

Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 33 (1941)
Heft: 6-7

Artikel: Die Holzverzuckerung in Graubünden
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-921979>

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: 18.02.2026

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

Spinnbades. Die in den Spinnprozess der Zellwolle eintretende Lösung der Zellulose, Viscose genannt, enthält einen grossen Prozentsatz Wasser. Bei der Ausfällung des Zellstoffs zur Faserbildung, also bei seiner Regeneration, die im schwefelsäurehaltigen Spinnbad erfolgt, geht das gesamte Wasser ins Spinnbad und setzt durch Verdünnung dessen Konzentration herab. Durch Ausdampfen dieses Wassers oder Eindampfen des Spinnbades muss die vorgeschriebene Konzentration wieder erreicht werden. Das geschieht in speziellen Eindampfungsanlagen. Hier ist das klassische Anwendungsgebiet der Wärmepumpe in Form eines Wasserdampfkompessors. Die pro Tonne Zellwolle nötige Wärme für die Eindampfung entspricht etwa 800 kg Kohle. Für die erwähnte Produktion lassen sich dadurch pro Tag rund 20 t Kohle einsparen.

Die schweizerische Maschinenindustrie hat die Eindampfungsanlagen mit Thermokompression für alle möglichen Eindampfungsprobleme zu grosser Vollkommenheit entwickelt, insbesondere für die Zellstoffindustrie des Auslandes. Die dabei gewonnenen Erfahrungen finden für die Spinnbadeindampfung des grössten Teils der im Bau begriffenen Zellwollefabriken ihre Nutzenanwendung.

Obschon in normalen Zeiten der Preis der Zellwolle mit dem der Baumwolle nicht in Wettbewerb treten kann, werden die verschiedenen Vorteile der künstlichen Faser einen zunehmenden Absatz sichern. Das beweist schon die Tatsache, dass sich sogar in baumwollproduzierenden Ländern die Kunstfaserindustrie in rasch aufsteigender Entwicklung befindet. — Für uns heisst dies vermehrte Arbeit im eigenen Land.

Die Holzverzuckerung in Graubünden

Die Gewinnung flüssiger Kalorien ist für die Schweiz zu einer Gegenwartsaufgabe geworden. Die gegenwärtige Lage auf dem Treibstoffmarkt führt jedem Schweizer eindrücklich vor Augen, auf welchen Grundlagen das motorische Potential der Schweiz und mit ihm die Existenz lebenswichtiger Betriebe und ungezählter Familien steht. Während die uns umgebenden Staaten schon vor Jahren unter Aufwendung grosser Mittel begonnen haben, eine flüssige Treibstoffherzeugung auf dem Boden landeseigener Rohstoffe in die Wege zu leiten, glaubten wir diese Entwicklung noch bis vor kurzer Zeit als nicht im Interesse unseres Landes liegend bezeichnen zu müssen.

Mit wenigen Ausnahmen, wie beispielsweise Italien, das mangels ausreichender eigener Kohlengrundlage die flüssige Ersatztreibstoffwirtschaft mehr auf die raschwüchsige Vegetationskraft seines Bodens aufbaut, basieren andere Staaten, wie Deutschland und Frankreich, auf der Kohle. Dank dem gebotenen staatlichen Schutz konnte die technische Grosschemie dieser Länder schon früh die Verflüssigung der Kalorie in verschiedenen Verfahren auf den landeseigenen Kohlenflözen aufbauen; sie hat in jahrelanger zäher Arbeit der Chemie der Kohle und deren Derivate einen weiteren stark verankerten Produktionszweig angegliedert.

