

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 127/128 (1946)
Heft: 11

Artikel: Beziehungen zwischen Sonnenaktivität, Mondkonstellation, Bergstürzen, Erdbeben und Vulkanismus
Autor: Bütler, Max
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83904>

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: 15.01.2026

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

Ingenieure und die Elektrizitätsunternehmungen, die Kraftwerke projektieren, ihrerseits den Rahmen zum voraus kennen, der ihren Studien Schranken setzen kann; fruchtlose Arbeiten könnten ihnen hierdurch erspart bleiben.

Der generelle Plan, der unser ganzes Land umfassen muss, hat die einzelnen Gebiete abzugrenzen, die im Hinblick auf die zweckmässige Nutzbarmachung der Wasserkräfte geschlossene Einheiten bilden. Es versteht sich, dass ein solcher Ausbauplan nicht starr sein darf; neue bessere Lösungen müssen ihm jederzeit eingefügt werden können, ohne ihn in den grossen Zügen zu verändern. Im Plan sind die günstigsten Projekte wie auch jene Projekte hervorzuheben, die soweit abgeklärt sind, dass mit dem Bau ohne weiteres begonnen werden kann, wenn die Bedürfnisse dies erfordern.

Es ist unerlässlich, dass der Plan im Geiste einer erspriesslichen Zusammenarbeit zwischen den eidgenössischen Instanzen, den kantonalen Behörden, den Elektrizitätsunternehmungen und den Ingenieurbureaux ausgearbeitet wird. Zu diesem Zweck hat der Bundesrat beim Amt für Wasserwirtschaft kürzlich die Stelle eines Vize-Direktors¹⁾ geschaffen, der beauftragt ist, einen Plan für den Ausbau der schweizerischen Wasserkräfte aufzustellen und — im Rahmen der Bedürfnisse unserer Volkswirtschaft — zusammen mit den in Frage kommenden Interessenten die Verwirklichung baureifer Projekte zu fördern.

Unser Amt für Elektrizitätswirtschaft ist im Besitze vorzüglicher Unterlagen über die Erzeugung und Verwendung der elektrischen Energie, die für die Ausarbeitung eines zweckmässigen Ausbauplanes unentbehrlich sind; es ist deshalb ebenfalls dazu berufen, am Plane mitzuarbeiten.

Da sich der Bund und die Kantone in die Aufgabe teilen, die zweckmässige Ausnutzung der Wasserkräfte zu sichern, wird der Plan nur dann seine volle Wirkung haben, wenn er in enger Zusammenarbeit mit den Kantonen ausgearbeitet wird; mehrere unter ihnen haben bereits besondere Ämter für Wasserwirtschaft geschaffen und Studien für einen kantonalen Ausbauplan aufgenommen. Es gilt, diese Studien derart zu koordinieren, dass sie sich als Teile eines Ganzen dem Gesamtplan eingliedern. Zuweilen berühren Projekte das Gebiet mehrerer Kantone, deren Interessen auszugleichen sind; in diesen Fällen wird es notwendig, die verschiedenen Lösungen zu prüfen und sich auf ein gemeinsames Programm zu einigen. Aus diesen Gründen erlauben wir uns, an die kantonalen Behörden das Ersuchen zu richten, sie möchten an der Ausarbeitung des Planes tatkräftig mitwirken.

Die Ausführung des Programms, d. h. der Bau und Betrieb der einzelnen Werke, ist Sache der *Elektrizitätsunternehmungen*, die die Verantwortung und das finanzielle Risiko auf sich nehmen müssen. Sie sollen deshalb bei der Ausarbeitung des Planes ihre Gesichtspunkte zur Geltung bringen können. Dank ihrer Erfahrungen sind sie auch in der Lage, die Projekte auf Grund der praktischen Bedürfnisse zu beurteilen; sie werden geneigt sein, die Verwirklichung eines Programms zu fördern, an dem sie mitwirken konnten und das ihre Vorschläge nach Möglichkeit berücksichtigt. Wir wenden uns an diese Unternehmungen mit der Einladung, ihre Anstrengungen mit den unsrigen zu verbinden und durch eine aufbauende Mitarbeit an die Verwirklichung der Aufgabe beizutragen, die zu unternehmen wir uns entschlossen haben.

Sachverständige *Ingenieurbureaux* haben sich bedeutende Verdienste auf dem Gebiet des Ausbaues der Wasserkräfte erworben; wir legen grossen Wert darauf, sie zur Mitarbeit an den Studien für den Ausbauplan heranziehen zu können.

