

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 92 (1974)
Heft: 17: SIA-Heft, Nr. 4/1974: Mensch und Technik

Artikel: Alternativwerkstoffe
Autor: Batzer, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-72347>

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: 23.02.2026

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

werken kleiner und mittlerer Leistung gesucht werden. Um den Forderungen sowohl der Energieversorgung wie auch des Umweltschutzes nachzukommen, sollen die schnellen Brüter mit den Kernkraftwerken heutiger Bauart betrieben werden, um die verschiedenen, in den Brütern erzeugten Spaltstoffe weitmöglichst zu nutzen.

Da für ein Überleben der Menschheit letztlich auf Energieproduktion mittels *Kernfusion* zurückgegriffen werden muss, wurde anschliessend der Stand jener Technik dargelegt und gezeigt, welche Probleme bei der Verwirklichung derartiger Kraftwerke auftreten und gelöst werden müssen.

Sonnenenergie, Prinzip und technische Anwendung

DK 621.472:697.7:620.93

Von Dr. J. C. Courvoisier, Batelle Centre de recherche de Genève

Gerade heute, wo die irdischen Energievorkommen nachgeprüft werden, um deren Entwicklungsmöglichkeiten anzuschätzen, erkennt man, dass die Sonnenenergie, die weitgehend in der Landwirtschaft und in den Wasserkraftwerken verwendet wird, noch eine beträchtliche Energiequelle darstellt. Der Wirkungsgrad der Energieumwandlung in Pflanzen, wie auch jener der Sonnenenergieumwandlung durch Wasserverdampfung und Regenwassersammlung in den Bergen sind sehr klein. Man untersucht verschiedene Verfahren, die Sonnenenergie hinsichtlich ihrer verschiedenen Anwendungen umzuwandeln: die Raumheizung, vor allem in unseren Regionen, die direkte Umwandlung der Sonnenstrahlen in Elektrizität durch Solarzellen und die Stromerzeugung im industriellen Massstab durch Sonnenkraftwerke.

Man stellt fest, dass der Wirkungsgrad der Energieumwandlung wesentlich höher (mindestens hundertmal) sein kann, als bei den traditionellen Verwendungen (Landwirtschaft usw.). Ferner erkennt man, dass die Sonnenenergieumwandlung nicht von der Energiespeicherung getrennt werden kann, weil die Sonneneinstrahlung infolge der täglichen, saisonbedingten und klimatischen (willkürlichen) Schwankungen nicht konstant ist.

Zudem ist es nicht möglich, in jeder Region alle Energieumwandlungsarten anzuwenden. Heute glaubt man, dass für die Schweiz die teilweise Raumheizung mittels Sonnenenergie vorteilhaft sein könnte; demgegenüber ist man weniger von der Möglichkeit überzeugt, Sonnenkraftwerke zu bauen. Technisch ist das Gewinnen von Sonnenenergie möglich, doch sind viele, grosse Arbeiten erforderlich, um damit einen beträchtlichen Anteil unseres Energiebedarfs zu decken.

Die Sonnenenergie, verglichen mit den anderen Energiequellen, muss für die Zukunft als *ein sehr bedeutendes Energievorkommen* betrachtet werden, dessen Nutzung *jetzt* vorbereitet werden muss, damit es seine Bedeutung bei der nächsten Generation erhält.

Fernheizkraftwerke

DK 697

Von G. Deuster, Energieversorgung Oberhausen AG, Oberhausen

In diesem Vortrag wird gezeigt, dass die aktuellen Forderungen nach *Schutz der Umwelt* und nach *optimaler Ausnutzung der Primärenergie* fast gleichartige Massnahmen erfordern. Die vorhandene Technik der Heizkraftwirtschaft und das Entwicklungspotential der nuklearen Energie können wesentliche Beiträge dazu leisten. Es wird die Entwicklung der Fernheizung unter den verschiedensten Gesichtspunkten (nationalökonomische und privatwirtschaftliche) gezeigt. Das Referat behandelt die verschiedensten technischen Grundkonzeptionen von Heizkraftwerken auf der Grundlage von

Dampfturbinen als Gegendruck- und Entnahmekondensationsanlagen sowie offenen und geschlossenen Gasturbinen. Die Möglichkeiten des Einsatzes von Nuklearenergie für Fernheizzwecke werden diskutiert. Die Einbindung von Kehrlichtverbrennungsanlagen in die Energieversorgung wird ebenfalls behandelt.