Der Impuls der Kohlehydrierung erweckte in den Jahren vor dem Kriege selbst in der Schweiz Widerhall. Es wurden auch hier Bestrebungen laut, eine derartige Anlage in Verbindung mit der Erzverhüttung aufzustellen. Das notwendige positive Echo beim Staat wie auch bei der Treibstoffkonsumenten-

schaft blieb jedoch aus; wohl weniger aus Gründen der Zolleinbusse und Treibstoffverteuerung, als weil sich jedermann sagen musste, dass der Aufbau einer flüssigen Treibstoffwirtschaft als unerlässliche Voraussetzung eine möglichst vollkommene Verankerung in den landeseigenen Rohenergieträgern finden muss. Landeseigene Rohenergieträger besitzt die Schweiz praktisch nur in ihren *Wasserkräften* und im *Holz* aus ihren Wäldern. Für einsichtige Kreise war es daher von Anbeginn klar, dass die Verflüssigung der Kohle nur unter Wahrung der Bodenständigkeit der einzusetzenden Energieträger erfolgen kann. Selbst die Erzeugung über das Kalziumkarbid fusst energiemässig zu rund zwei Dritteln auf ausländischem Kohlenstoff.

Unter der Verzuckerung des Holzes versteht man die Rückführung des Zellulose- und Hemizellulose-Anteils des Holzes in die primären Assimilationsprodukte, die Zucker, wobei als fester Körper das Lignin oder die Inkrusta zurückbleibt. Der rohe Holzzucker eröffnet der Schweiz ungeahnte Möglichkeiten auf dem Gebiete der Landesversorgung. Er lässt sich grundsätzlich nach drei Richtungen aufarbeiten:

auskristallisiert erhalten wir Traubenzucker (Glukose);

der alkoholischen und Buttersäure-Gärung unterworfen entstehen Vergasertreibstoffe;

bei Sauerstoffüberschuss und Gegenwart von anorganischen Stickstoffverbindungen (Ammoniak) sprosst die Hefe. Wir erhalten Futterhefe als hochwertiges, eiweissreiches Futtermittel.

