

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 109/110 (1937)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Nochmals: von Lawinen  
**Autor:** Redaktion  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-48988>

#### **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:** 27.01.2026

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

haften Monumentik darbringt — in den Sälen selber einen wirklich menschlichen Maßstab zu finden und, bei aller Kostbarkeit der Materialien, eine Zurückhaltung im Materialaufwand, die dem Wesen unserer wertvollsten Bilder allein angemessen ist.

Noch aus einem Grunde muss man sagen, dass sich unsere Sammlung, vielleicht allein von der frühesten Heimstätte des Amerbachschen Kabinetts im Haus zum Kaiserstuhl abgesehen, überhaupt noch nie so sehr ihrem Wesen gemäss dargeboten hat: die vielleicht äusserlich unscheinbarste, für die künstlerische Haltung und Wirkung jedoch nicht unwichtigste Arbeit bei der Neuauflistung unserer Sammlung hat den Rahmen und dem Erhaltungszustand gegolten. Da waren nicht nur die Sünden des 19. Jahrhunderts wegzuräumen. Schon im 17. Jahrhundert hat der ins äusserlich Kostbarere, Routiniertere, Pompösere gewendete Geschmack des höfischen Barock sich an den Rahmen und an den Bildern selber mannigfach vergangen. Wenn einem heute manches vertraute Bild unserer Kunstsammlung irgendwie anders vorkommt, schlichter, herber, feiner, dann liegt es entweder daran, dass es einen neuen, schlichteren Rahmen bekommen hat, oder daran, dass es gereinigt und von späteren Uebermalungen befreit worden ist — oder gar, dass ihm beides Heil widerfahren ist. Für diesen Teil der Erneuerungsarbeit an unserer Kunstsammlung, die allerdings noch nicht abgeschlossen ist, gebührt der Museumsleitung besonderer Dank.

Dies sind nun die grossen Akzente in unserem neuen Museum: über alles andere hinweg Konrad Witz, Hans Holbein und Niklaus Manuel bei den Altdeutschen. Böcklin sollte einer der nächsten Höhepunkte sein. Durch die Trennung der grossen und der kleinen Bilder hat er gegenüber der bisherigen Aufstellung zwar wesentlich gewonnen, aber er kommt trotzdem nicht ganz zu der Wirkung, die er haben könnte — vielleicht deswegen, weil Böcklin als einziger einen grösseren Saal gefordert hätte. Auch Hodler gewinnt nicht ganz die Wirkung, die mit den in unserem Besitz befindlichen Werken zu erreichen wäre, weil er in dem Plastiksaal mit Seitenlicht ein Vestibuledasein führen muss. Eine der schönsten, tiefsten Ueerraschungen ist der

Franzosensaal — leider zum grössten Teil durch Leihgaben, aber auch durch die jüngste, kapitale Neuerwerbung des Bildnisses der Schwester des Dr. Gachet von van Gogh. Starke Eindrücke sind endlich der Saal der Lüscher-Donzé-Barth-Gruppe und der etwas als «Hexenkessel» behandelte letzte Saal, in dem der Expressionismus das stärkste Wort spricht, während alles, was um Braque, Picasso, Mondrian geschehen ist, noch nicht seiner entwicklungsgeschichtlichen Bedeutung gemäss da ist.

Doch über alle Verschiedenheiten der künstlerischen Ueberzeugungen hinweg verbindet die Freude darüber, dass wir nun endlich unsere Bilder wieder besuchen können, ohne die grössten körperlichen Schmerzen zu empfangen, am heutigen Tage alle, die von Kind auf unsere öffentliche Kunstsammlung kennen und lieben — die Freude darüber, dass unsere Kunstsammlung jetzt ihre schönste Aufgabe wieder erfüllen kann: diese Liebe in den heranwachsenden Generationen zu wecken.

Georg Schmidt.

