

**Zeitschrift:** Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft  
**Herausgeber:** Aargauische Naturforschende Gesellschaft  
**Band:** 23 (1950)

**Artikel:** Der untere braune Jura des Aargaus als wichtigster zukünftiger Tonlieferant der Schweiz  
**Autor:** Hartmann, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-172298>

#### **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:** 22.02.2026

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

# Der untere braune Jura des Aargaus als wichtigster zukünftiger Tonlieferant der Schweiz

Von A. HARTMANN, Aarau

Ton ist das häufigste Mineral der Erdoberfläche; er ist das letzte Zersetzungprodukt aller Silikatgesteine und der größte Auslaugungsrückstand aller Sedimentgesteine. Er ist auch der Hauptbestandteil der Fluß- und Meerestrübungen, der Sedimente in Seen und Meeren. Er ist weitaus der wichtigste Bodenbestandteil, der Nährsalze und Wasser zurückhält und solche an die Pflanze, selbst nach monatellangem Fehlen der Niederschläge, noch abgeben kann. Tonreiche Erdschichten sind für Wasser undurchlässig und daher als Unterlagen durchlässiger Schichten für das Sammeln von Quell- und Grundwasser von größter Bedeutung.

Ton ist der älteste von Menschen geformte Baustoff, der durch Brennen hart und auf unbeschränkte Zeiten dauerhaft gemacht wird. Ton ist auch der größte Baustofflieferant für alle Zukunft. Backsteine sind die wichtigsten Bausteine, Ziegel die weitaus wichtigsten, dauerhaftesten und schönsten Bedachungsmaterialien. Portlandzement, das bedeutendste Bindematerial der Bauindustrie, braucht zu seiner Herstellung neben Kalk etwa 20 % Ton. Die Keramik mit ihrer reichen Mannigfaltigkeit in allen Ländern der Erde hat Ton als wichtigstes und vielfach als einziges Ausgangsmaterial.

Die Schweiz besitzt, wie die meisten Länder der Erde, viele Tonlager. Es sind aber nicht weiße Tone, sogenannte Porzellanerde, auch meistens nicht feuerfeste Tone für die Herstellung von Steinzeug oder anderer hochgebrannter Keramikprodukte. Weitaus die meisten unserer Lager sind Lehme, Gemische von Ton mit andern Materialien wie Quarz, Kalk, Sand und Eisenoxyd.

Das große Werk: *Die schweizerischen Tonlager*, 1907 herausgegeben von der Schweizerischen Geotechnischen Kommission, beschreibt 475 Tonlager. Diese verteilen sich auf mehrere geologische Formationen. Auffallend ist, daß von den 475 unter a-c aufgeführten Lagern 439 oder 92 % Ton der jüngsten Formation, des Alluviums und Diluviums, ausbeuten und nur 36 älteren Formationen, 29 dem Tertiär und 7 dem Mesozoikum angehören. Die früheren Ziegeleien lagen zerstreut über die ganze Schweiz, ausgenommen das Alpengebiet; das war bedingt

### Die schweizerischen Tonlager

	Anzahl	Prozent
a) Seetone und Talbodenlehme . . . . .	127	27
b) Moränenlehm . . . . .	143	30
c) Löß- und Hochterrassenlehm . . . . .	26	5
d) Bolus- und Erzlehm . . . . .	24	5
e) Gehängelehm . . . . .	119	25
f) Anstehende Mergel: 29 Tertiär 1 Kreide 4 Jura 2 Trias	36	8
	475	100

durch die früheren primitiven Beförderungsmittel, die einen weiten Transport von Lehm oder Ziegeln nicht erlaubten. Heute stehen zur Beförderung von Ton und Keramikprodukten Rollbahnen, Seilbahnen, Autos und die Eisenbahn zur Verfügung.

Die Qualität der Ziegel aus den Ziegelhütten war sehr gering. Die Hausdächer mußten häufig repariert und die defekten Ziegel durch neue ersetzt werden. Man sah sehr viele geflickte Dächer, auf denen neue, rote Ziegel zwischen alte, braune eingesetzt waren. Die Dachdecker hatten viel mehr zu tun als heute, wo ein neues Dach mit Falzziegeln oder ein Doppeldach mit Biberschwanzziegeln einige Jahrzehnte ohne Reparatur standhält und die Ziegeleien zehn bis zwanzig Jahre Garantie leisten für ihre Produkte.

«Die Tonlager der Schweiz» erwähnen 80 auf Aargauergebiet ausgebautete Tonlager, daneben etwa 30 Ziegeleien; heute sind es deren nur noch 9. Früher wurden die Ziegel alle von Hand geformt. Ein Mann stellte in zwölfstündiger Arbeit pro Tag 200–1000 Stück Biberschwanzziegel her. Heute fabrizieren drei Mann mit einer Maschine pro Tag etwa 20 000 Stück. Früher formte ein Mann in einem Tag etwa 1000 Backsteine, heute stellt ein Mann mit einer Maschine pro Tag etwa 40–50 000 Stück her. Früher wurden Ziegel und Backsteine in einfachen Öfen gebrannt; der Brennmaterialverbrauch war sehr groß und künstliches Trocknen vor dem Brennen selten. Heute haben die meisten Ziegeleien Ringöfen, (eine aargauische einen Zickzackofen), die im Tag bis 200 Tonnen brennen. Ihre Kanallänge beträgt 100–120 m, die Breite 2–3,5 m; der Brand wandert in vier bis fünf

Tagen einmal herum; die Temperatur steigt auf 950–1050°C und wird durch Verbrennen von eingeworfenem Kohlenpulver erzeugt. Die modernste Ziegelei im Aargau hat zwei Tunnelöfen mit Ölfeuerung.