Die Planung und Auslegung der Wärmeverteilungsnetze werden unter den Gesichtspunkten der gewählten Turbinenanlagen dargelegt. Eng verflochten ist damit die Wärmemessung beim Abnehmer und die Ausbildung der Wärmeübergabestationen. Es wird daher das Postulat aufgestellt, dass die Planung eines Fernheizkraftwerkes von der Turbinenseite bis zum Heizkörperventil beim Wärmekunden als ein *einheitliches Ganzes* angesehen werden muss. Darüber hinaus wird zur optimalen Wärmeversorgung einer Stadtregion der Appell gerichtet, eine Gesamtenergiekonzeption zu entwickeln, die umweltfreundliche Energien unter Berücksichtigung des bestmöglichen Wirkungsgrades für die Umwandlung von Primär- in Sekundärenergie ermöglicht.

Stahl

DK 669.18

Von Dr. Reinhard W. Theiler, Berater der SBG, Zürich

Unter den gegebenen Themenkreis fallen im Rahmen dieser Tagung einerseits die umweltbelastenden Faktoren bei der Eisen- und Stahlgewinnung und der Schrottverwertung, andererseits aber auch die Entwicklungstendenzen im Zusammenhang mit den technischen Neuerungen, die wirtschaftlichen Auswirkungen und die Auswirkungen auf die Nutzungsgeschwindigkeit von Rohstoffreserven und den Energieverbrauch. Nach einer Übersicht über den «Weg vom Erz über Stahl zu Schrott» wird auf die Umweltbelastung durch die einzelnen Verfahrensschritte und Varianten eingegangen, und anschliessend werden einige Entwicklungen unter dem Gesichtspunkt der Umweltbelastung und Rohstoffnutzung betrachtet.

Dabei geht der Referent auf die Möglichkeiten ein, Eisen mittels elektrischer Energie zu gewinnen, allenfalls unter Verzicht auf den Einsatz von fossilen Brennstoffen als Reduktionsmittel. Zur Reduktion der Eisenerze könnte Wasserstoff verwendet werden. Die neuentwickelten Elektrolyseverfahren dürften es gestatten, in Grossanlagen Wasserstoff wirtschaftlich zu erzeugen. Es bestehen aber auch Möglichkeiten, das Wassermolekül thermisch zu trennen. Die Prozesswärme könnte von Hochtemperaturreaktoren geliefert werden, deren Kühlmittel eine Temperatur von mindestens 1000 °C aufweisen. In Frage kämen beispielsweise Reaktoren mit Heliumkreislauf.

Obwohl die Eisen- und Stahlgewinnung heute einen beträchtlichen Anteil am Energiekonsum und an der Umweltbelastung hat, besteht doch die Aussicht, dass in Zukunft, mit den in der Entwicklung stehenden, neuen Verhüttungsprozessen ganz erhebliche Verbesserungen erzielt werden.

Alternativwerkstoffe

DK 678:691.175

Von H. Batzer, Kunststoff-Forschung, Ciba-Geigy AG, Basel

Unter Werkstoff versteht man die Materialien mit mechanischer Festigkeit, die zur Konstruktion von Einrichtungen und Geräten Verwendung finden; sie sind also die Voraussetzungen der Technik, die sie sinngemäss einzusetzen hat. Gerade diese Forderung erhält aus ökologischen Gründen steigende Bedeutung.

