

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 9/10 (1887)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Phantasiegebild oder Hypothese  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-14335>

### **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:** 08.02.2026

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

Bahnhof zur Verwendung kommen wird, ist noch nicht entschieden. Die hydraulischen Motoren werden an vier verschiedenen Stellen, die über den Bahnhof vertheilt sind, placirt; sie dienen nur für den Betrieb der electricen Beleuchtung, welche ungefähr 380 effective Pferdestärken erfordert und aus etwa 200 Bogenlampen und 1500 Glühlampen besteht. Die Motoren werden in der Grösse von 60 und 120 Pferdestärken ausgeführt. An die Druckleitung sind ferner 22 hydraulische Aufzüge angeschlossen, welche Gepäck- und Postverkehr im Personenbahnhof vermitteln. Die Aufzüge sind directwirkende; bemerkenswerth ist die centrale Steuerung für sämtliche Aufzüge, durch welche billiger Betrieb und grosse Betriebssicherheit erreicht werden. Auf dem Güterbahnhofe befindet sich eine grössere Rangiranlage, welche ebenfalls hydraulisch bewegt wird. Die Anlage besteht aus acht hydraulischen Winden, deren jede durch einen dreicylindrigeren hydraulischen Motor bewegt werden. Um die Glocke der Winde wird ein Hanfseil gelegt, das unter Zuhilfenahme von Leitrollen die zu rangirenden Wagen antreibt. Durch einen Druck auf einen Knopf wird die Winde in Umdrehung versetzt. Dieses ausserordentlich einfache System wird in Frankfurt zum ersten Male in Deutschland zur grösseren Anwendung gebracht. Es ist weiter zu erwähnen, dass verschiedene Drehscheiben, einige Kohlenbühnen und eine Vorrichtung zum Heben von Güterwagen von den Hafengeleisen auf das Niveau des Centralbahnhofes (direct wirkender Aufzug) an die Druckleitung angeschlossen sind; ausserdem werden noch zwei Exhaustoren im grossen Locomotivschuppen durch hydraulische Maschinen angetrieben.

Die Gründe, welche zur Ausführung der beschriebenen hydraulischen Anlage Veranlassung gegeben haben, sind mehrfacher Art. Zunächst war es die Unmöglichkeit, an den für die electriche Beleuchtungsanlage günstigen Punkten Dampfmaschinen für den electricen Betrieb aufzustellen ohne zu grosse Inanspruchnahme des kostbaren Bahnhofsterrains. Bei Anwendung einer hydraulischen Ferntriebanlage dagegen konnten wegen des geringen Raumerfordernisses der hydraulischen Maschinen und wegen des Fortfallens der Kesselhäuser, Schornsteine, Kohlenlagerplätze, Kohlenzufuhrgeleise u. s. w. die günstigsten Betriebsstellen gewählt werden. Sodann ergab sich aus den für die Leistung der Centralmaschinen und der Kesselanlage, sowie der hydraulischen Maschinen vorliegenden Garantien, dass die in den hydraulischen Maschinen geleistete effective Pferdestärke nicht mehr als 1,6 kg Kohlen pro Stunde an der Centralstelle erfordert. Rechnet man dazu die aus dem beinahe vollständigen Wegfall der Anheizkohlen sich ergebenden Ersparnisse, sowie die aus dem Minderbedarf an Schmiermaterial und Wartung entspringenden Minderkosten, so erkennt man die öconomische Ueberlegenheit des hydraulischen Ferntriebes über eine mit gesonderten Betriebsstellen arbeitende Anlage.