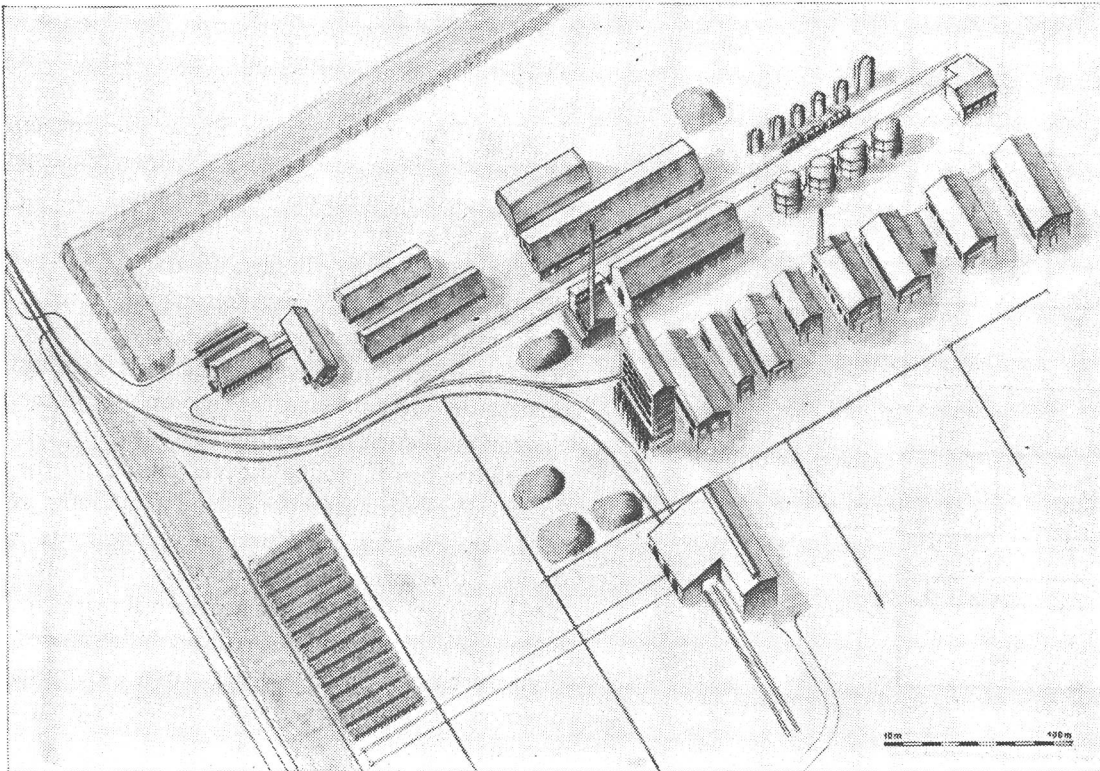


Abb. 1 Ansicht des künftigen Alketonwerkes

Die Vegetationskraft unseres Bodens, die auf die mit Wald bestockte Fläche entfällt, wäre mehr als ausreichend, um bei genügender Verwendung von Elektrizität aus unseren Wasserkraften den *gesamten Zuckerimport* unseres Landes durch den physiologisch wertvolleren Traubenzucker, den *gesamten Vergasertreibstoffimport*, sowie den gesamten Import an *Eiweiss in den Futtermitteln* zu ersetzen.

Wir wollen mit diesem Hinweis durchaus kein weitreichendes Wirtschaftsprogramm entwickeln, sondern lediglich festhalten, welche Kohlenhydratgrundlage im jährlichen Zuwachs und Holzanfall unserer Wälder tatsächlich vorhanden ist, wobei wir gleich den Haupteinwand vorwegnehmen, dass das anfallende Brennholz heute als Wärmequelle seine überragende Mission im Wärmehaushalt unseres Landes einnehmen muss. Die Holzverbrennung erfolgt jedoch in Verbrennungseinrichtungen, die im Landesmittel eine 20%ige Wärmeausnützung kaum übersteigen. In der Rationalisierung der Verbrennungseinrichtungen liegt ein Wirtschaftsprogramm, das wert ist, nicht nur heute, sondern auch in der Zukunft die Aufmerksamkeit und Förderung aller Kreise zu erfahren. In dem Umfange, wie es gelingt, die Holzverbrennung zu rationalisieren und ökonomischer zu gestalten, wird in der Nachkriegszeit die Konkurrenzstellung des Brennholzes gegenüber der Elektrizität und den eingeführten Brennstoffen verbessert. Diese Entwicklung liegt vollauf im Interesse

der schweizerischen Waldwirtschaft, sofern die dadurch einzusparenden Brennholzmengen einer wirtschaftlichen Verwertung zugeführt werden können. Diese Verwertung bietet die Holzverzuckerung. Die massgebenden Kreise der schweizerischen Waldwirtschaft sind sich der Bedeutung dieser Zusammenhänge, aber auch der Möglichkeiten, die der schweizerische Wald im Interesse unserer Landesversorgung zu bieten in der Lage wäre, voll bewusst. Sie haben denn auch das Projekt der Holzverzuckerungs A.G. mit Nachdruck gefördert.

Das aufzubauende *Alketonwerk in Graubünden* dient in erster Linie der flüssigen Treibstoffherzeugung. Der rohe Holzzucker, der aus dem Verzuckerungsprozess anfällt, wird zu einem Teil auf Spiritus, zum andern Teil auf Buttersäure vergoren und der buttersaure Kalk zu den Ketonen aufgearbeitet.

Jede Erzeugung, die auf Primärprodukten unseres Bodens aufgebaut ist, trägt den Stempel unserer Lebenshaltungskosten. Um eine Verbilligung der flüssigen, über die Holzverzuckerung gewonnenen Kalorie zu erreichen, wird der in der Gärungskohlensäure gebundene Kohlenstoff mit elektrolytisch gewonnenem Wasserstoff zusammen in Methanol übergeführt. Wir nützen damit eine der ganz wenigen technisch-wirtschaftlichen Möglichkeiten unseres Landes aus, die Kohlensäure (CO_2) für den stofflichen Aufbau über die Synthese zu verwenden. Dadurch erreichen wir bei genügend billiger elektrischer