Es gibt natürliche Werkstoffe, d.h. solche, die von der Natur gebrauchsfertig geliefert werden, wie etwa Holz,

Natursteine, Baumwolle, oder nach Modifikationen wie Konservierung oder mechanischer Formveränderung verwendbar sind, wie etwa Leder, Papier; zu diesen «Naturstoffen» sollten heute auch die Metalle gerechnet werden, die ihre spezifischen Eigenschaften erst nach mehr oder weniger komplizierten industriellen Prozessen der Gewinnung aus Mineralien und der Verarbeitung bzw. Formgebung erhalten. Hier werden synthetisch hergestellte Stoffe behandelt, also Substanzen, die «zusammengefügt» wurden aus verschiedenartigen Ausgangsstoffen. Dies betrifft Substanzen organischer und anorganischer Natur, also neben den organischen Kunststoffen auch die anorganischen Werkstoffe wie Beton, Glas, Keramik oder die Verbundstoffe, die aus Substanzen beider Klassen bestehen können, wie faserverstärkte Kunststoffe oder Metalle. Der Schwerpunkt soll jedoch bei den organischen Stoffen und deren Möglichkeiten in der Zukunft liegen.

Besondere Beachtung müssen bei der in vollem Fluss befindlichen Entwicklung synthetischer Werkstoffe die Fragen der Ökologie bei der Herstellung und Verwendung, und der Preis-Eigenschaftsrelation unter Einschluss der Verarbeitungsökonomie finden. Die Überlegungen der «Grenzen des Wachstums» sind hier nicht nur vom rein technischen Standpunkt aus zu beachten. Auch bei den synthetischen Werkstoffen, die sich, insbesondere bei den Kunststoffen, von Ersatzstoffen zu echten Alternativen entwickelt haben, muss der Systembetrachtung mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Diese Systembetrachtung wird zwangsweise zu einer Wandlung der Beurteilungskriterien für die verschiedenen Materialien führen. Langlebigkeit und Verrottbarkeit sind nur zwei dieser Gesichtspunkte. Im Falle der Alternativwerkstoffe (wo beide technisch verwirklicht werden können) gilt es beispielsweise, zu ermitteln, welche Möglichkeit sinnvoller ist, denn Verrottbarkeit mildert die Schwierigkeiten bezüglich Lagerung und Vernichtung, führt aber zu ständigem Ersatz, also zu erhöhtem Bedarf an petrochemischen Erzeugnissen. Langlebigkeit kann den Konsum beschränken, führt aber zu den bekannten Schwierigkeiten mit den Abfällen. Auf jeden Fall wird eine solche Betrachtungsweise dazu führen müssen, kurzlebige Produkte und Wegwerfartikel zu verdrängen, zu vermeiden. Ein Einbruch, ja ein Eingriff in die Wegwerfwohnheit und somit in die Konsumgüterwirtschaft wird nicht zu vermeiden sein.

Energieeinsparung bei Prozessen der Stoffumwandlung

DK 620.93

Von Prof. Dr. P. Grassmann, Institut für Verfahrens- und Kältetechnik der ETH Zürich

Bezogen auf die Menge des Produkts war und ist die primitive und vorindustrielle Gewinnung von Stoffen aller Art durch einen riesigen Energieverschleiss, besonders von Brennholz, gekennzeichnet. Aus wirtschaftlichen Gründen und ermöglicht durch die wissenschaftlich-technische Durcharbeitung der Herstellungsverfahren, gelang es zwar, die energetischen – genauer gesagt exergetischen – Wirkungsgrade um Zehnerpotenzen zu steigern (Beispiel: Eindampfprozesse). Wegen der riesigen heute benötigten Grundstoffmengen steigt aber trotzdem die Umweltbelastung.

