

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 109/110 (1937)
Heft: 14: Zur 21. Schweizer Mustermesse in Basel

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.05.2025

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

SCHWEIZER MUSTERMESSE

BASEL 3. BIS 13. APRIL 1937

Band 109

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich.
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 14

Die Holzverzuckerung und ihre wirtschaftliche Bedeutung für die Schweiz

Von Dr. sc. techn. W. L. OSWALD, Zürich

[Vorbemerkung. Die in unserer «Holz-Nummer» vom letzten Samstag mehrfach, aber nur kurz erwähnte chemische Verwertung von Holz und Abfallholz über die «Holzverzuckerung» erweist sich wegen der vielen, durch weitere chemische Aufspaltung gewinnbaren Stoffe nicht nur wissenschaftlich, sondern auch volkswirtschaftlich als äusserst interessant. Die volkswirtschaftliche Bedeutung für unser Land liegt darin, dass eine Reihe solcher Holz-Derivate in verschiedenen Industrien benötigt werden, bis jetzt aber im ganzen Umfang aus dem Ausland eingeführt werden müssen; die Holzverzuckerung verspricht somit auch eine Entlastung unserer Handelsbilanz. Angesichts dieser Umstände einerseits, und der Notwendigkeit näherer Abklärung mit der Zielsetzung zusammenhängender chemisch-technischer Fragen andererseits hat die «Eidgen. Volkswirtschaftsstiftung» für an der E. T. H. durchzuführende Gärversuche mit Holzzucker auf Glycerin und für Schwelversuche mit Lignin, dem bei der Holzverzuckerung anfallenden Rückstand, einen Beitrag von 10 000 Fr. bewilligt. Die nachfolgenden Ausführungen wollen unsere Leser über den interessanten Chemismus des Holzes aufklären und über seinen Wert für unsere notleidende Holz- und Waldwirtschaft.

Nichtchemiker seien vorsorglicherweise darauf aufmerksam gemacht, dass der chemische Begriff «Alkohol», der hier eine wichtige Rolle spielt, nicht identisch ist mit dem Schnaps, dessen Ueberfluss uns Sorgen macht. Es handelt sich bei dem aus Holzabfällen gewinnbaren Stoff um wasserfreien, absoluten Alkohol, der — trotz unseres allzureichlich vorhandenen Obstbrandtweins — für Industriezwecke gegenwärtig in beträchtlichen Mengen aus dem Ausland eingeführt werden muss. Hierüber gibt nähern Aufschluss die Tabelle auf Seite 162. Red.]

Die chemische Verwertung des Holzes geht nach folgenden Richtungen:

a) Schwelung, Verkohlung, Vorgänge und Erzeugnisse sind in der Holzverkohlungs-technik schon lange bekannt. Nach vollständiger Austreibung der flüchtigen Bestandteile in der Wärme bleibt als Rückstand die Holzkohle. Die flüchtigen Bestandteile sind viel gebrauchte Produkte: Essigsäure, Aceton usw. Die Essigsäure und ihre Derivate werden aber in der Schweiz schon seit Jahren über die Acetylsynthese selbst hergestellt, sodass deren Gewinnung aus der Holzverkohlung für die Schweiz kein volkswirtschaftliches Bedürfnis darstellt.

b) Cellulose-Gewinnung. Sie geschieht nach dem Prinzip der Löslichmachung des Lignins, das in der Sulfita-blaue weggeht; zurück bleibt die Cellulose.

c) Holzverzuckerung. Hier wird die Cellulose in Zucker übergeführt und geht als Lösung weg; ebenso Hexosane und Pentosane der Hemicellulose; zurück bleibt als feste Masse das Lignin.

Die Holzverzuckerung bezweckt die Rückbildung des Hemicellulose- und Celluloseanteils des Holzes in primäre Assimilationsprodukte, die Zucker. Man geht also im Abbau einen Schritt weiter als bei der Cellulosegewinnung. Man zerstört jedoch die übrigen Holzkomponenten kaum, sondern legt sie bloss frei und zwar in einer Form, die die unmittelbare, wirtschaftliche Weiterverwertung bestens gewährleistet. Die Rückbildung der Hemicellulose und Cellulose bis auf den Zucker erfolgt durch Säureeinwirkung; eine Erkenntnis, die schon lange bekannt ist. Die Hauptschwierigkeiten lagen darin, zweckentsprechende Apparate zu konstruieren und Verfahren zu entwickeln, die die Verzuckerung des Holzes auf einen wirtschaftlichen Boden stellen.

Auf die Geschichte der Holzverzuckerung einzugehen, würde an dieser Stelle zu weit führen, sie ist so alt wie die Holzchemie überhaupt. Zahlreiche Forscher haben sich mit wechselndem Erfolg diesem Gebiete gewidmet. Heute sind namentlich zwei Verfahren, die sich grundlegend voneinander unterscheiden, in ihrer technischen Entwicklung allen anderen voranzustellen. Das eine behandelt das zerkleinerte Holz mit hochkonzentrierter Säure, bei normaler Temperatur und Druck (Verfahren Rheinau); das andere mit verdünnten Säuren, bei hoher Temperatur (170—180° C) und hohem Druck (Verfahren Scholler/Tornesch). — Für nachstehende Betrachtungen mögen diese technischen Hinweise genügen.

