Im Blickpunkt = Points de mire

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **69 (1978)**

Heft 18

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Energie

Energiegewinnung aus Biomasse

[U.a. nach *P. P. Inden:* Energiegewinnung aus Biomasse; technische und wirtschaftliche Aspekte mikrobieller Konversionsverfahren; ETZ-a 99(1978)6, S. 351...355. Ferner *P. Böger, E. Lüthi:* Möglichkeiten und Grenzen der Bioenergie, SVA-Tagung «Kernenergie und Alternativen im Spiegel der Meinungen», Zürich, 29./30. Mai 1978]

1. Photobiologische Umwandlung der Sonnenenergie

Durch die Photosynthese der grünen Pflanzen wird das Kohlendioxid der Luft gebunden und in Zucker übergeführt, dem Grundmaterial für die Biosynthese von Stärke, Cellulose und Eiweiss. Weltweit werden durch Photosynthese jährlich gegen $2 \cdot 10^{11}$ t Biomasse gebildet, mit einem Energieinhalt ($3 \cdot 10^{21}$ J), der etwa dem 10fachen Energieverbrauch der Erdbevölkerung entspricht. Rund 1 % der erzeugten Biomasse dient Nahrungszwecken, 2 % werden technisch verwendet, ein weiterer Teil wird von Tieren verzehrt, die Hauptmenge jedoch durch Bakterien wieder zu Kohlendioxid und Wasser umgesetzt. Nicht zu vergessen ist auch, dass die Kohle-, Öl- und Gaslager der Erde aus Biomasse entstanden sind.

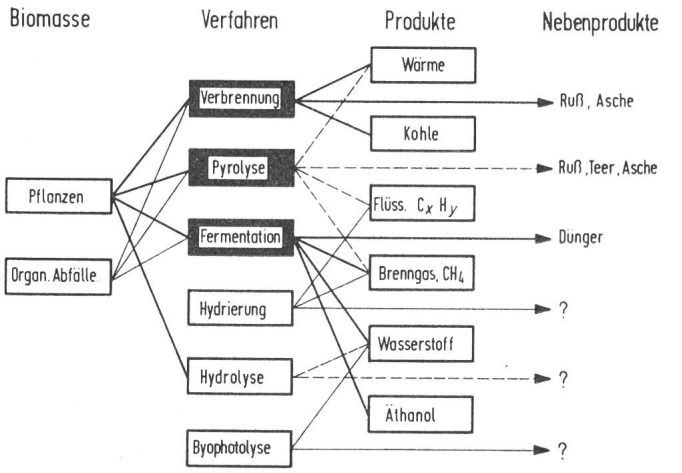
Für die Energiegewinnung von Bedeutung ist, dass der Wirkungsgrad der Umwandlung des Sonnenlichtes bloss etwa 5...6 % erreicht. Dies hängt u. a. damit zusammen, dass nur der sichtbare Teil des Lichtes (45 %) photosynthetisch aktiv ist und zudem das Sonnenlicht sein Energiemaximum im Grünen ($\approx$550 nm) hat und nicht im photosynthetisch günstigeren Rot- und Blaubereich. Dazu kommt, dass die Pflanzen bei vollem Licht nur einen kleinen Bruchteil der möglichen Energie verarbeiten. Ferner gehen während der CO_2-Assimilation wieder bis zur Hälfte der gebildeten organischen Kohlenstoffverbindungen durch die Atmung der Pflanzen verloren. Offensichtlich ist die Photosynthese nicht ein Prozess, der bezüglich Energiekonversion optimiert ist.

2. Umwandlungsverfahren (Fig.)

Bekannt und verbreitet ist die direkte *Verbrennung* von Holz und Abfällen zur Erzeugung von Wärme. In der Schweiz werden jährlich etwa 1 Mio m³ Brennholz verwertet, entsprechend 8400 TJ bzw. 1,3 % (1977) des gesamten Endverbrauchs.

Mittels *Pyrolyse* (destruktive Destillation bei hoher Temperatur) können kohlewasserstoffhaltige Gase und Öle erzeugt werden. Ein entsprechendes Projekt der UNO sieht die Erstellung einer kleineren Anlage zur Verwertung der Erdnussschalen im Senegal vor. Noch bestehen aber zahlreiche ungelöste Probleme bezüglich Regulierbarkeit, Nebenprodukten, Energieaufwand usw.