Da die electriche Beleuchtungsanlage von den 450 effectiv geleisteten Pferdestärken des Ferntriebes 380 Pferdestärken erfordert, so ergibt sich, dass in der Zeit von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang ein ganz erhebliches Arbeitsvermögen disponibel bleibt. Es ist nun bei Entwurf der ganzen Anlage darauf gerechnet, dass dieses in den Tagesstunden verfügbare Arbeitsvermögen auf zweierlei Weise Verwendung finde, nämlich einmal zum Betrieb der hydraulischen Anlagen des städtischen Hafens, welche etwa 150 Pferdestärken erfordern und dann zur Abgabe an Kleinindustrielle in Frankfurt und Bockenheim. Für letzteren Zweck sind, wenn man nur die normale Leistung eines Druckpumpensystems annimmt, den Tag über noch etwa 230 Pferdestärken verfügbar. [Nach der „Frankfurter Zeitung.“]

### Phantasiegebild oder Hypothese.

Viele unserer verehrten Leser werden sich noch des Spottes erinnern, der sich über den verdienstvollen Electrotechniker Dr. W. Siemens ergoss, als er, zuerst 1880 in Baden-Baden und dann im letzten Jahr in Berlin vor den versammelten Naturforschern Deutschlands die Aeusserung that, dass es der Zukunft vielleicht vorbehalten sein möge, Nahrungsmittel auf künstlichem Wege darzustellen. Der greise Gelehrte und Techniker, der im letzten Monat seinen 70. Geburtstag feierte, hat nun im electrotechnischen Verein zu Berlin die Gelegenheit ergriffen, seinen Standpunkt zu vertheidigen. Er that dies auf so originelle Weise, dass wir uns nicht versagen können, an Hand des in der „Electrotechnischen Zeitschrift“ erschienenen Sitzungsprotocoles näher auf diese bedeutungsvolle Rede einzutreten. Herr Dr. Siemens sagte:

Ich habe in einer Rede, die für die Naturforscher-Gesellschaft in Baden-Baden bestimmt war, einen Ausspruch gethan, welcher dahin lautete, dass es wahrscheinlich in Zukunft, in Zeiten, wo die Steinkohle,

unser Hauptbrennmateriel, zu Ende ginge, durch die Electrotechnik im Bunde mit der Chemie werde ermöglicht werden, die in der Natur vorhandenen Elementarkräfte zur Darstellung transportablen Brennmateriels zu benutzen und damit die Lebensbedingungen der Menschheit noch längere Zeit zu erhalten. Es wäre sogar möglich, dass künftig Lebensmittel aus ihren überall vorhandenen Elementen dargestellt werden könnten. Dieser Ausspruch hat damals wenig Aufmerksamkeit erregt und ist ziemlich unbeachtet geblieben. Neuerdings habe ich nun in einem in der hiesigen Naturforscher-Versammlung gehaltenen Vortrage den zweiten Theil dieses Ausspruches mit einer Anwendung auf sociale Lebensverhältnisse in späteren Zeiten flüchtig wiederholt. Das hat manchen unserer nationalöconomischen Parteien nicht gefallen. Ich bin heftig deswegen angegriffen worden, und man hat diesen Ausspruch als ein reines Phantasiegebilde hingestellt. Ich bin nun aber nicht gewöhnt, Phantasiegebilde ohne wirklichen ernstesten Hintergrund auszusprechen, und halte es deshalb für angemessen, meinen Ausspruch hier zu rechtfertigen. Die Wissenschaft nimmt gegenwärtig an, dass jeder Körper zu seiner Constitution eine gewisse Arbeitsmenge oder Energie verbraucht hat. Diese Energie ist mit der Materie selbst, an der sie haftet, geschaffen, sie ist ewig, und ebensowenig wie diese zu vermehren oder zu vermindern. Wenn zwei oder mehrere Körper mit einander in chemische Verbindung treten, so können diese Verbindungen einer grösseren oder geringeren Energiemenge zu ihrer Constitution bedürfen, als die Körper enthielten, die miteinander in neue Verbindungen getreten sind. Dieser Ueberschuss tritt als Aenderung der Temperatur der neugebildeten Körper in Erscheinung. Wir können also fühlbare oder freie Wärme dadurch erzeugen, dass wir chemische Verbindungen veranlassen, welche zu ihrer Constitution einer geringeren Menge Energie bedürfen, als die Körper vor ihrer neuen chemischen Verbindung enthielten. Solche Körper kommen in der Natur zwar als Mineralien vor, wie z. B. der Schwefel und die Schwefelverbindungen der Metalle, dieselben sind aber als Brenn- und Heizmaterial unbequem zu verwenden. Wir sind fast ausschliesslich auf die Pflanzen und deren Ueberbleibsel, die Kohlen, angewiesen. Die Pflanzen verdanken ihr Wachstum der durch Licht und Wärmestrahlen der Sonne ihnen zugeführten Energie. Stephenson konnte daher, als man ihn fragte, welche Kraft denn eigentlich seine Locomotive trieb, ganz richtig sagen: „bottled sunlight!“ Alle Energie, die wir auf Erden benutzen und von der wir leben, ist von der Sonne geborgte Energie, die wir zu unserem Glück in den mächtigen Stein- und Braunkohlenlagern in grossen Massen angesammelt finden. Doch auch dies Reservoir von nutzbarer Energie wird dereinst einmal aufgezehrt sein, und es erhebt sich dann die Lebensfrage für die Menschheit, ob sie durch andere Mittel sich das nothwendige Brennmateriel beschaffen kann. Auf chemischem Wege ist dies unmöglich, da sich auf demselben Energie wol umwandeln und ausbreiten, aber nicht concentriren lässt.