Die Auslegung einer Anlage im Hinblick auf minimale Umweltbelastung liesse sich nach den bisher für die wirtschaftliche Optimierung verwendeten Methoden durchführen, die zahlenmässige Auswertung scheitert jedoch am Fehlen geeigneter Bewertungsmaassstäbe für die verschiedenen Arten der Umweltbelastung. Verfehlt und einseitig wäre es, nur die beim Betrieb anfallende Umweltbelastung zu minimieren,

ohne Berücksichtigung der beim Bau und allenfalls beim Abwracken der Anlage auftretenden Umweltschädigungen.

Nach einem kurzen Überblick über die Möglichkeiten der Abwärmeverwertung wird die Rolle der Verfahrenstechnik bei der Erschliessung neuer Energiequellen und der Verwirklichung von Brennstoffzellen mit ihrem besonders kleinen Anfall an Abwärme dargestellt. Auf diesen Gebieten haben die Verfahreningenieure heute und in der Zukunft eine vornehme Aufgabe zu meistern.

Doch nur in Ausnahmefällen lässt sich ein Wirkungsgrad verdoppeln. Das heisst, wir müssen wieder lernen, mit beschränkten Mitteln auf beschränktem Raum zu leben. Die Rohstoffgrundlage lässt sich durch den Abbau armer Lagerstätten oder durch die Wiederverwendung (Recycling) verbreitern, wenn genügend Exergie vorhanden ist. Umgekehrt können neue Exergiequellen erschlossen werden, wenn Rohstoffe zur Verwirklichung der erforderlichen Anlagen greifbar sind. Das wichtigste ist aber die dritte Säule: *die menschliche Intelligenz*. Je höher sie ist, je sinnvoller sie angewendet wird, desto geräumiger kann unser Lebensraum gestaltet werden.

Die Belastung der Umwelt durch den Verkehr

Von Dr. R. Brütsch, Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer, Zürich

DK 656

Die zunehmende Mobilität des Menschen durch die modernen Verkehrsmittel hat eine hohe Belastung der Umwelt zur Folge. Eine differenzierte Betrachtung der verschiedenen Belastungskomponenten Energieverbrauch, Luftverschmutzung, Gewässerverschmutzung, Raumbeanspruchung, Lärm und Tod durch Unfall zeigt, dass der Anteil des Verkehrs an den meisten Belastungsarten überdurchschnittlich hoch ist.

Vergleicht man die auf eine einheitliche Verkehrsleistung bezogene Umweltbelastung der verschiedenen Verkehrsmittel, so sieht man, dass der Personenwagen und der leichte Lastwagen die umweltbelastendsten Verkehrsmittel sind. Zugleich ist der Personenwagen das im Personenverkehr am meisten benützte Verkehrsmittel. Sollen technische oder organisatorische Massnahmen zur Verbesserung der Umweltqualität wirkungsvoll sein, so müssen sie die durch den Strassenverkehr verursachte Umweltbelastung beschränken. Der Einfluss von technischen Massnahmen wird am Beispiel der Luftverschmutzung diskutiert.

Alternative zum Individualverkehr – Kabinentaxi

Von M. Peckmann, Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, München

DK 656

Die Technik für neue Nahverkehrssysteme wird in wenigen Jahren verfügbar sein. Prototypenversuche haben begonnen, und es wird bald möglich sein, die Attraktivität des öffentlichen Nahverkehrs so zu steigern, dass sich eine echte Alternative zum Privatautomobil ergibt. Der Problembereich öffentlicher Nahverkehr betrifft die Gruppen Benutzer, Betreiber und Umwelt.

Für die Umwelt sind Systemparameter, wie Einfluss auf die Flächennutzung, bauliche Konsequenzen, Emissionen, Sicherheit, Anpassungsfähigkeit und Beseitigungsaufwand für einen Vergleich massgebend.

Die Einsatzfähigkeit neuer Systeme im Nahverkehr wurde in Anwendungsstudien nachgewiesen und die mögliche Wirksamkeit aufgezeigt. Für das Kabinentaxi wurden die Grössen der Nutzenfaktoren am Beispiel einer mittleren Grossstadt abgeschätzt.