Näher liegen die auf der *Fermentation,* dem mikrobiellen Abbau, beruhenden Verfahren. Einerseits wird im Gärungsprozess Glucose bei Raumtemperatur langsam in CO_2 und *Äthanol* verwandelt, einen flüssigen Brennstoff mit einem unteren Heizwert von 27 000 J/kg. Dazu muss die Biomasse jedoch zuerst mittels einer energieintensiven Hydrolyse in Zucker umgewandelt werden. Zudem wird Äthanol aus der fermentierten Lösung erst durch Destillation gewonnen. Zur Äthanolgärung eignen sich besonders Pflanzen mit einem hohen natürlichen Zucker- oder Stärkegehalt wie Zuckerrohr, Zuckerrüben, Manioka. Bis 1980 soll in Brasilien die Bioäthanolproduktion auf etwa 5 Mio t/a ausgebaut werden, womit insbesondere 10...20 % des Benzinverbrauchs substituiert werden könnten.



Üblicherweise denkt man bei der Bioenergie aber an einen anderen Fermentationsprozess, an die in der Natur häufige bakterielle *Methanbildung (CH_4).* Methanhaltiges Gas entsteht im Schlamm von Teichen, in den unteren Schichten von Mülldeponien, aber auch im Kuhmagen. Das dabei gewinnbare Biogas enthält 50...70 % Methan, ferner CO_2 und Spuren von Schwefelwasserstoff H_2S. Der biochemische Prozess läuft bei etwa 40 °C optimal ab und dauert je nach Biomasse bis zu 60 Tage. Diese lange Standzeit ist aus Platzgründen ein grosser Nachteil des Verfahrens. Vorteilhaft ist dagegen, dass die Fermentationsrückstände wertvolle Düngemittel bilden. Eine Möglichkeit der kostengünstigen Methangewinnung bilden tierische Exkremente. Ein Hof mit 20 Stück Grossvieh produziert täglich rund 1 m³ Flüssigmist, aus dem etwa 25 000 l Biogas mit einer Wärmemenge von 800 MJ gewonnen werden können. Bereits werden in Indien, China und Korea derartige Anlagen für die Eigenenergieversorgung betrieben. Die wirtschaftliche Grenze dürfte bei uns heute etwa bei einem Grossviehbestand von 50 Stück liegen.