Das ändert sich nun aber durch das Dazwischentreten von Electricität. Wenn man Wasser durch den electricen Strom einer Dynamomaschine zersetzt, so muss der Strom die Verbindungsenergie, die in der Wasserbildung liegt, hergeben, damit die Bestandtheile Wasserstoff und Sauerstoff von einander getrennt werden und einzeln bestehen können. Diese Energie wird dem electricen Strom durch die Dampfmaschine oder einen anderweitigen Motor ertheilt, welcher die Dynamomaschine treibt. Abgesehen von Reibungsverlusten u. s. w. muss die vom Motor für sich aufgewendete Arbeit gerade so gross sein, wie der Wärmemenge entspricht, welche von dem mit einander verbrennenden Wasser- und Sauerstoff erzeugt werden kann. Es wird also dieselbe Arbeitsmenge zur Erzeugung des electricen Stromes verbraucht, wie durch die Verbrennung der erzeugten Zersetzungsproducte hervorgebracht werden kann. Dieselbe Menge Energie bleibt also in der Welt; es hat nur eine Uebertragung mechanischer Energie in chemische Energie stattgefunden. Es liegt daher die Möglichkeit vor, durch Aufwand von mechanischer Kraft mit Hilfe des electricen Stromes Brennmateriel zu erzeugen. Wasserstoff und Sauerstoff, das Knallgas, ist ein ausgezeichnetes Brennmateriel, aber unbequem zu verwenden. Es kann aber auch anstatt des Wassers Kochsalz oder ein anderes schmelzbares Salz durch den electricen Strom zersetzt werden, und wir haben dann in dem festen Natrium, Kalium, Magnesium oder Calcium schon brauchbares Brennmateriel in fester Form, welches wir mit Hilfe des electricen Stromes durch Naturkräfte herstellen können. Es ist also gewiss keine grundlose Phantasie, sondern eine auf ganz bestimmten Thatsachen basirte Annahme, dass man dereinst Brennmateriel durch Benutzung der in der Natur vorhandenen Arbeitskräfte herstellen könnte.