Die früheren und weitaus die meisten der heute noch im Mittelland ausgebeuteten Lehmgruben sind nur wenige Meter mächtig und ungleichmäßig gelagert. Das erschwert den Grubenbetrieb, macht ihn stark vom Wetter abhängig, benötigt viel Handarbeit und erfordert große, offene, landwirtschaftlich nicht nutzbare Flächen, die im Landschaftsbild als Wunden empfunden werden. Die ungleichmäßige Lagerung bedingt vermehrte Arbeit (es müssen Steine herausgelesen werden) und liefert ein ungleichmäßiges Rohmaterial. Es scheint kaum möglich, daß einzelne Ziegeleien aus solch schlechtem Lehm brauchbare Backsteine oder sogar Ziegel herstellen konnten.

Das Bedürfnis nach Ziegeln und Backsteinen hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Stroh- und Holzdächer werden nicht mehr, die häßlichen Blechdächer nur noch selten erstellt. Dem Ziegel-dach aus Falzziegeln oder dem viel schöneren Doppeldach aus Biber-schwanzziegeln gehört die Zukunft.

Es gibt kein Material, das dem Tonziegel Konkurrenz machen könnte. Das Erstellen von Hausmauern aus Bruchsteinen gehört der Vergangenheit an. Natursteine werden höchstens als Dekoration verwendet, so im Aargau die tertiären Sandsteine von Würenlos und Mägenwil und der Keupersandstein von Mettau. Beton- oder Zementsteine sind das Baumaterial für das Fundament und das Keller-geschoß, Backsteine für das gesamte übrige Mauerwerk. Backsteine sind in bezug auf Tragfähigkeit, Isolierfähigkeit allen andern überlegen und erlauben ein rasches Bauen. Ton ist heute das wichtigste Ausgangsmaterial für die Herstellung von Bausteinen und bleibt es für alle Zukunft. Trotzdem werden von den jetzigen Ziegeleien des Mittellandes aber noch etliche verschwinden müssen, weil das Rohmaterial den künftigen Anforderungen nicht mehr genügt.

In den letzten zwanzig Jahren hatte ich Gelegenheit, im Auftrage verschiedener größerer Ziegeleien nach besseren Tonlagern zu suchen. Es war mir klar, daß an Stelle der Talboden-, Moränen- und Gehänge-lehme mit ihrer geringen Mächtigkeit und Unregelmäßigkeit in der Zusammensetzung andere, mächtigere und gleichmäßige Tonlager treten müssen. Die tertiären Mergellager konnten wegen ihres hohen

Kalk- und Sandsteingehaltes und wegen geringen Gehaltes an plastischem Material nicht befriedigen.

Aus meiner Jugendzeit wußte ich, daß in meiner Heimatgemeinde Schinznach (im «Eriwes»), südlich der Bahnstation Schinznach-Dorf, ein gewaltiges Tonlager vorhanden ist, das dem untersten braunen Jura oder Dogger angehört und geologisch als *Opalinuston* bezeichnet wird. Auf vielen Exkursionen durch den östlichen Ketten- und Tafeljura war zu erkennen, daß der Opalinuston überall die gleiche Beschaffenheit hat, aber nirgends als Ausgangsmaterial für Ziegel- oder Backsteinfabrikation verwendet und im großen Werk über die Tonlager der Schweiz nicht aufgeführt wurde. Diese Opalinustone bilden eine 60–100 m mächtige Ablagerung aus dem ältesten Doggermeer und haben den Namen von einer Versteinerung, dem Ammonites oder Lioceras opalinus. Die Formation findet sich im schweizerischen Ketten- und Tafeljura, im angrenzenden Frankreich und Deutschland, nicht aber in den Alpen. Sie kommt in der Schweiz im Aargau und im angrenzenden Baselland am meisten zum Vorschein, weil sie hier die Erosion entblößt hat; im westlichen Juragebirge ist sie von jüngeren Schichten noch überdeckt. Die Opalinusschichten, neben den Effingerschichten die mächtigste gleichmäßige Formation des Juragebirges, sind Ablagerungen des Tiefmeeres, in das weder Gerölle noch grobe Sandkörner gelangen konnten. In den Opalinusschichten finden sich folgende Einlagerungen:

- a) Kleine Schichten kalkreicher Mergel von 5–10 cm Mächtigkeit. Diese werden bei der Ausbeutung weggeworfen.
- b) Versteinerungen, Ammoniten oder Belemniten (Donnerkeile). Diese sind jedoch selten, und die ersten zerfallen meist rasch an der feuchten Luft.
- c) Kalkkonkretionen, kugelige oder längliche von 0,2–2–10 cm. Die größeren werden in der Tongrube weggeworfen, die kleineren müssen bei der Verarbeitung des Tones durch Maschinen zerdrückt werden.
- d) Pyritkonkretionen von primär rötlicher Farbe, meist farbig angeläufen. Der Pyrit war ursprünglich im Faulschlamm des Meerbodens als Eisen- und Schwefelverbindung diffus verteilt und hat sich dann zu Kristallkörnern zusammengeballt. Bei der Verwitterung an der Luft oder beim Brennen entstehen aus Pyrit Eisenoxyd und Schwefelsäure. Die Schwefelsäure neutralisiert sich mit dem im Ton

immer vorhandenen Kalk und bildet dann den unerwünschten Gips. Erfahrene Fachleute erklären, daß der Pyrit des Opalinustones nicht schade; zwei Fabriken geben etwas Bariumkarbonat zu, um die bei der Pyritröstung entstehende Schwefelsäure in eine unlösliche Verbindung überzuführen.