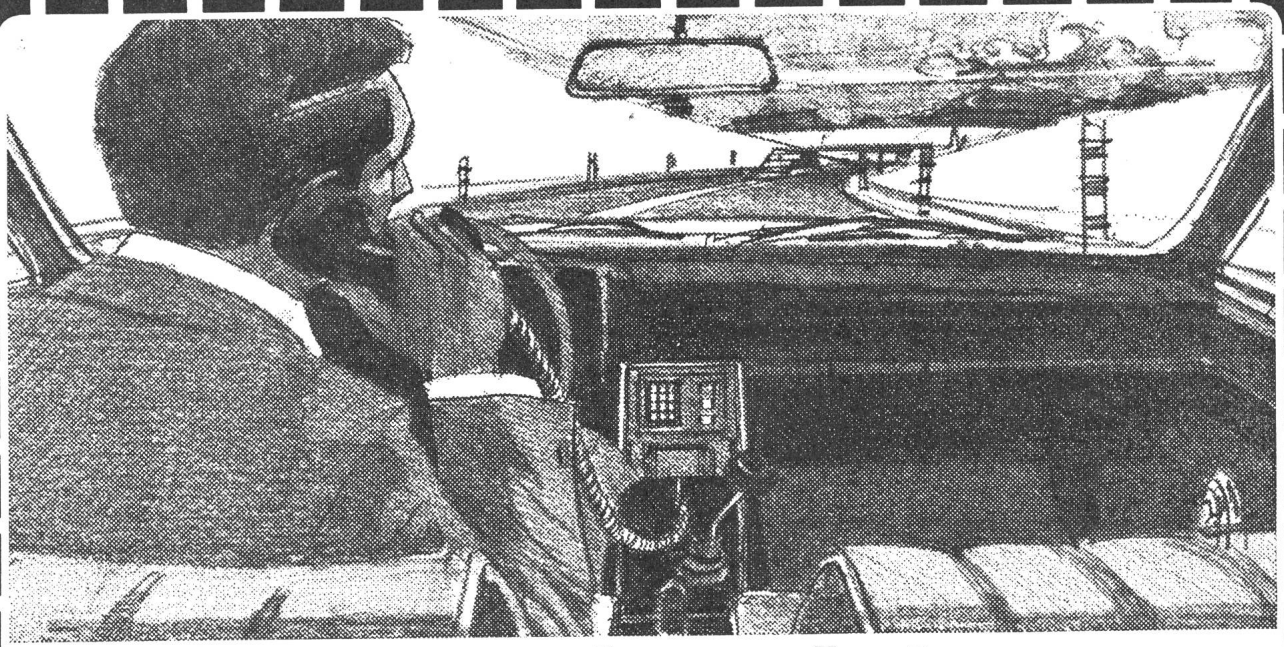
3. Möglichkeiten und Grenzen

Berücksichtigt man bei Pyrolyse oder Fermentation den Umwandlungsprozess, ferner die in die Bepflanzung in Form von Dünger und Bodenbearbeitung zu steckende Energie, so folgt für das Gesamtbiosystem auf guten mitteleuropäischen Böden ein Wirkungsgrad von weniger als 0,5 %. Wollte man die Schweiz ausschliesslich mit Bioenergie versorgen, würde dazu ein Mehrfaches der gesamten vorhandenen Fläche benötigt.

Aus der Sicht der Holzbewirtschaftung könnte die Verwertung von Brennholz noch beträchtlich gesteigert werden. Auch Wärmeerzeugung durch Altmaterialverbrennung sowie die örtliche Erzeugung und Verwertung von Biogas aus dem Klärschlamm oder von tierischen Exkrementen sind sinnvoll. Gesamthaft kann jedoch die Biomasse nur einen geringen Anteil des Energiebedarfes decken. Die grosstechnische, mikrobielle Energiegewinnung ist in Gebieten mit mittlerem und grossem Energieverbrauch dagegen nicht zu verantworten, da die dafür notwendigen Flächen weit dringender für die Erzeugung von Nahrungsmitteln benötigt werden.

Vielleicht führt die Entwicklung von Meerwasser-Algenkulturen auf bisher unfruchtbaren Küstenstreifen in Zukunft zu Gross-Bioenergieanlagen. Auch andere Entwicklungsrichtungen werden verfolgt: So strebt man z. B. an, mittels Photosynthese direkt freien Wasserstoff zu erzeugen. Die Erforschung biologischer Vorgänge ist eine noch junge Wissenschaft, die noch manche Überraschung verspricht. *Eb*

Das zweite Leben einer Magnetspeichertrommel. Seit Januar 1969 lief sie ununterbrochen: eine FASTRAND II bei Maschinenfabrik Rieter AG, Winterthur, angeschlossen an eine SPERRY UNIVAC 1108. Im Laufe der neun Jahre, bis zur Stillsetzung im März 1978 hat sie einen abgerollten read/write-Weg von gut und gerne 1 Mio km zurückgelegt, das entspricht etwa 40^{12} geschriebene oder gelesene Bit. Dass die Trommel – sie ist immerhin 2 m lang und hat einen Durchmesser von 50 cm – noch nicht ausgedient hat, verdankt sie einem Fussballclub in Winterthur. Hier hat sie als Rasenwalze ein neues Wirkungsfeld gefunden: Die Walze aus hochwertigem Stahl hat zwar ihr «Gedächtnis» verloren, das abgeätzt wurde, doch wird ihre Lebensdauer nun wohl ganz bedeutend verlängert. Vorbildliche Abfallverwertung!



Wer von seinem Auto aus jederzeit um die halbe Welt telefonieren kann, ist mit Natel von Autophon unterwegs.

Nehmen Sie mit uns Verbindung auf, wir senden Ihnen nähere Informationen.

Informieren Sie mich
über das Autotelefon «Natel» mit Tastenwahl,
das sich in jedes Auto und jedes Boot einbauen lässt.