Neben der dem neuernannten Vize-Direktor zugewiesenen Hauptaufgabe haben wir ihm auch alle übrigen Aufgaben übertragen, die dem Amt für Wasserwirtschaft auf dem Gebiet der Wasserkraftnutzung obliegen.»

Beziehungen zwischen Sonnenaktivität, Mondkonstellation, Bergstürzen, Erdbeben und Vulkanismus

Gemäss der Fachliteratur suchte man bisher, wohl mit wenigen Ausnahmen, die Auslösungs-Ursachen der Bergstürze, Gletscherbrüche, Lawinen und Vulkanausbrüche lokalen Umständen zuzuschreiben. Die geologische Konfiguration ist selbstverständlich für die *Anlage* zur Katastrophe massgebend; aber sie wurde zu Unrecht auch für deren *Auslösung* als ursächlich angesehen. Nur selten hat man die Auslösungs-Ursache in Rindenbewegungen der Erde und Erdbeben vermutet, z. B. am Motto d'Arbino bei Bellinzona und beim Bergsturz Mühlehorn am Wallensee. Bringt man aber die statistisch geordneten Felsstürze usw. in Beziehung zum Zyklus der Sonnenaktivität und der Mondkonstellation, so

erkennt man weitgehend einen Zusammenhang mit kosmischen Ursachen. Die genannten Naturereignisse scheinen teilweise zyklisch an die Schwankungen der Sonnenenergie und die Konstellation des Mondes und der Planeten gebunden zu sein.

Die *Jahre der Sonnenfleckennaxima* sind jedenfalls die Jahre maximaler Störungen des magnetoelektrischen Feldes der Erde, wie Erdbeben und Polarlichterscheinungen jeweils bewiesen haben. Man darf somit vermuten, dass die Erdrinde Formänderungen erleidet, bzw. erhöhten Spannungen ausgesetzt wird, die zu Verbiegungen der Rinde und zu Erdbeben führen können. Mit dem Zeitpunkt gespanntester Erdrinde (Maxima der Sonnenflecken) fällt die Auslösung vieler Felsstürze, Gletscherbrüche und Lawinen zusammen.

Die Felsstürze des Motto d'Arbino pendeln gemäss Tabelle 1 um das Maximum der Sonnenflecken 1927 \pm ein Jahr, ähnlich um das bezügliche Maximum 1916. Der Felssturz von Elm ging höchstens zwei Jahre vor dem extremen Sonnenfleckennaximum von 1883 nieder. Der Bergsturz, besser Bergrutsch von Goldau um 1806, gehorchte dem etwa 100-jährigen Zyklus 1905 \cong 1906 — (9 \times 11,1). Gleich interessant scheint der Zyklus der Gletscherbrüche. Der Eisbruch Randa löste $\frac{3}{4}$ Jahre vor dem Sonnenfleckennaximum im Juni 1938 aus, übrigens am Neumondtag! Der Eisbruch der Altels 1927 erfolgte im Jahr des zugehörigen Maximums der Sonnenflecken 1927. Der grosse Eisbruch der Altels 1895 ging dagegen rd. ein Jahr nach dem Maximum der Sonnenflecken von 1894 nieder. Der älteste historische Eisbruch der Altels schliesslich setzte rd. 101 Jahre vor 1883, nämlich um 1782 die Alpschaft in Schrecken. Nach Flammarion ist das Jahr 1883 ein ausgesprochen sonnenaktives Jahr gewesen, danach führte der etwa 100-jährige Sonnenzyklus ohne weiteres auf 1782 als magnetisch bewegtes Jahr. Auch die Vulkane verraten einen kosmisch verketteten Zyklus, und zwar in verschiedener Hinsicht. Am Vesuv dominieren aus neuerer Zeit die Eruptionen von 1944, 1929, 1927, 1906, 1883, 1872, am Krakatau 1883, auf der Vulkaninsel Ischia 1883, am Monte Nuovo bei Pozzuoli 1538. Mit höchstens einer Ausnahme (1944) sind die genannten Daten dem etwa 11-jährigen Sonnenfleckenzklus und dessen Vielfachen zugeordnet. Weiterhin auffallend sind im Bezirk des Vesuv die Lava-Ergüsse: 1944 vom 19. bis 30. April, 1921 vom 21. April (Sol-fatara), 1906 vom 4. bis 11. April, und 1872 vom 24. bis 30. April. Das heisst, alle vier Ausbrüche fanden statt vom 4. bis 30. April, sicher kein Zufall! Am Vesuv und Aetna dürften die grossen Eruptionen von — 396, — 126, + 1169, 1329, 1537, 1669, 1693 dem etwa 11-jährigen Sonnenfleckenzklus entsprechen.