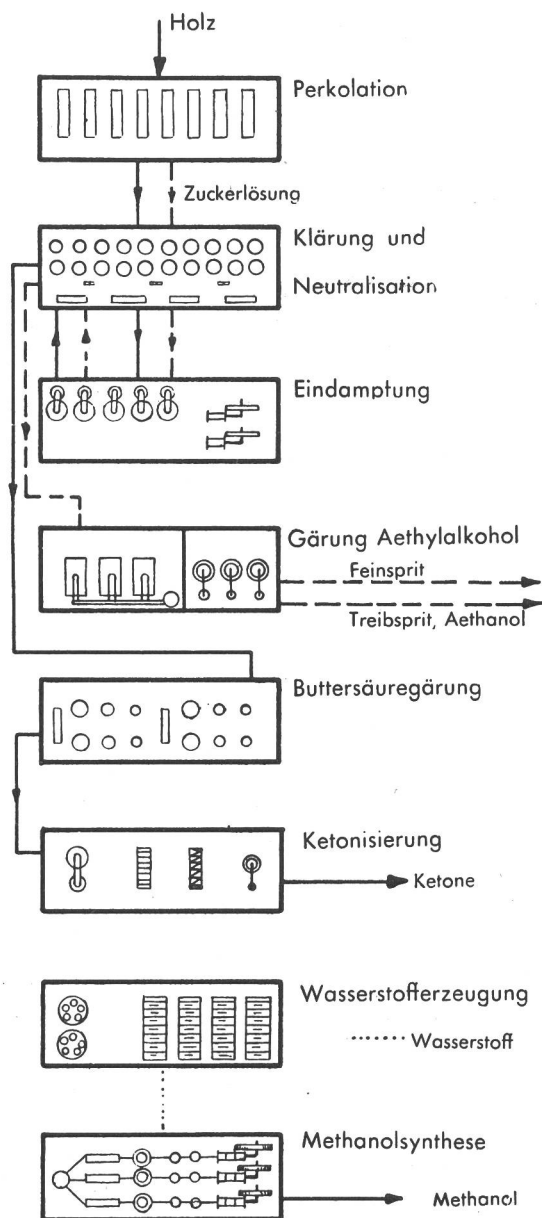


Abb. 2 Fabrikationsdiagramm

Energie, dass der mittlere Kaloriepreis im Alketon auf eine auch für die Nachkriegswirtschaft vorteilhafte Preisstufe gesenkt wird. Das Alketonwerk ist somit in der Lage, im Betriebe selbst den Wirtschaftlichkeitsausgleich in günstiger Weise durchzuführen. Dieser Projektaufbau ist in seinen Grundzügen durchaus nicht neu. Neu ist lediglich das Zurückgreifen auf das Holz als Kohlenhydratgrundlage. Nach ähnlichen Grundsätzen laufen Werke in den Vereinigten Staaten, jedoch dort unter Verwendung von Melasse und Maisabfällen.

Gärprozesse bei richtiger Gärführung gehören zu den Energieumwandlungen mit dem höchsten Nutzeffekt. Der Wirkungsgrad liegt meist über 90 %, ein Umsetzungsverhältnis, das von der synthetischen Umwandlung nur selten erreicht wird. Der im Alke-

tonwerk erreichbare energetische Nutzeffekt steht denn auch an der Spitze jeder flüssigen Treibstoff-erzeugung.

Mit kurzfristiger Amortisation der Anlagen und bei entsprechenden Estandskosten für die elektrische Energie ist das Alketonwerk in der Lage, den flüssigen Treibstoff zu einem Preise zu erzeugen, der auch in der Nachkriegszeit zu keiner Verteuerung des Tankstellenpreises Veranlassung zu geben braucht. Qualitätsmässig stellt das Alketon einen hoch oktanzahligen Treibstoff dar.

