schnellen Schichtenwachstums bis in den Zentimeterbereich pro Jahr, wie es für ein Deltagebiet typisch ist und wie dies auch die unruhige und unreife Textur der Ablagerungen bestätigt.

Für den Siedlungsstandort Châble-Perron II bedeutet das im Klartext: Es bestanden vom mittleren Neolithikum an meist günstige Siedlungsbedingungen mit kurzen periodisch bis jährlich sich wiederholenden Überschwemmungen, welche aber die Kontinuität der Station nicht wesentlich gefährdeten, und etwa säkular auftretenden Hochwasserständen, die einen vorübergehenden Siedlungsunterbruch erzwangen.

Marcel Joos
Laboratorium für Urgeschichte
Stapfelberg 9, 4051 Basel

[1] Nachträglich hat sich herausgestellt, daß die recht schwierige Korrelierung der beiden Profilteile etwas mißraten ist. Auf der Profilzeichnung ist die Zone 8b um etwa 10 cm zu mächtig.

[2] Für die Durchführung der chemischen Analysen sei Frau dipl. chem. G. Scheller, für die Granulometrie Herrn stud. phil. II H. R. Kißling herzlich gedankt.

[3] Der Untergang beider Stationen lässt sich vielleicht auch durch temporäre Hochwasser erklären!

Literaturverzeichnis

Lüdi, W.: Das Große Moos im westschweizerischen Seelande und die Geschichte seiner Entstehung. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, 11. Zürich (1935).

Müller, G.: Methoden der Sedimentuntersuchung, Teil 1. Stuttgart (1964).

Müller, R.: Über die Wasserstände der Juraseen. Fribourg (1973).

Munsell: Soil-Color Charts. Munsell Color Comp. Inc. Baltimore, Maryland 21218, USA (1954).

Scheffer, F., und Schachtschabel, P.: Lehrbuch der Bodenkunde. Stuttgart (7 1970).

Schmid, E.: Höhlenforschung und Sedimentanalyse. Schriften des Inst. Ur- und Frühgesch. der Schweiz 13. Basel (1958).

Schwab, H.: Entdeckung einer keltischen Brücke an der Zihl und ihre Bedeutung für La Tène. Arch. Korr. Bl., 1972, 289–294.