Die Erzeugnisse der Holzverzuckerung und ihre Bedeutung für die Schweiz, Bedarfsdeckung.

Der aus dem Verzuckerungsprozess gewonnene Zucker ist ein Gemisch mit vorwiegendem Anteil an Dextrose, also Traubenzucker. Der Anfall an reduzierenden Zuckern beträgt 50–60 % der Holztrockensubstanz. Rund 80 % davon sind vergärbare; die restlichen 20 % sind überwiegend Pentosen. Als Nebenprodukte aus der Holzverzuckerung fallen an das Lignin, die Harze, die Terpentine und der Gerbstoff. Wir glauben darauf verzichten zu können, auf diese Nebenprodukte im einzelnen einzugehen. Sowohl der Bedarf an Terpentin wie an Harzen muss von der Schweiz vollständig importiert werden. Auch der Bedarf an Gerbstoff wird zum überwiegenden Teil aus Importen gedeckt (Import 1935: 29 000 q). Für die ausschliessliche Aufarbeitung aus unseren verhältnismässig harz- und gerbstoffarmen Hölzern fehlte bis heute der wirtschaftliche Boden. Anders verhält es sich dagegen bei der Holzverzuckerung, wo diese Stoffe im Zuge der Aufarbeitung ohnehin freigelegt werden und deren Gewinnung relativ einfach liegt.

Das Lignin fällt mit etwa 30 % der Holztrockensubstanz an, besitzt dagegen an Brennwert mehr als die Hälfte des unverzuckerten Holzes. Die Verwertungsaussichten des Lignins sind in der Schweiz als Brennmaterial gegeben. Es lässt sich brikettieren. Ligninbriketts weisen einen Brennwert auf, der rund 10 % höher ist als derjenige handelsüblicher Braunkohlenbriketts. Die Ligninbriketts verbrennen fast ohne Aschenrückstand, da die Aschebestandteile in den Lösungen weggehen. Die übrigen Eigenschaften sind ähnlich denen der Braunkohlenbriketts, mit etwas geringerer Glühdauer. Damit ist aber die Verwendungsmöglichkeit des Lignins noch nicht erschöpft. Die Schwelung des Lignins beispielsweise, ermöglicht neben der rationellen Gewinnung von Holzkohle die Erzeugung von Destillationsprodukten der trockenen Destillation, von denen besonders die Kresole als Kondensationskomponente für die Kunstharz-Erzeugung steigende Bedeutung besitzen, und in überwiegenderem Anteil anfallen als bei der Holzdestillation. Der wissenschaftlichen Forschung bietet sich hier ein dankbares Feld, sofern es ihr gelingt, durch entsprechende Steuerung und Einwirkung des Schwelprozesses den Anteil des Kresols als Schwelprodukt möglichst ausgiebig zu gestalten. Kresol ist einer der meistverwendeten Stoffe für die Kunstharz-Herstellung. Wir kommen bei der wirtschaftlichen Bewertung der Pentosen weiter unten auf die Bedeutung der Kunstharze für unsere Volkswirtschaft noch zurück. Lignin stellt im weiteren das wirtschaftlich tragbarste Ausgangsmaterial dar, für den Fall, dass der Benzinsynthese aus Holz einmal nahegetreten werden sollte.

Die Weiterverarbeitung des Holzzuckers.

Wie nachstehende Aufstellung (Abb. 1) zeigt, ist die Weiteraufarbeitung des Holzzuckers, der entweder in fester Form oder in Lösung anfällt, eine recht vielgestaltige.

Wir wollen uns für nachstehende Untersuchungen auf jene Weiterverarbeitungsprodukte des Holzzuckers beschränken, denen für die schweizerische Volkswirtschaft und damit für die landeseigene Bedarfsdeckung besonders naheliegende Bedeutung zukommt. Wenn wir heute Holzverzuckerungsverfahren besitzen, die, was den Verzuckerungsprozess anbelangt, technisch und betrieblich gelöst sind und, wie besonders beim Scholler-Verfahren, auch eine wirtschaftliche Ueberprüfung zulassen, so besitzt die Weiteraufarbeitung des Holzzuckers noch nicht in allen Teilen jene grosstechnische Durchbildung.

Alkohol. Die Vergärung des Holzzuckers auf (absoluten) Alkohol ist durch moderne Gärapparate aufs rationellste entwickelt. Welche Bedeutung dem wasserfreien Alkohol, abgesehen von seiner Verwendung zu Brenn- und pharmazeutischen Zwecken, als vielseitiges Ausgangsprodukt für die chemische Industrie zukommt, zeigt die Zusammenstellung in Abbildung 2.