Nachdem die Meteorologen den Klimaturnus durch etwa zwölf Jahrhunderte hindurch festgestellt haben, liegt es nahe, auch den Zyklus der Erdbeben, Felsstürze usw. zu erfassen. Dass die Naturereignisse oft um ein bis zwei Jahre um das Jahr des bezüglichen Sonnenfleckennaximums schwanken, liegt im variablen Zyklus selbst, der nur im Mittel 11,1 Jahre beträgt und zwischen neun und zwölf Jahren im Laufe der Jahrhunderte schwankt, ferner aber im nicht ausgeglichenen, zeitlich ungleich gedehnten Maximum und noch in andern bekannten Ursachen. Intermittierend rütteln ganz vereinzelte Stürme der magnetischen Sonnenkorona am Gleichgewicht der Erdrinde, die ja nur isostatisch, wie der Eispanzer eines Sees, auf dem Magma schwimmt. Es wird der künftigen Erdbebenforschung vorbehalten bleiben, eine gewisse Prognose der Erdbeben und anderer

Tabelle 1: Rhythmus der Sonnenaktivität, Felsstürze, Gletscherbrüche und Vulkantätigkeit.
Sonnenfleckenzklus nach Flammarion gemittelt = 11,1 Jahre

Sonnenfleckennaximum	Ort der Katastrophe	Felsstürze	Gletscherbrüche	Vulkane
1938	Randa		4. 9. 1937 (Neumond)	
1927	Arbino	2. 10. 1928		1929/1926
	Vesuv		29. 8. 1927	
	Altels	15. 5. 1926		
	Arbino	18. 10. 1915 u. ? . 5. 1916		
1916	Arbino			4./11. 4. 1906
1905	Vesuv			
1894	Altels		11. 9. 1895	
	Elm	11. 9. 1881		
1883	Krakatau			20. 5./26. 8. 83
	Casamicciola	(Ischia)		28. 7. 1883
1871	Vesuv			24./30. 4. 1872

N. B. Mit den Sonnenfleckennaxima fallen häufig sehr strenge Winter zusammen, z. B. 1435, 1695, 1830, 1871, 1885, 1895, 1929, 1940, 1941; mit den Minima dagegen normalerweise milde Winter.

¹⁾ Siehe S. 26 ffd. Bds.

Tabelle 2: Bergstürze, Uferschlipfe, Eisbrüche und Mondphasen
Neumond = NM, Vollmond = VM

Bergsturz	Datum des Berg- sturzes	Nächste Mond- phase	Bergsturz vor Mondphase	Bergsturz nach Mondphase
			Tage	Tage
Goldau	2. 9. 1806	29. 8. VM		4
Elm	11. 9. 1881	8. 9. VM		3
Airolo	28. 12. 1898	28. 12. VM	0	0
Altdorf	4. 1. 1920	5. 1. VM	1	
Mühlehorn	11. 11. 1924	11. 11. VM	0	0
Motto d'Arbino . .	2. 10. 1928	29. 9. VM		3
Gumpisch	12. 1. 1932	8. 1. NM		4
Kleine Windgälle .	15. 8. 1936	17. 8. NM	2	
Gspaltenberg . . .	23. 7. 1941	24. 7. NM	1	
Visp/Zermatt . . .	18. 11. 1941	18. 11. NM	0	0
Axen/Sisikon . . .	2. 1. 1942	2. 1. VM	0	0
Uferschlipf Zug . .	3. 3. 1435	?		
Uferschlipf Zug . .	5. 7. 1887	5. 7. VM	0	0
Eisbruch Jungfrau .	1. 5. 1879	6. 5. VM	5	
Eisbruch Altels . .	11. 9. 1895	4. 9. VM		7
Eisbruch Altels . .	29. 8. 1927	27. 8. NM		2
Eisbruch Randa . .	4. 9. 1937	4. 9. NM	0	0

damit verketteter Ereignisse (Bergstürze, Eisbrüche, Lawinen) aufzustellen und auszuschärfen. In gewissen Umrissen besteht sie nach obigen Darlegungen bereits.