Der Treibstoff aus dem Alketonwerk ist nicht bloss Streckmittel. Es kann direkt als Ersatztreibstoff dienen. Die Erzeugung flüssigen Treibstoffes stützt und fördert die Gesamtheit des Automobilgewerbes. Bei einer monatlichen Erzeugung von einer Million Liter Alketontreibstoff ergäbe die Verteilung auf die rund 50 000 Personenautomobile eine Zuteilung von je 20 Liter. Im gleichen Zusammenhang muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass der anfallende Treibstoff im Rahmen der heutigen Bewirtschaftung nicht nach Massgabe des Automobilbestandes, sondern durch die vom Staat bestellten Organisationen übernommen und auf Armee und Privatwirtschaft verteilt wird.

Mannigfaltig ist die Befruchtung des aufzubauenen Werkes auch für den Wirtschaftsausgleich Graubündens. Das Alketonwerk bringt unserer Ostregion eine glückliche Ergänzung seiner einseitig konjunkturbedingten Wirtschaft. Das Arbeitsbeschaffungsmoment soll durch zwei Hinweise charakterisiert werden: Die Arbeitslöhne im Werk werden jährlich etwa 1 Mill. Fr. betragen. Während der Mangelwirtschaft basiert das Alketonwerk für den Rohstoff Holz auf den ihm durch die Sektion Holz in erster Linie zuzuteilenden *Sägereiabfällen* (Sägemehl und Schwarten). In der Nachkriegswirtschaft übernimmt es den *Brennholzüberschuss*, besonders aus dem Kanton Graubünden und den angrenzenden Gebieten. Die schweizerische Waldwirtschaft befürchtet mit Recht, dass durch die vermehrte Elektrifizierung auf der einen und Rationalisierung der Verbrennung auf der andern Seite besonders die Nadelholzsortimente in viel weitergehendem Umfange, als dies vor dem Krieg geschehen ist, aus dem Brennprozess und damit aus der Nutzung verdrängt werden. Das Alketonwerk liegt deshalb im *Interesse* der schweizerischen *Waldwirtschaft* und wird in Zukunft einen wesentlichen *Ausgleich* auf dem empfindlichsten Sektor der forstwirtschaftlichen Nutzung, der *Brennholzverwertung*, leisten.

Das Alketonwerk fördert aber auch die Entwicklung unserer Elektrizitätswirtschaft, indem es zwischen *Elektrizität* und *Brennholz* einen im Interesse

der Weiterentwicklung beider Wirtschaftsgruppen liegenden Ausgleich schafft.

Die Sicherung und Stabilisierung der Abnahme des früher als Brennholz verwendeten Ertrages der Gebirgswälder Graubündens ist für die Nachkriegswirtschaft von grösster Bedeutung. Neben andern Erwägungen führte gerade dieser Umstand den Kanton Graubünden dazu, das Projekt der Holzverzuckerungs-A.G. mit Nachdruck zu vertreten. 53% der Holznutzung entsprechen der Brennholzqualität. Der Gebirgswald bringt dem Bergbauern den praktisch allein ins Gewicht fallenden bargeldentlohnten Nebenverdienst im Winter.

Das jährliche *Frachtvolumen* für die Rhätische Bahn und die Schweizerischen Bundesbahnen liegt

in der Grössenordnung von mindestens 500 000 Fr. Der Mangel eines stabilen und ausreichenden Frachtverkehrs charakterisiert die Krisenempfindlichkeit der Bündner Bahnen.

Diese beiden Hinweise auf die *arbeitsmarktmässigen Rückwirkungen* sowie auf die Steigerung des Frachtvolumens auf der Rhätischen Bahn mögen darlegen, dass sich die volkswirtschaftliche Beurteilung des Unternehmens nicht erschöpft in der gegenwärtigen Notlage auf dem Markte des flüssigen Treibstoffs oder den nachkriegswirtschaftlichen Gestehungspreisen. Das Werk muss in seinen gesamtvolkswirtschaftlichen Zusammenhängen betrachtet, beurteilt und gewürdigt werden.