Der Opalinuston hat ein Alter von über 100 Millionen Jahren. In der Tiefe sieht er nicht tonig, sondern dunkel schiefrig aus; das ist wohl der Grund, warum er bisher nicht als Ton verwendet worden ist. An der Bodenoberfläche verwittert der Schiefer zu einer 1–3 m mächtigen, oben braunen, unten blauen, plastischen Tonmasse. Wo die Formation an die Bodenoberfläche tritt, haben unsere Vorfahren schon vor Jahrhunderten oder Jahrtausenden den Wald gerodet und Wiesen angelegt. Diese sind sehr fruchtbar und geben auch in trockenen Jahren noch schöne Erträge. Es bilden sich dann allerdings bis metertiefe Spalten, die sich aber beim nächsten Regen wieder schließen. Wenn die Bodenoberfläche geneigt ist, entstehen häufig Rutschungen, oben bogenförmige Abrißränder, 10–20–30 m weiter unten hervortretende Wülste. Es kann auch zum direkten Abgleiten kommen. Solche Riß-, Wulst- und Rutschbildungen wiederholen sich sehr oft und werden besonders durch starke Regengüsse nach langer Trockenheit ausgelöst. Bewaldung bietet einen gewissen Schutz gegen das Rutschen, da die Baumwurzeln das Material festhalten. Weganlagen oder gar Hausbauten sind auf Opalinuston gefährdet. Schon die frühesten Bewohner unseres Landes hatten die Rutschgefahr erkannt. Mit der Beweglichkeit dieser Formation hängt auch die Tatsache zusammen, daß auf Opalinusböden das erratische, alpine Ge steinsmaterial der vierten großen Eiszeit, das sonst bis fast auf die Höhe der Kämme gefunden wird, beinahe ganz fehlt. Es ist im Laufe der Jahrtausende durch Rutschungen ins Tal spediert worden.

Die zwei aufsehenerregendsten Rutschungen im Opalinuston des Aargaus ereigneten sich in den Jahren 1876 bei Böttstein und 1924/26 bei Ittenthal. Es sei verwiesen auf eine Publikation von A. HARTMANN in Heft XVIII der Mitteilungen der ANG vom Jahre 1928: *Der Erdrutsch von Ittenthal 1924–1926.*

Es rutschten dort 10,1 ha Wiesland und 3,6 ha Wald mit einer Gesamtmasse von etwa 500 000 m<sup>3</sup> am Westhang des Schinberges gegen das Dorf Ittenthal und bedrohten dasselbe. Der verursachte Schaden wurde auf Fr. 200 000.— geschätzt. Die Rutschung konnte

durch Holzkännel von 1500 m Länge und Drainageleitungen von 1735 m sowie durch Faschinenstränge von 1000 m erfolgreich bekämpft werden (s. Abb. 1 und 2).



Abb. 1. Erdrutsch am Schinberg bei Ittenthal 1924/26. Oberer Abrißrand

Die Rutschung südlich *Böttstein* hielt acht Wochen lang an, riß die Straße von Villigen nach Böttstein auf 100 m Länge weg, erreichte eine Breite von 100–200 m, eine Tiefe von 3–6 m und stieß etwa 20 m weit in die Aare vor. Dr. A. BALTZER, später Professor der Geologie an der Universität in Bern, hat den Rutsch beschrieben und ihn zeichnerisch dargestellt (s. Abb. 3).

Der allergrößte Bergrutsch des westlichen Juragebietes hat sich in prähistorischer Zeit bei Lostorf ereignet. Auf Opalinuston rutschte eine Masse von 1500 m Breite, 100 m Dicke und 1000 m Länge, also von rund 150 000 000 m<sup>3</sup> ab. Von der Bahnlinie Olten–Zürich aus sieht man östlich von Olten die etwa 100 m abgesenkte Kammlinie des Burgkopfes. Die Masse rutschte auf der ungefähr 12° geneigten Unterlage gegen Süden in die Erosionsmulde hinter der ersten Jurafalte

und deckte dort den Muschelkalk mit seinen sicher früher vorhandenen Quellen zu. Nun wurde das Wasser im Muschelkalk und in der Anhydritgruppe gestaut; es kam zur Reduktion der Sulfate zu



Abb. 2. Westlicher Rand des Opalinustonstromes in der Obermatt. In der Mitte versunkene Waldpartie

Schwefelwasserstoff und zur Auslaugung des noch vorhandenen Steinsalzes der Anhydritgruppe. Mühsam drang das Mineralwasser in einzelnen Quelladern durch die gerutschte Doggermasse an die Oberfläche und veranlaßte die Entstehung des Bades Lostorf. Die Quelle ist gehaltreicher als diejenigen von Baden und Schinznach; sie hat mehr gelöste Salze als Baden und etwa dreimal soviel Schwefelwasserstoff als Schinznach. Sie ist die schwefelwasserstoffreichste Quelle Europas. Der Erguß beträgt aber nur 8–10 Minutenliter. Ich bin überzeugt, daß mit einer Bohrung von etwa 80 m Tiefe der Erguß gesteigert werden könnte. Im Winter würde man dann den Ausfluß hemmen und das Wasser in der Tiefe magazinieren, um im Sommer größeren Erguß zu haben. Dies wäre wohl die aussichtsreichste Heil-

quellenbohrung, die sich in der Schweiz durchführen ließe (siehe Heft XIV der ANG (1917): A. HARTMANN, *Chemische und geologische Verhältnisse der Quelle von Lostorf*).