## Nochmals: Von Lawinen

Über seine Beobachtungen an Lawinen hatte Dir. S. Zimermann (Poschiavo) in der «NZZ», 1935, Nr. 313 u. a. folgendes berichtet: «Wer schon Gelegenheit hatte, das Abfahren einer Trockenschnee- oder Staublawine zu beobachten, wird bemerkt haben, wie der Lawine plötzlich, oft schon kurz nachdem sie angebrochen ist, ein durch Schneestaub gezeichneter Luftstrom vorausseilt, dessen Intensität umso mehr zuzunehmen scheint, je näher die Lawine dem Talgrunde rückt. Dieser Luftstrom reisst neben vielem pulvrigem Schnee alles mit, was in seinem Bereich kommt: Aeste, Sträucher, ganze Bäume, ja sogar Steine fahren mit und in ihm durch den Raum. Einmal beobachtete ich, wie eine Baracke, längst bevor sie die Schneemassen erreichten, wie ein Kartenhaus auseinanderflog und dann Balken und Bretter hoch im Bogen durch die Luft wirbelten und weit oben am andern Berghang landeten, während die verhältnismässig kleinen bewegten Schneemassen der Lawine über den wenig geneigten

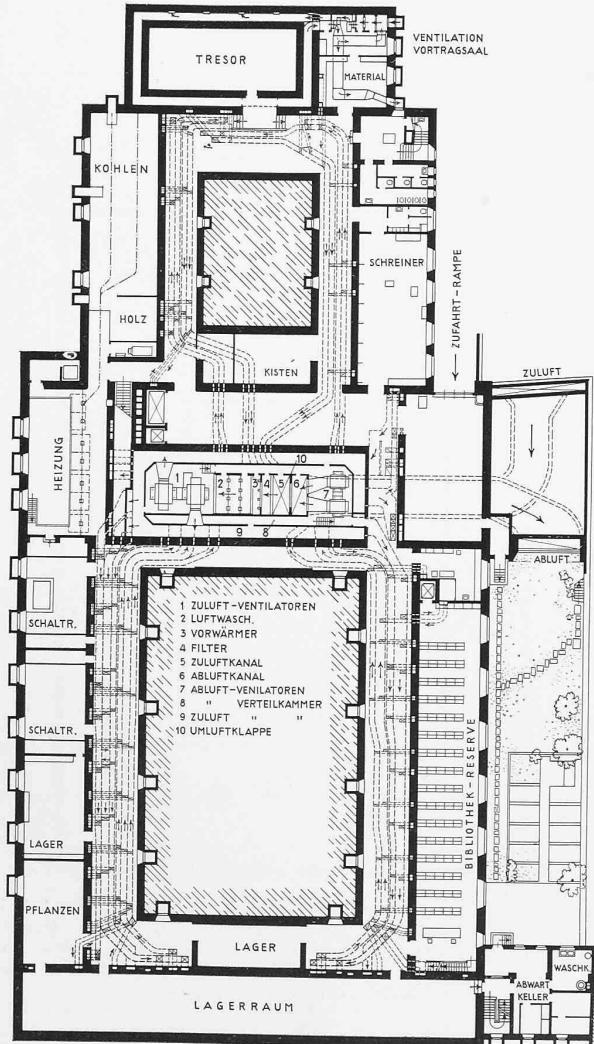


Abb. 19. Untergeschoss des Basler Kunstmuseums. — 1:700.