Ebenso interessant ist die Zuordnung der genannten Naturkatastrophen zu den Mondphasen. Gemäss Tabelle 2, enthaltend 16 beliebige, nicht ausgewählte Felsstürze, Uferschlipfe und Eisbrüche, trafen die Stürze vorwiegend mit Vollmond und Neumond zusammen, d. h. die grösste Häufigkeit der Bergstürze (nicht Schlipfe) liegt um Vollmond und Neumond \pm ein bis drei Tage. Im Bergsturz von Airolo konstatieren wir das frappante Schulbeispiel im Zeitpunkt einer Mondfinsternis. Die Felsstürze, ferner eine Gattung zyklischer Erdbeben finden statt im Zeitpunkt maximaler Flut der Erdrinde, nämlich dann, wenn die Resultante der Komponenten aus solarer und lunarer Flutkraft maximal wird, also um Vollmond und Neumond. Die kleinste Häufigkeit der Bergstürze ist um die Mondknoten, d. h. um das erste und letzte Viertel zu erwarten. Tabelle 2 belegt die gestellte Forderung mit vier Fällen. Als klassische Beispiele aus der Tabelle 2 heben wir hervor die Bergstürze von Elm, Windgälle, Altdorf, Airolo, Motto d'Arbino, Mühlehorn, Gspaltenberg, ferner den Uferschlipf in Zug anno 1887 und den Gletscherbruch ob Randa. Das Nachhinken um vier Tage beim Bergsturz von Goldau kann man im relativ kleinen Gefälle von rd. 19° und in der langen rauen Gleitfläche der bunten Nagelfluh erklären. Im übrigen spricht die Tabelle deutlich genug.

Die Unterlagen und Beweise zur vorstehenden Darstellung gibt der Verfasser in seinen geophysikalischen Studienarbeiten «Vom Relief der Erde», «Erdbeben und Flutkräfte» und «Lawinenrätsel».

Dipl. Ing. Max Bütler, Cham

MITTEILUNGEN

Vom Bau der ersten mehrstufigen Hochdruck-Zentrifugalpumpen. Den weitaus stärksten Anstoss zu den Fortschritten, die um die Jahrhundertwende auf dem Gebiete der Wasserversorgung zu verzeichnen waren, gab die Sulzer-Hochdruck-Zentrifugalpumpe mit Leitrad, die im Jahre 1896 erstmals an der Schweizerischen Landesausstellung in Genf besichtigt werden konnte. Es war eine einstufige Pumpe, die bei 900 U/min 50 l/s auf 45 m Höhe förderte. Das Laufrad von 500 mm Durchmesser hatte die bei Niederdruckpumpen der Firma damals übliche Schaufelung und der Wellenstumpf war noch in Pockholz gelagert. Der Riemenzug wurde bereits von zwei kräftigen und gut geschmierten Aussenlagern aufgenommen. Schon im folgenden Jahre nahm die Firma Gebrüder Sulzer den Bau von mehrstufigen Hochdruck-Zentrifugalpumpen mit Leiträdern auf und im Frühjahr 1897 wurde die erste Sulzer-Hochdruckpumpenanlage für Trinkwasserbeschaffung im Wasserwerk Coulouvrenière der Stadt Genf installiert. Es war eine zweistufige Pumpe, die bei 544 U/min 380 l/s auf 140 m manometrische Höhe förderte. Die Laufräder hatten einen Durchmesser von 1,15 m und die Pumpe war unmittelbar mit einem Drehstrommotor von 1000 PS gekuppelt. In der Fachwelt erregten die beiden Pumpen Aufsehen. Wohl waren schon früher mehrstufige Zentrifugalpumpen gebaut worden; massgebend für ihre Marktfähigkeit und die Bewährung war jedoch nicht nur ihr Arbeitsprinzip, sondern ebenso sehr die konstruktive Durchbildung und die Werkstattauführung. Auch der Weitblick der Genfer Behörden verdient hervorgehoben zu