Die hohe Fruchtbarkeit des Bodens und die Rutschungen sind die Folge der Wasseraufnahmefähigkeit in der obersten Bodenschicht und der totalen Undurchlässigkeit der Unterlagen. Das Niederschlagswasser wird vom lockeren Boden aufgenommen; es fließt selten oder nie oberflächlich ab; aber der Untergrund ist total undurchlässig. Die Formation bildet nie Quellen. Die Fruchtbarkeit ist ferner bedingt durch den Mineralstoffreichtum und den hohen Gehalt an Bodenkolloiden. An einzelnen Orten wurden die Tone direkt zum Düngen für magere Böden verwendet (Schambelen bei Mülligen).

Die Opalinustone bilden, besonders im Kettenjura, am schönsten zu sehen im Staffelegg-Gebiet, 100–130 m breite Wiesenstreifen mit welliger Oberfläche und waldigen Rändern. Der südliche breite Waldstreifen wird immer gebildet von den Schichten des mittleren Doggers und seine hohen Rücken von dem bis 40 m mächtigen Haupt-Rogenstein. Der nördliche Waldstreifen mit schmalem, niederm Rücken ist gebildet durch den Lias, den Gryphitenkalk des schwarzen Juras. Die Opalinustonschichten sind im Kettenjura meistens steil gestellt, fallen mit 30–60° nach Süden ein und setzen sich unter dem schweizerischen Mittellande auf unbekannten Strecken fort; sie haben im Tafeljura eine flache Lage und fallen 5–25° nach Süden ein.

Die Menge des im Aargauer Jura für Keramikzwecke geeigneten Opalinustones würde auf Jahrhunderte für ganz Mitteleuropa ausreichen. Der Aargau ist dank der durch Erosion bis auf die Jura- und Triasformation entblößten Schichten der an nutzbaren Mineralien und Gesteinen reichste Schweizerkanton. Er besitzt am meisten Steinsalz, Gips, Eisenerz, Zementstein; dazu kommt jetzt noch der Opalinuston. Er ist auch besonders reich an Mineralquellen und Grundwasserströmen.

Die chemische Zusammensetzung und das mechanische Verhalten beim Formen und Brennen des Tones wurden schon mehrmals geprüft, teils an der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt der ETH in Zürich und an einer speziellen Anstalt in Charlottenburg-Berlin, teils auch in Ziegeleien. Dabei hat sich gezeigt, daß im Verhalten des plastischen Oberflächentones und des schiefrigen Tones der tieferen Hauptmasse kein wesentlicher Unterschied besteht. Der Schiefer zer-