Weit schwieriger steht es mit der Frage nach Herstellung von



Lebensmitteln. Diese sind im Wesentlichen auch Brennmaterial. Wir verbrennen die Substanz der Lebensmittel durch verschiedene chemische Actionen, die in unserem Körper vorgehen, und erzeugen dadurch die Wärme, die unser Leben erhält. Dazu kommt aber ein Zweites. Wir müssen auch die Stickstoffverbindungen unseres Körpers erzeugen oder erneuern. Dazu ist aber nothwendig, dass die Lebensmittel Stickstoffverbindungen enthalten. Der Stickstoff ist nun ein eigenthümlicher Körper, der nur sehr schwer in Verbindung mit anderen Substanzen tritt. Es ist also, um Lebensmittel machen zu können, nothwendig, über Mittel zu gebieten, um die Verbindungsträgheit des Stickstoffes zu überwinden. In der organischen Natur geschieht dies durch den Lebensprocess der Pflanzen. In der unorganischen Natur haben wir nur die Salpetersäure und die Ammoniakverbindungen, deren Entstehung noch ziemlich dunkel ist. Es würde also in der That mein Ausspruch, dass auch die Möglichkeit vorhanden wäre, dass künftig einmal Lebensmittel künstlich dargestellt würden, welche Stickstoff enthalten müssen, eine Phantasie sein, wenn nicht schon eine Richtung, ein Weg offen stände, der Aussicht gäbe, zur dereinstigen Realisirung dieser Hypothese zu gelangen. Dieser Weg ist nun allerdings vorhanden. Vor etwa dreissig Jahren habe ich in einer publicirten Untersuchung einen Ozonapparat beschrieben. Dieser Apparat besteht im Wesentlichen aus zwei in einandergeschobenen Glasröhren, deren Wände einen gewissen Abstand von einander haben und die aussen mit leitenden Belägen versehen sind. Werden diese mit einer Stromquelle verbunden, die hochgespannte Wechselströme erzeugt, so entsteht im Raume zwischen den Glasröhren eine Lichterscheinung, ohne dass der sie hervorrufende Strom selbst den isolirten Raum durchdränge. Dieser in dem Luftraume stattfindende electricische Vorgang hat nun die Eigenschaft, Ozon in ihm zu erzeugen; Ozon ist eine Modification des Sauerstoffes, die den sogenannten activen Zustand desselben darstellt, in welchem er sich mit weit grösserer Energie mit anderen Körpern verbindet. Dieser active Sauerstoff hat nun die Eigenschaft, sich beim Entstehen unter Mitwirkung des electricischen Vorganges mit dem Stickstoffe der Luft direct zu verbinden. Der sogenannte Schwefelgeruch, der bei jedem Blitzschlag auftritt, stammt von einer Verbindung von Stickstoff mit Sauerstoff, die durch den die Luft durchlaufenden Blitz entsteht. Dass der electricische Strom die Eigenschaft hat, diese Stoffe mit einander zu verbinden, ist also eine altbekannte Thatsache. In dem Ozonapparat haben wir nun auch ein mechanisches Hilfsmittel zur Herstellung dieser Verbindungen gewonnen. Derselbe ist als eine offen stehende Eingangspforte in eine Zukunft zu denken, in der wir mit Hilfe mechanisch erzeugter Electricität gewerbmässig Stickstoffverbindungen herstellen können. Es ist durchaus eine Sache des gewöhnlichen wissenschaftlich-technischen Fortschrittes, dahin zu kommen, dass wir durch die Chemie im Bunde mit der Electrotechnik Stickstoffverbindungen herzustellen im Stande sind. In gleicher Weise wird Wasserstoff im Ozonapparat in den sogenannten activen Zustand versetzt. Die Möglichkeit, künftig in die Reihe der Amoniakverbindungen gehörige Producte auf mechanischem Wege darzustellen, ist also vollständig gegeben. Ob nun freilich die Electrochemie dereinst die Aufgabe lösen wird, die für die Ernährung nöthigen Substanzen auch so zusammenzusetzen, dass der thierische Körper sie verträgt und als Nahrungsmittel verwerten kann, liegt im Schosse der Zukunft. Jedenfalls ist mein Ausspruch aber keine Phantasie, sondern eine Hypothese, die auf einer streng wissenschaftlichen Basis ruht. Das möchte ich zu meiner Rechtfertigung sagen, ich möchte doch den Vorwurf, dass es Phantasien seien, die keine Begründung haben, nicht gern auf mir sitzen lassen.