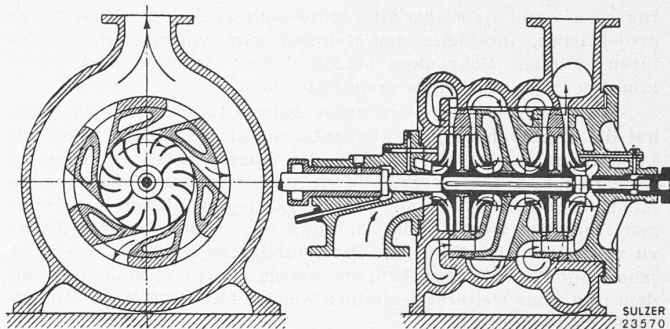
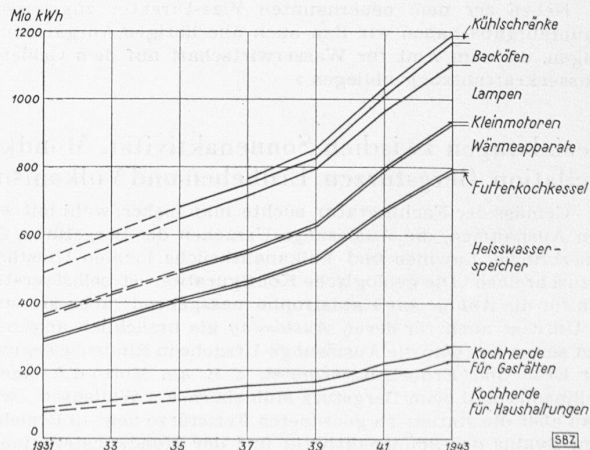


Bild 1. Sulzer Hochdruck-Zentrifugalpumpe von 1896

werden. Sie standen für ein Werk ein, das damals stark umstritten war; weit und breit beherrschte die Kolbenpumpe das Feld. Die Konstruktionsfirmen waren damals wie heute auf fortschrittlich gesinnte Werke angewiesen, die es im Interesse der allgemeinen technischen Entwicklung auf sich nahmen, in ihren Betrieben Neuschöpfungen Platz zu gewähren und die sich gegebenenfalls bereit fanden, die Unannehmlichkeiten von Kinderkrankheiten einsichtsvoll zu tragen. Bild 1 zeigt, wie die Sulzer-Hochdruck-Zentrifugalpumpe vor der Jahrhundertwende aussah. Abgesehen von der Entlastungsscheibe sind hier die gleichen Bestandteile zu erkennen wie bei den heutigen Ausführungen. Die damals neu eingeführten Leiträder sollten nicht nur den Wirkungsgrad verbessern, sondern auch die Druckhöhe pro Stufe steigern. In Veröffentlichungen erwähnte man schon damals Drucksteigerungen von 100 m und mehr pro Laufrad. Auf den Rotor der Zentrifugalpumpe wirkt eine axial gerichtete, oft beträchtliche Schubkraft. Sie rührt von unausgeglichenen, auf die Seitenflächen des Laufrades wirkenden hydraulischen Ueberdrücken und von Ablenkungskräften her. Alle Versuche, diese Schubkraft auch bei grossen Förderhöhen von einem Axiallager aufnehmen zu lassen, führen zu verhältnismässig grossen, empfindlichen und die Betriebssicherheit beeinträchtigenden Konstruktionselementen. Die einfachste Lösung ist die paarweise Anordnung einseitig beaufschlagter Laufräder, wie das Bild 1 zeigt. Von jedem Radpaar ist ein Laufrad rechts-, das andere linksschaufelig. Alle Laufräder sind hintereinandergeschaltet und nach jeder Stufe wird die Flüssigkeit in einem besonderen Druckwulst gesammelt und von dort dem nächsten Laufrad, zuletzt aber dem Wulst des Druckstutzens zugeführt. Diese Ausführungsart, die giessereitechnisch hohe Anforderungen stellt, wurde später durch eine etwas einfachere Flüssigkeitsführung ersetzt. Diesorgfältige Konstruktion der einzelnen Teile, die erschütterungsfreie Lagerung und die hydraulisch gut durchdachte Flüssigkeitslenkung führten zu Hochdruck-Zentrifugalpumpen, die nach damaligen Veröffentlichungen Wirkungsgrade von 80% und mehr erreichten. Selbst nach jahrelangem ununterbrochenem Betrieb blieb der Wirkungsgrad solcher Pumpen gleich. Das war der beste Beweis für die gute und zweckmässige Durchbildung der von der Flüssigkeit durchströmten Innenteile.

Verbrauch elektrischer Energie für Haushalt und Gewerbe. Das Sekretariat des Verbandes Schweiz. Elektrizitätswerke veröffentlicht im «Bulletin des SEV» vom 18. Mai 1946 die Anzahl Apparate, die installierten Leistungen, die jährlichen Energieverbrauchsdaten und die Jahreseinnahmen der Werke von Strom-



Jahresverbrauch an elektrischer Energie 1931 bis 1943