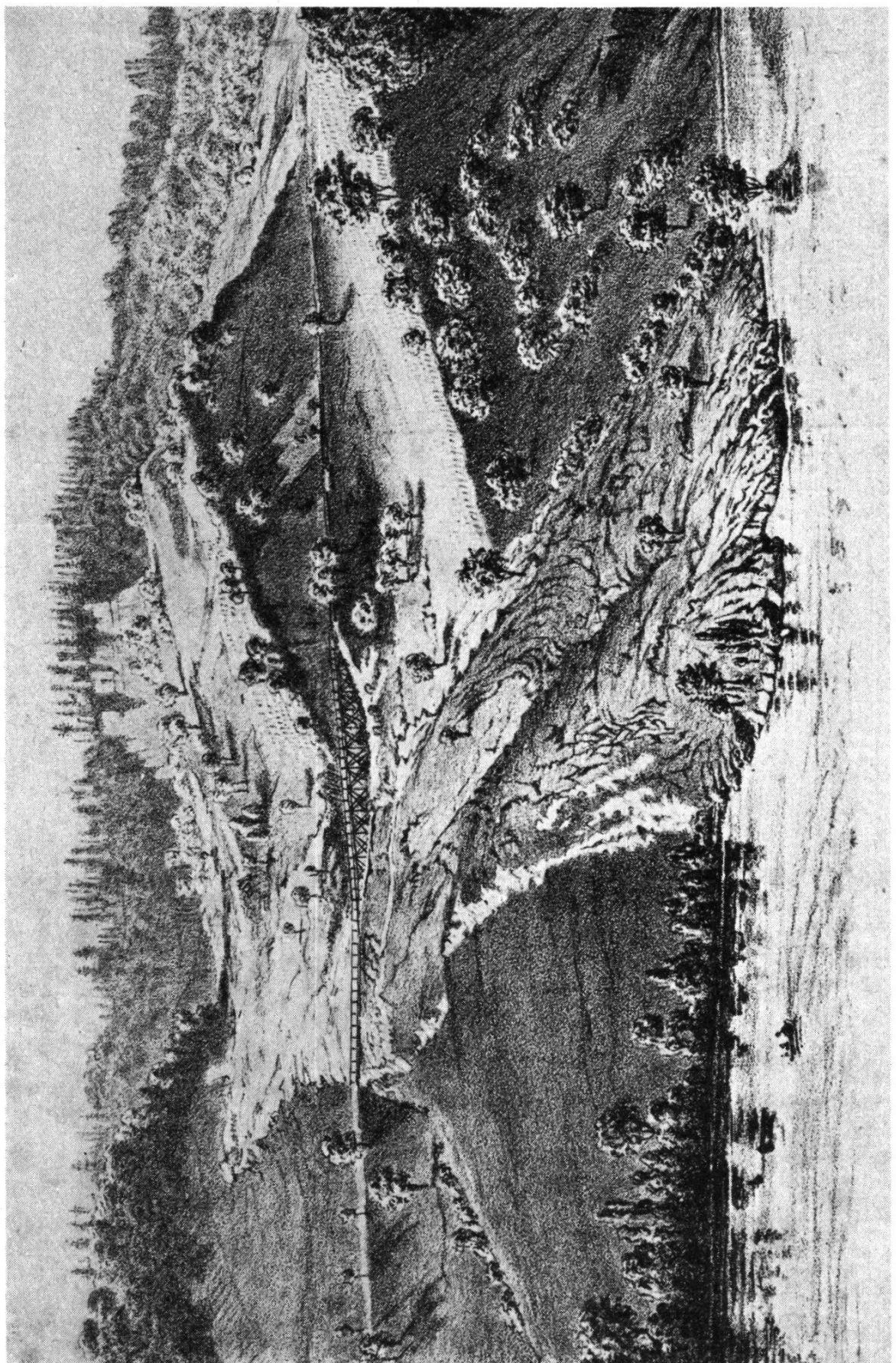


Abb. 3. Großer Rutsch in Opalinuston im Jahre 1876 nach einer Zeichnung von A. BALTZER. Ähnlichkeit mit einem Gletscher.  
Vorstoß in die Aare

fällt kurze Zeit nach der Durchfeuchtung und läßt sich dann wie plastischer Ton formen. Über die chemische Zusammensetzung geben folgende Zahlen einige Aufschlüsse:

	Kaolin reine, weiße Porzellanerde	Mittelwert von vier Opalinustonen
Kieselsäure . . . . . $\text{SiO}_2$ . . . . .	46,55	49,69
Aluminiumoxyd . . . $\text{Al}_2\text{O}_3$ . . . . .	39,50	17,28
Eisenoxyd . . . . . $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . . . . .		5,57
Calciumoxyd . . . . . $\text{CaO}$ . . . . .		7,74
Magnesiumoxyd . . . . . $\text{MgO}$ . . . . .		1,82
Schwefeltrioxyd . . . . . $\text{SO}_3$ . . . . .		0,72
Wasser . . . . . $\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	13,95	10,12
Kohlendioxyd organischer Substanz . . . . .		7,06
	100,00	100,00

Das Eisenoxyd verleiht den Keramikprodukten die beim Brennen entstehende schöne rote Farbe. In einer Probe wurden noch bei genauer Analyse folgende Substanzen festgestellt:

Manganoxyd	$\text{MnO}$	0,06 %
Natriumoxyd	$\text{Na}_2\text{O}$	0,06 %
Kaliumoxyd	$\text{K}_2\text{O}$	2,78 %
Titandioxyd	$\text{TiO}_2$	1,35 %
Phosphor-Pentoxyd	$\text{P}_2\text{O}_5$	0,19 %

Diese Bestandteile, besonders der hohe Gehalt an Kalium und Phosphorsäure, bedingen die Fruchtbarkeit der Opalinustonböden und haben ferner zur Folge, daß der Schmelzpunkt gegenüber dem reinen Kaolin oder Quarz bedeutend niedriger ist. Bei der Schlemmanalyse erweisen sich Opalinustone als sehr günstig. Sie liefern 84,4, 92,8 und 97,7 % Ton unter 0,2 mm Teilchengröße.

Zur Herstellung schwer schmelzbarer Klinkerprodukte müßte man noch quarzreiche Mineralien zusetzen. Solche finden sich im Schilf sandstein der Keuperformation des Ketten- und Tafeljura. Drei Proben aus dem Steinbruch Obrist in Gansingen ergaben bei der Analyse durch die Eidgenössische Materialprüfungsanstalt Zürich folgende Zahlen:

	Kernfels	Kernfels	Oberfläche des Felsens
Kieselsäure . . . . . SiO <sub>2</sub> . . . . .	71,8	69,2	67,9
Aluminiumoxyd . . Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	12,9	17,1	13,7
Eisenoxyd. . . . . Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3,8	3,8	4,6
Calciumoxyd . . . . . CaO . . . . .	1,9	1,6	2,0
Magnesiumoxyd . . . . . MgO. . . . .	1,7	1,6	2,2
Alkalien, besonders . . K <sub>2</sub> O . . . . .	3,1	1,9	3,9
Kohlendioxyd . . . . . CO <sub>2</sub> . . . . .	1,3	1,4	2,4
Wasser . . . . . . . H <sub>2</sub> O . . . . .	3,5	3,4	3,3
	100	100	100

Die chemische Zusammensetzung der Opalinustone ist auf weite Strecken, in den oberen und unteren Schichten und verschiedenen Lagen sehr gleichmäßig. Im Gegensatz dazu haben die bisher ausgebauten, geologisch jungen Tone des Aargaus eine sehr heterogene Zusammensetzung, wie den folgenden Zahlen aus dem Werk «Die Tonlager der Schweiz» entnommen werden kann.

	Minimum	Maximum
	%	%
Kieselsäure . . . . . SiO <sub>2</sub> . . . . .	46,79	79,64
Aluminiumoxyd . . Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	6,23	26,37
Eisenoxyd. . . . . Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	2,03	8,55
Calciumoxyd. . . . . CaO . . . . .	0,23	28,55
Magnesiumoxyd . . . . . MgO. . . . .	0,24	5,96
Calciumsulfat . . . . . CaSO <sub>4</sub> . . . . .	0,00	2,09
Wassergehalt beim Verarbeiten. . . . .	18,6	27,7
Erweichungspunkt . . . . . . .	1150°	1500°

Es ist verständlich, daß ein so heterogen zusammengesetztes Rohmaterial in der Verarbeitung und im Brennprozeß Schwierigkeiten bereitet und kein hochwertiges Produkt liefern kann. Es lag daher nahe, die gleichmäßig zusammengesetzten Opalinustone zur Tonwarenindustrie heranzuziehen.

