

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 104 (1986)
Heft: 29

Artikel: Energiesparen und Verkehr: neues Individualfahrzeug als Lösung?
Autor: Scherrer, H.U.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-76197>

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: 17.02.2025

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

Energiesparen und Verkehr

Neues Individualfahrzeug als Lösung?

Tschernobyl hat dem zuvor erlahmendem Verständnis für das Energiesparen einen Stoss versetzt und die Dringlichkeit der Suche nach energiesparenden Wegen neu bewusst gemacht. Bisher wurde vor allem im Sektor «Wärme» gespart. Beim Individualfahrzeug jedoch unterblieb das Sparen, teils weil wir das liebe Auto so über alles schätzen – dann teils aber begründet wegen recht erheblicher technisch-physikalischer Hindernisse.

Um so mehr verdienen Anstrengungen, die Energieausbeute beim Fahrzeug zu verbessern, wie sie unter anderem gegenwärtig auch an der ETH im Gang sind, grosse Aufmerksamkeit, vor allem angesichts des Wirkungsgrades des Otto-Motors von bloss gerade etwa 21%.

Am bedeutendsten waren die Sparerfolge bisher im *privaten Wärmesektor* dank intensiver Information in den Medien von öffentlichen und andern Stellen; dank der Bereitschaft von Hauseigentümern und -benützern, und nicht zuletzt – das darf auch einmal gesagt sein – dank bemerkenswerter Anstrengungen unserer Fachleute; sodann im *industriellen Sektor* dank ökonomischem Druck zu rationellen Produktionsmethoden.

Beim *Verkehr* dagegen sind noch keine so markanten Erfolge zu verzeichnen. Grössere technische Verbesserungen, die angesichts des weit offenen Feldes eigentlich zu erwarten gewesen wären, blieben bislang aus. Um so mehr werden ideelle Sparaufforderungen laut, die an das Verhalten jedes Einzelnen appellieren, vor allem für das «Umsteigen» auf den öffentlichen Verkehr, das Fahrrad oder den Fussmarsch.

Welche Energie soll gespart werden?

Letztlich interessiert uns nur der Nutzen der Energie, also die Nutzenergie – sei es als *Konsumgut* (Wärme, örtliche Verschiebung usw.) oder als *Produktionsmittel*. Die vorangehenden Stufen Primär-, Sekundär- (Übertragung) und Endenergie, wie sie der Verbraucher bezieht, als Strom am Zähler, als Benzin im Tank usw., sind bloss Mittel zu diesem Zweck.

«Sparen ohne Komforteinbusse, ohne Produktionseinschränkung», wie es mindestens vorderhand (noch) vertretbar ist, solange keine weitere grössere Versorgungskrise auftritt und solange nicht Umweltschutz oder andere Gründe einschneidendere Grenzen setzen, heisst Nutzenergie normal – und vernünftig – einsetzen. Sparen oder, zu-

treffender, «rationellere Energieausnutzung» heisst also, mit *möglichst geringem Primärenergieeinsatz rationell zum gleichen Nutzen* zu kommen.

Jede Energie-Umwandlung und -Übertragung bringt zwangsläufig Verluste. Streng genommen geht zwar im physikalischen Sinn nach dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik ja keine Energie «verloren». Sie bildet «nicht mehr nutzbare Abwärme». Die gesamtschweizerische Nutzenergie, gemessen an der Primärenergie, beträgt rund 45%. Dieser Gesamt-Wirkungsgrad ist das Produkt einer Vielzahl von Teil-Wirkungsgraden auf den verschiedensten Umwandlungs-Stufen und in den einzelnen Anwendungsbereichen. Bei jedem dieser Teil-Wirkungsgrade müssen die Anstrengungen ansetzen – prioritär natürlich bei den schlechtesten.

Mit lediglich etwa 21% gehört der Wirkungsgrad des Verbrennungsmotors im Auto zu den schlechtesten, d.h. der Primär-Energiebedarf beträgt nahezu das 5fache der Nutzenergie. Gewiss sind hier (nach *Carnot*) physikalische Grenzen gesetzt. Dennoch würden bereits Verbesserungen um wenige Punkte, z.B. um nur 7 Punkte von 21 auf 28%, den erforderlichen Primär-Energiebedarf auf das rund 3,5fache vermindern, also eine Reduktion von rund 33% bringen. (Bei einer Ölheizung mit einem Wirkungsgrad von 87% bedeuten zusätzliche 7 Punkte eine Einsparung von bloss 8%.)

Individualfahrzeug der Zukunft

Seit je hat sich der Mensch bemüht, die physiologischen Grenzen seiner individuellen Bewegungsmöglichkeit zu durchbrechen: Pferd, Schiff, Fahrrad, usw. – bis hin zum *Automobil*. Es ist nahezu unvorstellbar, dass er letzteres (freiwillig) wieder aufgibt.

Die bemerkenswerten Anstrengungen rund um die «Tour de Sol» erinnern an die Anfänge des Automobils, wobei die beiden Hauptthemen der Sonnenenergie, nämlich die geringe Energiedichte der Strahlung und deren unregelmässige Verfügbarkeit, das Erscheinungsbild des Fahrzeuges entscheidend prägen. Nicht das Auto als solches muss neu erfunden werden, sondern lediglich sein Antrieb – nämlich Aggregate und Energieformen, und zwar *ausgehend von den bereits erreichten Anwendungs- und Nutzungsmerkmalen*. Anders hat das neue Fahrzeug auf absehbare Sicht keine Chance. Zu diesen Merkmalen gehören vor allem Platzangebot, Gepäckraum, Aktionsradius, Fahreigenschaften (Komfort, Beschleunigung usw.), Sicherheit und – mindestens in vertretbarem Rahmen – auch die Kosten.

Genau mit diesen Vorgaben arbeitet eine Gruppe der ETH an einem interessanten Projekt (vgl. nachfolgenden Artikel); in Stichworten: Fahrzeug mit gewohnten Nutzungsmerkmalen; Antrieb mittels verschiedener Elemente, deren spezifische Vorzüge genutzt werden, namentlich elektrischer Radantrieb, Energiespeicherung mittels Schwungrad für Lastspitzen, Batterie für die übrigen Fahrtphasen einschliesslich Rekuperation bei Bremsung, Energiezufuhr mittels Verbrennungsmotor bei konstanter Last und damit optimaler Auslegung, z.B. Dieselmotor mit beachtenswerten 2 bis 4 l/100 km.

Weder dem Elektromobil noch dem Giro-Bus gelang der Durchbruch, teils vermutlich, weil sie nur eines dieser Speicherelemente verwendeten. Die *Kombination der sich ergänzenden Speichermerkmale* nebst bedeutenden technologischen Weiterentwicklungen, insbesondere beim Schwungradspeicher, könnte dem ETH-Projekt – so ist zu hoffen – zum Erfolg verhelfen.

H. U. Scherrer