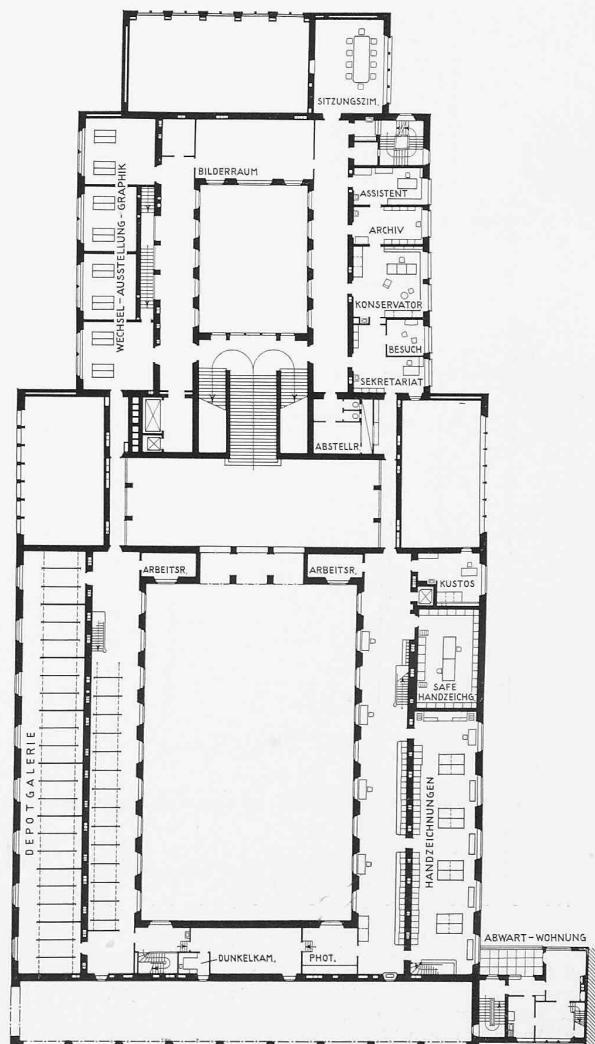


Abb. 20. Zwischengeschoss des Basler Kunstmuseums. — 1:700.

untern Hangteil hinweg den Talboden knapp zu erreichen vermochten». —

Zu der von Dir. Zimmermann in einem Aufsatz obigen Titels in der «SBZ» gegebenen Erklärung solcher Erscheinungen (Bd. 107, Seite 284\*) erhielten wir die folgende

**Zuschrift** von Ing. E. Gerber (Zürich):

«Dir. Zimmermann macht einen Unterschied zwischen Staublawinen selbst und den die Staublawine begleitenden, ihr vorausgehenden oder ihr folgenden Luftströmungen. Diese Luftströmungen sollen dadurch entstehen, dass durch die Staublawine Luft aus der Wildschnee-Unterlage unter hohem Druck ausgetragen wird. Mir scheint diese Anschauung irrig zu sein. Wie soll ein so lockeres Medium, das nur 1 bis 2% Schnee enthält, ungeheure Drücke ausüben und den Luftaustritt aus dem Schnee abschliessen können?

Meines Erachtens ist die Erklärung der Vorgänge beim «Abströmen» einer Staublawine verhältnismässig einfach, wenn man sich vergegenwärtigt, dass es sich um ein Gemisch von Luft und Schnee handelt mit einem höheren spezifischen Gewicht als Luft, woraus sich die Tendenz zur Talfahrt von selbst ergibt. So bewegen sich ja auch in stehendem Wasser künstlich erzeugte «Schlammwolken» aus verunreinigtem, schwererem Wasser abwärts, allerdings wegen des dichteren Mediums, Wasser, ziemlich langsam.

Analog liegen die Verhältnisse bei der Bewegung des «Staublawine» genannten Gemisches von Luft und Schnee, das im Vergleich zu reiner Luft ein vielleicht 1,2, bei stärkerer Bewegung sogar 1,5 oder mehr mal höheres spezifisches Gewicht aufweist. Dieses gasförmige Gebilde hat am Steilhang in der leichteren Luft das lebhafte Bestreben, auf der Falllinie nach der Tiefe abzufließen, und zwar mit umso grösserer Geschwindigkeit, je dichter die «Schneewolke» und damit je schwerer sie spezifisch ist. Je grösser die Geschwindigkeit, desto mehr Schnee wird bei lockerer Beschaffenheit desselben auf der Sturzbahn mitgerissen; der Abfluss wird erst langsamer, wenn das Gefälle des Hanges abnimmt. Auf der Talsohle wird die Lawine, wenn sie noch eine erhebliche Geschwindigkeit hat, nicht zum Stillstand kommen, sondern unter Umständen noch hin und her wogen, wie Wasser in einem Behälter. Bei abnehmender Geschwindigkeit beginnt der suspendierte Schnee aus der Lawine auszufallen, und wenn sie zum Stillstand gekommen ist, sind Luft und Schnee wieder getrennt. Die Beobachtung, dass der ausgefallene Schnee oft feucht ist, erklärt sich aus der bekannten Erscheinung, dass sich die Luft auf der Talfahrt zufolge des höheren Luftdruckes in der Tiefe erwärmt, wie dies vom Föhn her bekannt ist; unter Umständen steigt die Temperatur der Staublawinen sogar über 0°.