Am Ende der zwanziger Jahre habe ich im Auftrag eines führenden Keramikwerkes ein Gutachten erstattet über große Tonlager zwischen Zürich und Olten. Ich empfahl in erster Linie das schöne,

große Lager im «Eriwes» bei der Station Schinznach-Dorf. Schürfungen, Bohrungen, geologische, chemische und keramisch-technische Untersuchungen beseitigten die anfänglichen Bedenken gegen das Material.



Abb.4. Opalinustonlager im «Eriwes» in Schinznach-Dorf. Vorn Tongrube der Zürcher Ziegeleien, hinten durch Rutschungen welliges Gelände

Es wurden 46 Grundstücke mit einer Totalfläche von 12 ha gekauft; Gemeinde- und Landbesitzer zeigten großes Entgegenkommen, weil in Aussicht gestellt war, in Schinznach eine große Fabrik für Keramikprodukte zu bauen und zu betreiben, die 200–300 Arbeitern Beschäftigung geboten hätte. Leider kam dann in den dreißiger Jahren die wirtschaftliche Krise; die Fabrik wurde nicht gebaut, sondern das Tonlager an die *Zürcher Ziegeleien, Ziegel AG.* verkauft, die es jetzt ausbeuten, den Ton mit einer Rollbahn auf die nahe Bahnhofstation schaffen und täglich 8–10 Wagen zu 10 Tonnen nach Zürich transportieren, wo er zur Verbesserung des Tones vom Albisgütli verwendet wird. Bis jetzt wurden in Schinznach etwa 300 000 Tonnen ausgebeutet (s. Abb. 4 und 5).

In den dreißiger Jahren sollte in nicht zu großer Entfernung von der ehemaligen Ziegelei Thut in Aarau eine neue gebaut werden. Nach vergeblichem Suchen von Ton im Mittelland schlug ich ein Opalinustonlager in Holderbank vor. Es gehört zum Südschenkel

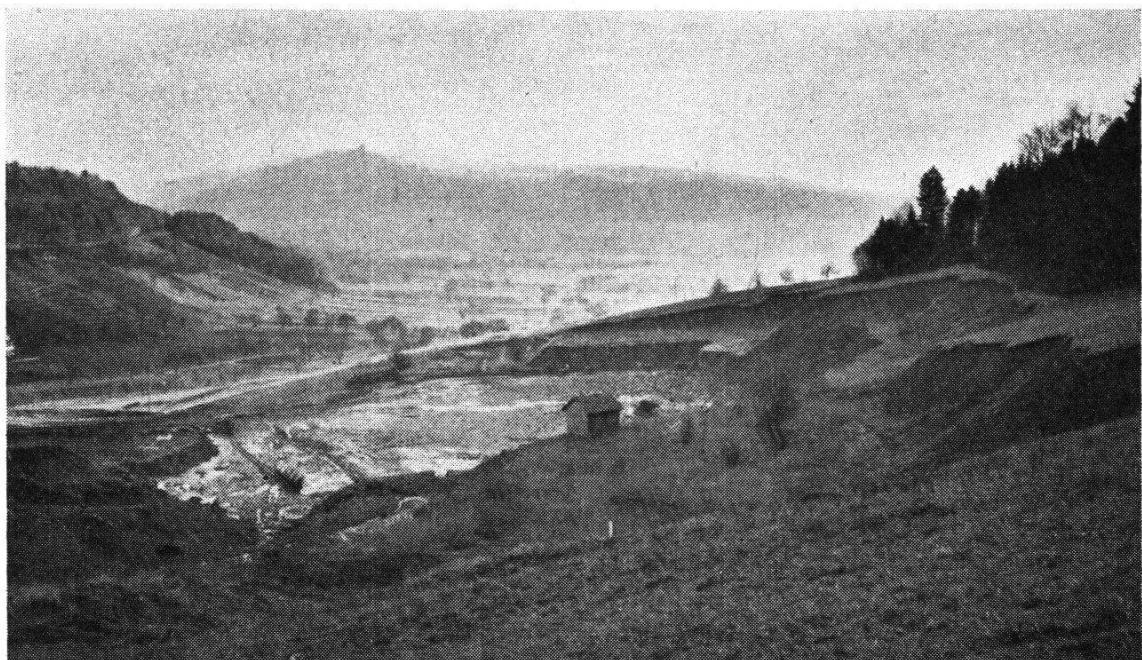


Abb. 5. Tonlager «Eriwes» mit Blick gegen Aaretal und Habsburg  
(Dezember 1949)

der Kestenberg-Antiklinale, in der auch die großen Steinbrüche der Cementfabrik Holderbank liegen. Die Tongrube der Tonwarenfabrik Holderbank AG. hat an der jetzigen Ausbeutungsstelle eine Breite von 60 m, eine Höhe von 35 m. Unerwünschte Steine kommen nur vereinzelt an der Oberfläche vor. Die Pyritkonkretionen sind minim und verursachen keine Schäden. Im Tag werden etwa 60 m<sup>3</sup> schieferiger Ton durch Sprengungen von der Wand gelöst, mit Rollwagen nach der Fabrik geführt (s. Abb. 6) und zu Backsteinen, Hartplatten und Ziegeln verarbeitet, die alle eine prachtvolle rote Farbe aufweisen.