(Auszug aus der NZZ vom 22. 5. 41)

Der Großschiffahrtskanal Cremona (Po)-Mailand-Schweiz

Von Jean R. Frey, Basel

Die Frage des Anschlusses der Schweiz an das oberitalienische Wasserstrassennetz als Resultat einer gross angelegten Tagung aller Interessenten, die im Oktober 1938 in Ferrara stattfand, ist wieder höchst aktuell geworden, nachdem sich jahrelang die verschiedenen regionalen Schifffahrtsverbände vergeblich bemüht hatten, zu einem rationellen Einigungsprojekt zu gelangen. Ein solches aber wurde an dieser Tagung beschlossen und generell von der italienischen Regierung genehmigt. Das Gesamtprojekt setzt sich aus drei Teilen zusammen, nämlich der bereits für 600-t-Schiffe befahrbaren Strecke von Venedig bis zur Mündung des Mincio in den Po, der Po-Strecke zwischen der Mincio-Mündung und Cremona in der Nähe der Addamündung, sowie aus einem künstlichen Kanal, der den Po mit dem Handels- und Industriezentrum Mailand verbindet. Die Po-Strecke zwischen den Mündungen des Mincio und der Adda wird durch die seit mehreren Jahren schon in Angriff genommene Niederwasserregulierung durchgeführt; für den Kanal Cremona-Mailand haben die Provinzialbehörden von Mailand unter Leitung des Präsidenten Marinotti gegen Ende April das endgültige Projekt genehmigt und der italienischen Regierung vorgelegt. Da aber die nach der Adria tendierende Binnenschifffahrt ausser der Lombardei und dem Piemont auch Teile des Kantons Tessin umfasst, kommt als Ergänzung noch die Strecke *Mailand-Lago Maggiore (Locarno)* hinzu, und auf diese wird in dem Projekt für den Kanal Cremona-Mailand auch besonders Rücksicht genommen. Die Arbeiten für die Großschiffahrtsstrasse Venedig-Mai-

land sind in aller Stille und unter intensiver Mitwirkung der technischen Aemter aller daran interessierten Provinzen und Städte, der offiziellen Regierungsämter und der Regierung durchgeführt worden. Wir beschränken uns heute auf die Darstellung des Projektes für den Kanal Cremona-Mailand.

Nach dem bisherigen Projekt hätte dieser von Mailand ausgehende Kanal an der Mündung der Adda in den Po einmünden sollen. Es hat sich aber gezeigt, dass eine solche Lösung verschiedene Unzukömmlichkeiten im Gefolge hätte, namentlich in bezug auf die Ausnützung der Wasserstrasse. Nach gründlichen Studien an den Grosswasserstrassen in andern Ländern wurde auf Grund der dort angewendeten Fortschritte in der Technik ein ganz neues Projekt für diesen Kanal aufgestellt, wobei auf die Fortsetzung der Wasserstrasse bis in die Schweiz gebührend Rücksicht genommen wurde, wie es im begleitenden Text besonders hervorgehoben wird. Nach dem neuen Projekt mündet der Kanal etwas oberhalb der Addamündung in den Po, so dass die künftige Schifffahrt die gefährliche und schwer zu passierende Strecke unmittelbar unterhalb der Addamündung umgeht und zudem die Länge des Kanals von 76 auf 70 km herabgesetzt wird, durch welche Vorteile die Schifffahrt beschleunigt und wirtschaftlicher gestaltet wird. Der Kanal zieht sich von Mailand in nordwestlich-südöstlicher Richtung über die Ortschaften San Donato bei km 1,5, San Giuliano bei km 4,5, Melegnano bei km 9,5, Lodi bei km 22,5, Castiglione d'Adda bei km 43, Cavacurta bei km 49, Maleo bei km 51,5, bei km 53 überbrückt der Kanal die Adda