Die einer Lawine vorausseilende Luft ist meiner Auffassung nach einfach die in der Sturzbahn der Lawine vorgelagerte Luftmenge, die durch die Lawine verdrängt wird, und keineswegs unter hohem Druck «ausgespreste» Luft. Bis zum Beweis des Gegenteils muss ich es ablehnen, auf die Gedankengänge des Ausquetschens von Luft aus einer Schneeschicht einzutreten, da mir dies nach meinen Wahrnehmungen mehr als unwahrscheinlich vorkommt; auch ist eine solche Annahme zur Erklärung der Vorgänge gar nicht notwendig, denn das Wegblasen der vor der Lawine liegenden Luft ist ein natürlicher und plausibler Vorgang.»

**Replik** von Dir. Zimmermann:

Zum «Abströmen» der Staublawine: «Wie erklärt Ing. Gerber die gewaltigen Luftdruckstöße vor der Lawine? Warum kommen solche nicht auch beim Beginn von normalem und sehr ergebnigem Schneefall aus einer ruhig ziehenden einzelnen Wolke vor, wie er im Gebirge hin und wieder vorkommt? Auch dann wird doch sicher das Gewicht der Raumeinheit des Gemisches Luft-Schnee «merklich» grösser sein als das der umgebenden Luft? Und zweitens: Warum bleiben bei ruhigem Wetter die von Staublawinen in die Luft gestossenen Schneewolken manchmal eine Viertelstunde, eine halbe Stunde und hin und wieder noch länger hoch in der Luft stehen und senken sich erst dann ganz langsam und ruhig in Form eines äusserst feinen, staubförmigen Schneefalles? Auch dann haben wir doch das gleiche Schnee-Luftgemisch.»

**Duplik** von Ing. E. Gerber:

Die Frage, warum eine Wolke, aus der sich ergiebiger Schneefall ausscheidet, nicht in eine ähnliche Bewegung gerät wie eine Staublawine, scheint mir sehr einfach zu beantworten. Wenn die Wolke vor dem Ausscheiden des Schnees sich gegenüber den umliegenden Luftmassen im Gleichgewicht befindet, ändert sich durch das Ausscheiden der Schneekristalle zunächst gar nichts, denn es kommt nichts hinein, und nichts fällt einstweilen heraus. Es ist bekannt, dass bei der Fahrt eines Flugzeugs durch unterkühlte Luftsichten sich Schneekristalle ausscheiden, die viertel-

stundenlang als weisser Streifen in der Luft stehen bleiben können. Es entsteht also auch hier keine «Staublawine» durch das Ausscheiden der Eiskristalle. Fällt dann der Schnee langsam aus der Wolke heraus, so müssen sich freilich Gleichgewichtsstörungen ergeben. Die Änderung im spezifischen Gewicht der Luft, bzw. Wolkenmasse geht sehr langsam vor sich, denn der Inhalt eines m³ Luft, in dem Schneeflocken wirbeln, ist, in Gramm gemessen (Ausnahmefälle vorbehalten) sehr klein. Ausnahmefälle gibt es freilich, z. B. auch im vulkanischen Staub. Dieser kann bekanntlich wochenlang in der Luft schweben bleiben; wenn er dagegen in grösseren Mengen in die Luft geblasen wird, kann er zu furchtbaren «Staublawinen» Anlass geben, wie dies beim Vulkanausbruch des Mt. Pelé seinerzeit der Fall war.»

\*

Herr Dir. S. Zimmermann verzichtet auf ein Schlusswort; er teilt die Ansicht von Ing. Gerber nicht und hat deshalb seinen eigenen erstmaligen Ausführungen weder etwas beizufügen noch abzustreichen. Damit schliessen wir diesen, angesichts der jüngsten Lawinenunfälle leider sehr aktuellen Meinungsaustausch über das, wie man sieht, recht weitschichtige Thema. Wenn auch eine befriedigende Abklärung nicht erzielt werden konnte, so hoffen wir doch, dass unsere vielen skifahrenden Leser Anregung zum Nachdenken über eigene Beobachtungen darin finden werden.

Redaktion.