Jetzt auch Modell ‹portable›

Name: in Firma:

Strasse: Telefon:

PLZ: Ort:

Einsenden an: Autophon AG, Vertriebsleitung Schweiz, Stauffacherstrasse 145, 3000 Bern 22 SEV

ADVICO

Autophon-Niederlassungen
in Zürich 01 201 44 33, St. Gallen 071 25 85 11, Basel 061 22 55 33, Bern 031 42 66 66, Luzern 041 44 04 04
Téléphonie SA in Lausanne 021 26 93 93, Sion 027 22 57 57, Genève 022 42 43 50

AUTOPHON

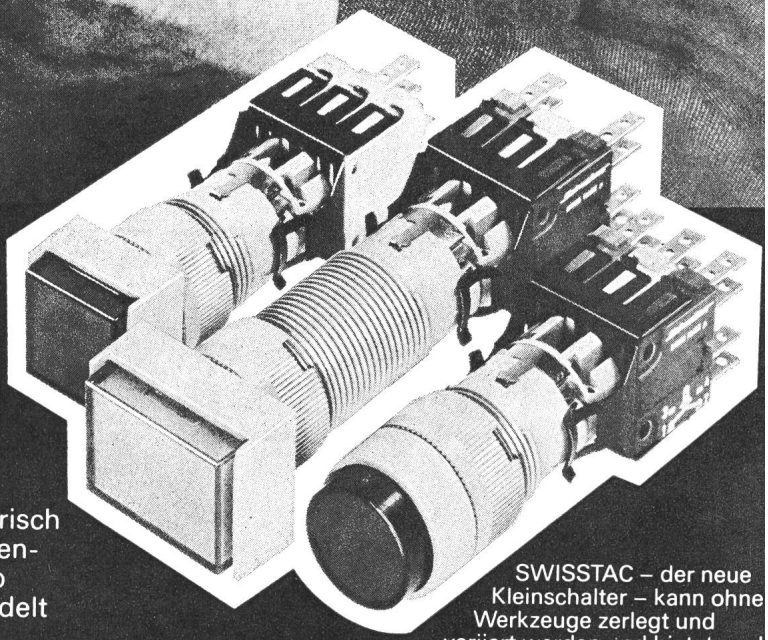
Sprechen Sie mit Autophon,
wenn Sie informieren müssen oder Informationen brauchen, wenn Sie gesehen oder gehört werden wollen,
wenn Sie die richtige Verbindung mit oder ohne Draht brauchen, wenn Sie warnen, überwachen
oder einsatzbereit sein müssen.

Wir haben Ihre Schalterprobleme gelöst

Daran ist nicht zuletzt Herr Josef Nowak schuld, seit über 25 Jahren im Führungsstab unserer Abteilung Befehls- und Meldegeräte und massgeblich beteiligt am ausgezeichneten Ruf der ‹Schweitzer›-Schalter.

Über das Teil, das uns Herr Nowak in 20facher Vergrösserung auf dem Projektionsschirm zeigt, kann er Ihnen einiges erzählen. Zum Beispiel, warum zwei symmetrisch angeordnete Prägungen um 5/100 mm gegeneinander verschoben wurden. Oder weshalb dieses Messingteil 3fach oberflächenbehandelt werden muss. Aber das sind nur zwei von X anderen Problemen, die gelöst wurden, bis unser neuer SWISSTAC-Kleinschalter reif war für die Serienproduktion und den Vertrieb in alle Welt.

Mit enormer Erfahrung und geradezu legendärer Hartnäckigkeit haben Herr Nowak und seine Kollegen dieses neue Produkt auf den international anerkannten Qualitätsstandard gebracht, der von jeher für unsere Schalter typisch ist.



SWISSTAC – der neue Kleinschalter – kann ohne Werkzeuge zerlegt und variiert werden und bietet noch einige andere Vorteile.
(Vertrieb in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein:
Aumann + Co. AG, Forchstrasse 282, 8029 Zürich, Tel. 01 53 54 00)

INDUSTRIE-ELEKTRONIK
BEFEHLS- UND MELDEGERÄTE
NORM- UND SPEZIALGEHÄUSE

GUTOR

Ihr Partner

GUTOR AG · Tägerhardstrasse 90 · CH-5430 Wettingen · Telefon 056 26 99 24 · Telex 54 303 gutorch

Ein Unternehmen der Industrieholding Cham AG