Das Dachziegelwerk Frick verwendete früher den Gehängelehm westlich der Fabrik, den es mit Keupersandstein als Magerungsmittel mischte. 1935 hat es am Nordhang des Kornberges den Opalinuston in Angriff genommen, bis jetzt etwa 150 000 m<sup>3</sup> davon ausgebeutet und mit einer Seilbahn in die Ziegelei geführt. Der Ton wird in Kombination mit Gehängelehm und Keupersandstein in zwei Ring-

öfen von je 120 m Länge und 2,5 m Breite gebrannt. Es werden etwa zehn Sorten Backsteine und das gleiche Gewicht an Falz- und Biber-schwanzziegeln hergestellt. In allerjüngster Zeit hat dieses bisher



Abb. 6. Bruch im Opalinuston der Tonwarenfabrik Holderbank. Die Steine werden durch Sprengen von der Wand gelöst

größte Keramikwerk des Aargaus den Betrieb noch durch eine moderne Wärmepumpe wesentlich verbessert.

In allerjüngster Zeit, im Herbst 1949, hat die *Ziegelei Muri* zur Verbesserung der Lehme im Freiamt ein Opalinustonlager erworben und westlich der Staffeleggstraße hinter dem Achenberg 26 Grundstücke mit einer Fläche von 7,2 ha Land gekauft (s. Abb. 7). Die Schichten fallen etwa  $40^{\circ}$  nach Süden ein; sie sind im Süden vom mittleren Dogger mit Gehängeschutt des Hauptrogensteines und im Norden vom Gryphitenkalk des Lias begrenzt. Diluvialer Schutt liegt nicht mehr auf dem Lager; er ist durch Rutschungen bereits abgeführt. Das Tonlager hat eine Breite von 120 m und bildet einen

welligen Streifen mit fetten Wiesen, in denen häufig kleinere Rutschungen vorkommen, größere aber in historischer Zeit noch nie erfolgt sind. Dagegen haben sich in der östlichen Fortsetzung dieses Tonlagers prähistorisch große Rutschungen ereignet, weil vom Biber-



Abb. 7. Bild vom Hinterachenberg (Küttigen). Das von der Ziegelei Muri erworbene große Opalinustonlager an der Staffeleggstraße (Januar 1950)

steiner Homberg Felsmassen des mittleren Doggers auf den Ton gefallen waren. Diese Rutschungen haben den Staffeleggbach im rechten Winkel nach rechts abgelenkt. Die auf Opalinuston sich bewegende Schuttmasse hat früher der Staffeleggstraße Schwierigkeiten gemacht.

Das größte und verkehrstechnisch aussichtsreichste Opalinustonlager auf aargauischem Gebiet liegt am Schmidberg bei Böttstein (s. Abb. 8). Schon seit Jahrhunderten bildet der Wiesenstreifen dort eine Gefährdung für die Straße Villigen–Böttstein. Seit einigen Jahrzehnten wird der Ton in einem etwa 60 m breiten und 30 m hohen

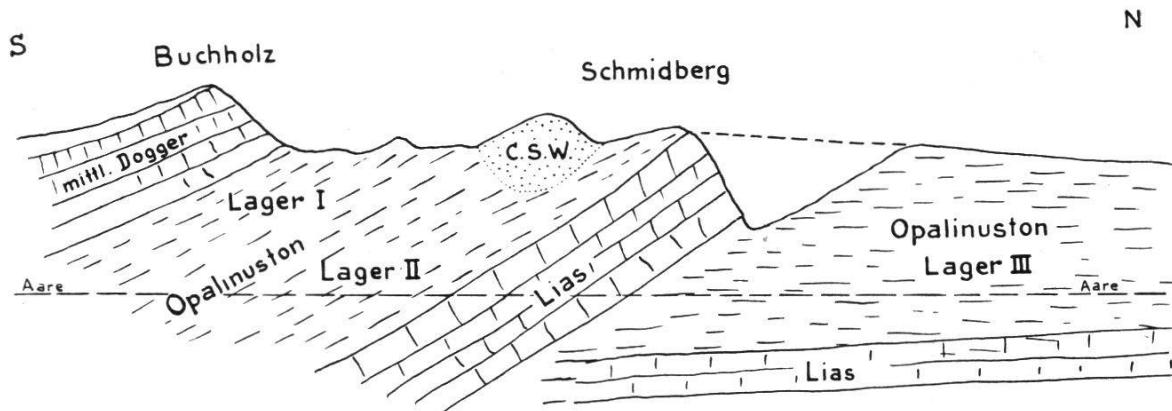


Abb. 8. Schematisches geologisches Profil durch das größte Tonlager der Schweiz am Schmidberg bei Böttstein. Maßstab etwa 1 : 10 000

Brüche von dem Portland-Cement-Werk Würenlingen-Siggenthal ausgebeutet, um den zu hohen Kalkgehalt des Steinbruches bei Siggenthal zu kompensieren.

Im Jahre 1942 habe ich an die Baudirektion des Kantons Aargau ein Gutachten erstattet über die vom geologischen Gesichtspunkte aus beste Anlage einer rutschsicheren Straße von Villigen nach Böttstein. Das Studium ergab, daß am Schmidberg das allergrößte Tonvorkommen der Schweiz vorhanden ist, das ausreichen würde, unser Land jahrhundertelang mit Keramikprodukten zu versorgen. Der Opalinuston kommt hier in zwei Lagern mit je 100 m Mächtig-



Abb. 9. Tonbruch am Schmidberg in den «Großmatten», rechts Bruch der Zementfabrik Siggenthal, links des Tonwerkes Hunziker & Cie.

keit vor, die durch die Mandacher Verwerfung voneinander getrennt sind. Die Schichten des südlichen gehobenen Lagers in den «Großmatten» (s. Abb. 9) fallen mit  $15-20^\circ$  nach Süden ein und werden schon seit Jahren durch die Zementfabrik Siggenthal ausgebeutet; diejenigen des nördlichen im Schmidberg liegen beinahe horizontal und sind an der Aare unterhalb des Stauwehrs der Beznau sichtbar. Die Lager erstrecken sich einige Kilometer weit nach Westen, sind aber östlich der Aare der Erosion anheimgefallen. Ich habe schon 1942 die Baudirektion des Kantons Aargau auf das große Lager von bestem Ton aufmerksam gemacht und darauf hingewiesen, daß das untere Aaretal außerdem noch große Salz- und Gipslager enthalte und das Zentrum der elektrischen Stromerzeugung in der Schweiz sei. Leider aber konnte der Staat Aargau dort keine Industrie gründen, sondern mußte das der Privatwirtschaft überlassen.