## MITTEILUNGEN

**Einphasentraction auf der Höllentalbahn.** In der «ETZ» 1936, H. 39, berichtet O. Michel über die Elektrolokomotiven dieser Versuchsanlage der Deutschen Reichsbahn, die zur Klärung energiewirtschaftlicher Fragen mit Einphasenstrom von 50 Hz bei 20 KV über Scottumspanner aus der allgemeinen Stromversorgung gespiesen wird.<sup>1)</sup> Die hohe Fahrdrachspannung wurde zum Ausgleich des grösseren induktiven Spannungsabfalles, sowie in Anbetracht der schweren Streckenverhältnisse gewählt. Die vier verschiedenen Versuchslokomotiven müssen auf einer Rampe von 55 % einen Zug von 180 t mit 60 km/h befördern und sind in ihrem mechanischen Aufbau den bekannten Bo-Bo-Lokomotiven der DR nachgebildet: 1) Die Lokomotive SSW besitzt eine normale Einphasenausrüstung mit Feinreglersteuerung. Um für den 50 Hz-Betrieb die zulässige Stegspannung nicht zu übersteigen, sind die Motoren für die kleine maximale Klemmspannung von 250 V berechnet worden. Um die pro Achse benötigte Leistung von 500 kW, trotz der grossen Kollektorbreite, unterzubringen, sind pro Achse zwei in Serie geschaltete Tatzenlagermotoren eingebaut worden. Für die Talfahrten ist elektrische Bremsung vorgesehen. Die Läufer von drei Motorgruppen sind an den Bremswiderstand angeschlossen, während die vierte Batterie-errengte Motorgruppe als Erregermaschine dient. 2) Bei der AEG-Lokomotive weist jede Achse einen Tatzenlagermotor auf, die, zu zweit in Serie geschaltet, von einem Gleichrichter mit maximal 2000 V Gleichspannung gespiesen werden. Zur Spannungsregulierung durch Gittersteuerung und Umschaltung ist der Gleichrichter (System Toulon) mit  $4 \times 4$  Haupt-, 2 Mittelpunkt-, 6 Regel- und 1 Zündanode versehen. Man kann so die Motoren an eine Anodengruppe von 1350 V oder 1800 V legen und die Spannung innerhalb dieser Grenzen durch Steuerung variieren. Die Motorgruppen können ferner in Serie und parallel geschaltet und in jeder Stellung zweimal geshuntet werden. Leistung 2400 kW. 3) Die BBC-Lokomotive von 2200 kW weist ebenfalls 4 Gleichstrommotoren auf, von denen je zwei in Serie geschaltet sind. Die Spannungsregulierung erfolgt durch einen im Hochspannungskreis des Gleichrichtertransformators eingebauten Stufenschalter ähnlicher Bauart, wie er seinerzeit für zwei Maschinen der SBB entwickelt wurde. Der Gleichrichter weist 10 Hauptanoden, 2 Hilfsanoden und 2 Erregeranoden auf. Die Lokomotive besitzt elektrische Widerstandsbremse. 4) Bei der Krupp-Lokomotive von 2000 kW dienen als Traktionsmotoren der von Fried. Krupp AG. Essen und Garbe-Lahmeyer entwickelte kollektorlose Einphasen-Induktionsmotor, sowie gewöhnliche Dreiphasen-Induktionsmotoren. Pro Triebachse sind je ein Kruppmotor und ein Dreiphasenmotor in Tatzenlagerbauart, entsprechend der Anordnung bei der SSW-Lokomotive, eingebaut. Die Drehzahlregulierung erfolgt durch Rotorwiderstände, Kaskadenschaltung der Krupp- und Drehstrom-Induktionsmotoren, sowie deren getrennter Verwendung. Da auch der Kruppmotor eine Nebenschlusscharakteristik aufweist, ist ein Bremsbetrieb ohne zusätzliche Schaltung möglich. Der Kruppmotor<sup>2)</sup> hat ausser dem dreiphasig bewickelten Stator und dem eigentlichen Rotor einen Zwischenrotor, der sich im Luftspalt frei drehen kann und mit einer Kurzschlusswicklung versehen ist. Das im Ständer,

<sup>1)</sup> Hinsichtlich der Ausbildung von Einphasen-Bahnmotoren für 50 Hz vergl. W. Kummer im «Bulletin SEV» 1936, Nr. 19.

<sup>2)</sup> Siehe Krupp'sche Monatshefte, Dezember 1925.