

# Nochmals: von Lawinen

Autor(en): **Redaktion**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **109/110 (1937)**

Heft 5

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-48988>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



unteren 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 ausgequetscht 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 höhern 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 lebhafteste 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 vorausgehende 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 «ausgepresste» 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 ergiebigem 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 einseitig heraus. Es ist bekannt, dass bei der Fahrt eines Flugzeugs durch unterkühlte Luftschichten 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 Gleichgewichtstörungen ergeben. Die Aenderung im spezifischen Gewicht der Luft-, bzw. Wolkenmasse geht sehr langsam vor sich, denn der Inhalt eines m<sup>3</sup> 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

**Einphasentraktion 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 gespeisen wird.<sup>1)</sup> Die hohe Fahrdrachtspannung 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 Klemmenspannung 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-erregte 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 gespeisen werden. Zur Spannungsregulierung durch Gittersteuerung und Umschaltung ist der Gleichrichter (System Toulon) mit 4 × 4 Haupt-, 2 Mittelpunk-, 6 Regel- und 1 Zündanode versehen. Man kann so die Motoren an eine Anoden-Gruppe 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.