### Miscellanea.

**Schmalspurbahn von Visp nach Zermatt.** Die eidg. Räte haben am 21. December der Basler Handelsbank und den Herren Masson, Chavannes & Co. in Lausanne, zu Handen einer zu bildenden Actiengesellschaft die Concession zum Bau und Betrieb einer schmalspurigen Eisenbahn (streckenweise Zahnradbahn) von Visp nach Zermatt ertheilt. Zur Begründung ihres Begehrens haben die Concessionäre darauf hingewiesen, dass das Zermattthal schon gegenwärtig einen jährlichen Besuch von ungefähr 12000 Reisenden aufzuweisen habe, dem füglich noch 2000, welche das Saasthal besuchen und die Eisenbahn von Visp bis Stalden benützen werden, zugezählt werden dürften. Die gegenwärtige Verbindung zwischen Visp und Zermatt sei eine äusserst schlechte. Von Visp bis St. Nicolaus, auf einer Länge von ungefähr 18 km, führe nur ein Fuss- oder Saumweg; der ganze Weg von Visp nach Zermatt nehme

wenigstens 8 bis 10 Stunden in Anspruch und veranlasse ganz bedeutende Kosten. Es stehe ausser Zweifel, dass die mit der Erstellung einer Eisenbahn verbundene Verkehrserleichterung die Zahl der Besucher dieses interessanten Alpenthales, und zwar von Anfang an, um ein sehr Bedeutendes steigern werde. Ziehe man die Beförderung dieser Reisenden, ihres Gepäcks und der zu ihrem Unterhalt erforderlichen Lebensmittel in Rechnung, so müsse zugegeben werden, dass die projectirte Eisenbahn Existenzberechtigung habe und Aussicht auf Rendite des darauf zu verwendenden Capitals biete. — Die Bahn wird in Visp beim Bahnhof der S. O. S. oder in dessen unmittelbarer Nähe auf einer Höhe von 654 m über Meer ihren Anfang nehmen und, theils auf dem rechten, theils auf dem linken Ufer des Vispbaches sich hinziehend, über Neu-Brücke, Stalden, Kalpetran, St. Nicolaus, Schmiederen, Mattsand, Bühl, Herbrigen, Breitenmatt, im Lerch, Randa, Wildi, Fäsch, Zermette und Egg nach Zermatt (1602 m über Meer) gelangen. Stationen sind in Aussicht genommen ausser in Visp und Zermatt, in Stalden, St. Nicolaus, Randa und Fäsch und die Walliser Regierung verlangt noch die Einschaltung einer solchen bei Kalpetran. Die Gesamtlänge der Bahn beträgt 34,75 km, dürfte sich aber nach Aufnahme der genaueren Studien noch etwas verändern. — Die Bahn soll schmalspurig angelegt werden und zwar mit einer Spurweite von 75 cm, eventuell auch mehr. Auf einzelnen Strecken, nämlich zwischen Stalden und Mühlebach, Kalpetran und Kiefen, im Lerch und Randa, zusammen auf 1705 m Länge, soll zur Ueberwindung von Steigungen über 50‰ eine Zahnstange eingelegt werden, während im Uebrigen die Bahn als Adhäsionsbahn gebaut wird, wobei sich die Concessionäre immerhin vorbehalten, eventuell auf weiteren Strecken die Zahnschiene zur Anwendung zu bringen. Auf den Adhäsionsstrecken ist als Maximalsteigung 50‰ und als kleinster Curvenradius 75 m, auf den Zahnstangenstrecken 150‰ und ein Minimalradius von 200 m vorgesehen. Bei Adoptirung der Spurweite von 75 cm behalten sich die Concessionäre vor, ausnahmsweise auf Radien von bloss 60, bezw. 100 m herabzugehen, während im Allgemeinen solche von 100 und 150 m zur Anwendung kommen werden. — Der Betrieb wird mittelst Locomotiven gemischten Systems stattfinden, die ebensowohl auf den Adhäsions- wie auf den Zahnstangenstrecken verkehren können. Zur Personenbeförderung sind Wagen mit nur zwei Classen in Aussicht genommen. — Da die Bahn wesentlich bloss Touristenbahn sein wird, so ist nur Sommerbetrieb vorgesehen und zwar vom 1. Mai bis 30. October. Die Kosten für die ganze Anlage sind auf 5 433 000 Fr. oder 156 345 Fr. per Kilometer veranschlagt. Die Betriebskosten werden unter Voraussetzung des Betriebs während bloss vier Monaten und drei täglichen Zügen nach beiden Richtungen auf 104 500 Fr. berechnet. Dazu kommen 5 % Zinsen des Anlagecapitals von 5 433 000 Fr. mit 271 650 Fr., so dass zur Deckung der Betriebskosten und der Capitalzinsen eine Bruttoeinnahme von wenigstens 376 150 Fr. erforderlich sein wird.