Zwei Jahre später beauftragte mich die größte Baustoff-Firma der Schweiz, die AG. Hunziker & Cie, mit Sitz in Zürich, ein großes Tonlager im Gebiet des Zürichsees zu suchen. Das Studium ergab, daß im ganzen Zürichsee- und oberen Limmatgebiet kein gutes Tonlager zu finden war. Ich machte auf das einzig dastehende Lager von Böttstein aufmerksam und empfahl den Bau einer Ziegelei in Döttingen. Die Firma ging auf diesen Vorschlag ein und baute die größte Ziegelei der Schweiz und die jetzt modernste Europas auf dem rechten Ufer der Aare in der Nähe des Kraftwerkes von Beznau und der kalorischen Krafterzeugungsanlage der NOK (Abb. 10 und 11). Das Werk ist



Abb. 10. Tonwerk der AG. Hunziker & Cie. in Döttingen (Dezember 1949)

240 m lang und 60 m breit. Das Material wird in den «Großmatten» mit Sprengstoff gebrochen, weil es sich zur Hauptsache um schieferige Tone handelt, dann mit Baggern auf Rollwagen geladen und durch eine Seilbahn über die Aare und durch den Wald nach dem «Genterhau» geführt. Dort erfolgt die Verarbeitung durch gewaltige Maschinen mit einem Minimum an Arbeitskräften. In zwei Kanalöfen von je 92 m Länge werden die geformten Tonstücke durch Ölfeuerung gebrannt. In 50 Stunden ist der Trocken- und Brennprozeß unter bester Ausnutzung der Energie beendet. Das Werk, teilweise im Wald verborgen und doch direkt mit der Bahnlinie verbunden und am Schiffahrtswege gelegen, stellt ein Meisterstück moderner Technik dar.

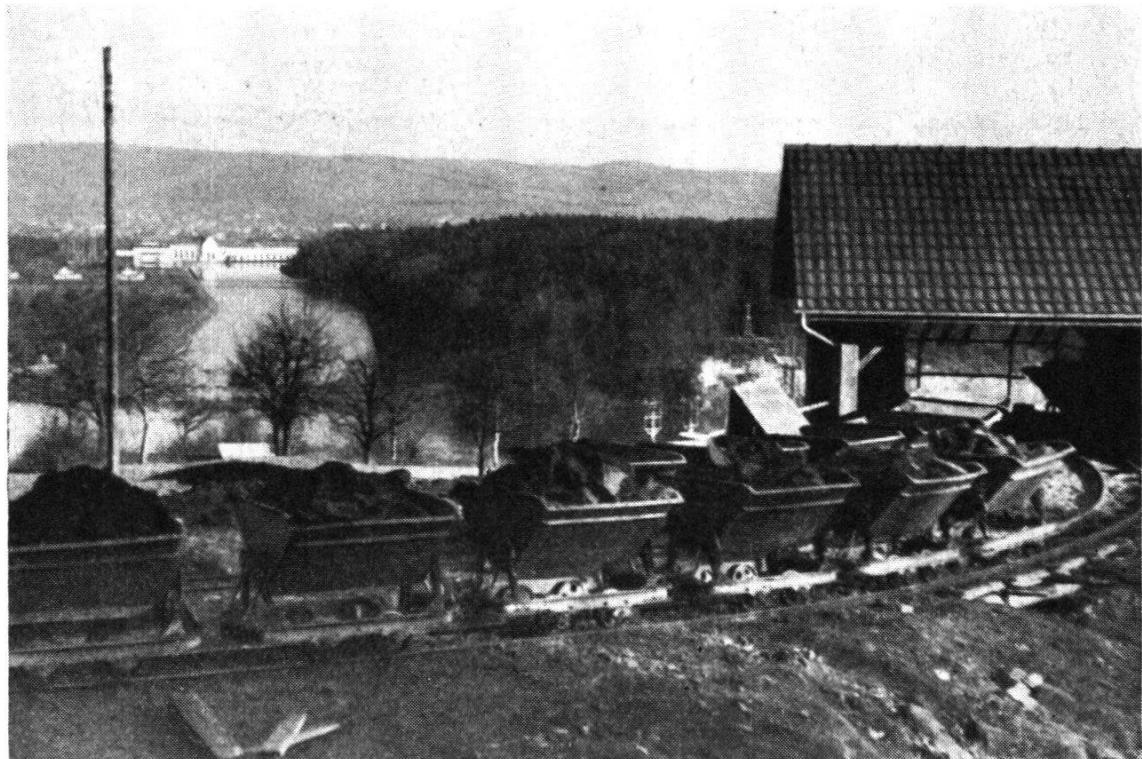


Abb. 11. Tonsteine auf Rollwagen, Seilbahn über die Aare durch den Wald zur Fabrik. Aare und Kraftwerk Beznau (Dezember 1949)

Neben diesen fünf Tonlagern existieren noch eine Anzahl anderer im Aargau, im anschließenden Solothurn und im Baselland. Es ist ein für viele Jahrhunderte ausreichender Vorrat an altem, marinem Opalinuston vorhanden, aus dem die besten Keramikprodukte hergestellt werden können.