Was die Einnahmen betrifft, so gehen die Concessionäre davon aus, dass schon jetzt die Zahl der Besucher von Zermatt circa 12000 und des Saasthales circa 2000 Reisende betrage. Offenbar werde die grosse Verkehrserleichterung infolge Erstellung der Bahn diese Zahl bedeutend steigern, so dass 15000 Reisende oder 30000 Fahrten für Zermatt und 3000 Reisende oder 6000 Fahrten für Stalden (Saas) in Berechnung kommen. Ferner wird vorausgesetzt, dass jeder Reisende im Durchschnitt 20 kg Gepäck mitführe und der Güterverkehr, bestehend aus den Bedürfnissen der Hôtels, jährlich circa 400 t, 350 t für Zermatt, 50 t für Stalden (Saas) betragen werde. Unter Zugrundlegung der in die Concession eingestellten Taxen ergibt die vorausgesehene Frequenz folgendes Resultat: Reisende für Zermatt: 5000 I. Classe zu 16 Fr. = 80 000 Fr., 25000 II. Classe zu 10 Fr. = 250 000 Fr. Reisende für Stalden (Saas) 1500 I. Classe zu Fr. 3.20 = 4800 Fr., 4500 II. Classe zu 2 Fr. = 9000 Fr. Gepäck und Güter 51 915 Fr. Zusammen: 395 715 Fr. Dieser Betrag würde genügen, um die oben angegebenen Betriebskosten nebst Zinsen zu bestreiten. Von den Concessionsbedingungen seien hier die nachfolgenden erwähnt: Concessionsdauer: 80 Jahre. Gesellschaftssitz: Lausanne. Frist für Finanzausweis und technische Vorlagen: 12 Monate nach der Concessionsertheilung. Beginn der Erdarbeiten: 6 Monate nach der Plangenehmigung. Vollendung und Inbetriebsetzung der Bahn: 2 1/2 Jahr nach der Plangenehmigung. Taxen: die oben angegebenen, wobei jedoch für den Localverkehr ermässigte Ansätze vorbehalten werden. Das Rückkaufsrecht beginnt mit 1. Mai 1903. Uebersteigt der Reinertrag drei Jahre hintereinander 6 %, so ist das Maximum der Transporttaxen herabzusetzen.

**Rhonebahn.** Durch Bundesbeschluss vom 23. December haben die eidg. Räte Herrn Roman Abt, Ingenieur in Bünzen (Ct. Aargau), zu Handen einer zu bildenden Actiengesellschaft die Concession für den