

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 89 (1971)  
**Heft:** 37

**Artikel:** Schnellzüge mit Gasturbinenantrieb  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-84988>

### **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:** 22.02.2026

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

mit einem Erläuterungsbericht herausgegeben worden<sup>1)</sup>. Karten und Bericht wurden von Dr. phil. F. Mäder bearbeitet im Kontakt mit zahlreichen Fachleuten und in Auswertung eines umfänglichen Quellenmaterials. Den Druck der Eignungskarten, Massstab 1:300 000 (Grundlage Landeskarte 1:500 000), besorgte die Eidg. Landestopographie, Bern. Das Blattformat beträgt rund 120 × 85 cm.

Die Eignungskarten sind gemäss der Vollzugsverordnung I zum Bundesgesetz über Massnahmen zur Förderung des Wohnungsbaues im Auftrag des *Forschungsausschusses für Planungsfragen* (FAP) des ORL-Institutes an der ETHZ erstellt und von diesem im Einvernehmen mit der *Schweiz. Vereinigung für Landesplanung* (VLP) am 10. März dieses Jahres genehmigt worden.

Die Karten sollen bei Raumplanungsstudien auf nationaler Ebene als *Richtlinien für die Beurteilung der klimatischen Eignung in Landwirtschaft und Siedlungswesen* dienen. Eine Verwendung in der Orts- und Regionalplanung ist wegen der vorliegenden Generalisierung nur mit Einschränkungen möglich. Insbesondere für die Ortsplanung bedarf es einer weitergehenden Differenzierung. Auf Landesebene ist eine solche Verfeinerung mit dem heute vorliegenden Datenmaterial noch nicht durchführbar. Das Beobachtungsnetz weist dafür weder die notwendige Dichte, noch die problemgerechte Verteilung auf. Zu beachten ist ferner, dass scharfe Grenzen in der Klimatologie die Ausnahme bilden und daher an der Zonengrenze keine sprunghaften Änderungen bestimmter Eigenschaften angenommen werden dürfen. Vielmehr liegen *Übergänge* vor, was grundsätzlich für alle thematischen Kartenwerke gilt, denen Klimawerte zugrunde liegen.

Die kartographische Darstellung der klimatischen Eignung für *Landwirtschaft* (Stand 1969) zeigt die Vielseitigkeit der landwirtschaftlichen Nutzung (und der hierfür geltenden Gegebenheiten) mit Bezug auf jene Gebiete in denen Ackerbau bevorzugt, Acker- und Naturfutterbau

gleichwertig, Naturfutterbau bevorzugt (bzw. Naturfutterbau möglich, Ackerbau aber ungünstig), eine landwirtschaftliche Nutzung ungeeignet sind, sowie für jene Zonen, in denen Acker- und Naturfutterbau durch Hagelschlag und Schwemmschäden gefährdet sind, ferner wo Bewässerung notwendig und wo Windschutzstreifen zu empfehlen sind. Als Spezialkulturen finden sich Weinbau, Erwerbsobstbau und Maisbau eingetragen.

Zur Beurteilung der klimatischen Eignung für *Siedlung und Erholung* (Stand 1969) enthält die Karte eine nach 16 Charakteristika unterschiedene Darstellung von Orten, Siedlungs- und Erholungsgebieten, aus welcher entsprechende klimatische Prognosen mit den konzeptionell gebotenen Einschränkungen möglich sind. Grosso modo unterscheiden sich auch klimatologisch die topographisch verschiedenartigen Landesteile Alpen (Voralpen), Mittelland und Jura. Für die Klimaverhältnisse (der vier Jahreszeiten) wurde eine Punktbewertungsmethode gewählt, welche dem unterschiedlichen Gewicht der Klimaelemente in der Eignungsbeurteilung Rechnung trägt. Diese bleibt indessen eine relative, d. h. eine durch Vergleich mit den best- bzw. schlechtestgeeigneten Lagen abgeleitete Grösse. Grösstes Gewicht hat dabei die Besonnung. Die Luftverschmutzung ist auf Landesebene von anderer Seite schon behandelt worden.

Der *Erläuterungsbericht* enthält auf 23 Seiten neben Hinweisen und nach klimatischen Bezügen geordnete Quellenangaben für den Benützer auch die wichtigsten Kriterien zur Beurteilung der in den Eignungskarten festgehaltenen Fakten.

Wenn die beiden klimatischen Eignungskarten in ihrer Verwendung auch vornehmlich für Studien in der Raumplanung gedacht sind – und für die begrenzte Planung nur beschränkt dienen können – so werden sie auf der übergeordneten raumplanerischen Ebene um so grössere Bedeutung haben. In ihrem Gehalt und in der subtilen Ausführung bereichern sie als Errungenschaften und Arbeitsinstrumente planerischer Forschung und Technik zugleich das gesamte Werk der schweizerischen Kartographie.

G. R.

<sup>1)</sup> Die Eignungskarten samt Bericht können zum Preis von 24 Fr. bezogen werden beim Institut für Orts-, Regional- und Landesplanung, Weinbergstrasse 35, 8006 Zürich (Tel. 01 / 47 15 55).

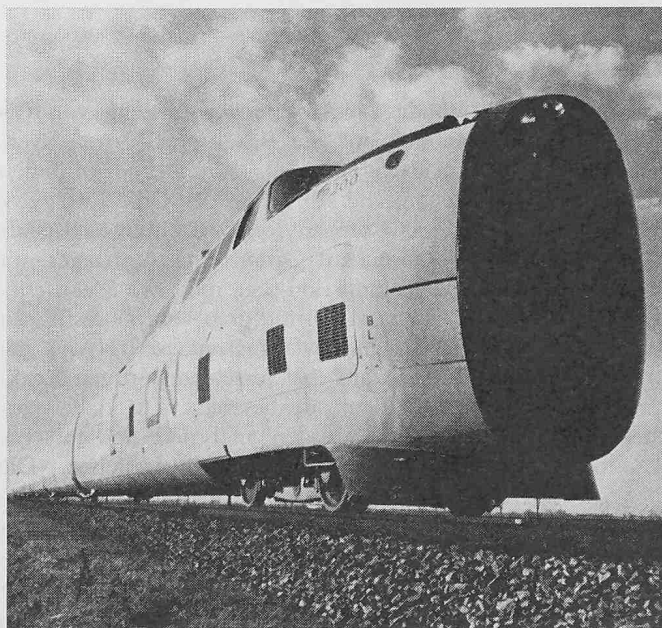
## Schnellzüge mit Gasturbinenantrieb

Seit Kriegsende erfolgte eine stetige Umstellung schneller Flugzeuge auf Düsenantrieb. Im Laufe dieser Entwicklung und auf Grund der Anforderungen des Luftverkehrs in bezug auf Sicherheit wurden die Triebwerke zu leistungsfähigen und zuverlässigen Aggregaten vervollkommen, die zudem wenig Platz beanspruchen und einen ruhigen Lauf aufweisen. Als auch der spezifische Brennstoffverbrauch noch so weit gedrückt werden konnte, dass dieser Antrieb mit den herkömmlichen Energiequellen konkurrenzfähig wurde, begannen einige Hersteller von Düsentriebwerken ihre Einheiten für die Verwendung als stationäre Aggregate und für den Antrieb von schnellen Schiffen abzuwandeln (vgl. Gasturbinen für schnelle Frachter, SBZ 1971, H. 22, S. 553–554). Der bereits mehrjährige Betrieb scheint die Erwartungen bezüglich Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit zu erfüllen.

Es lag daher nahe, Gasturbinen auf ihre Eignung für den Antrieb von Eisenbahnzügen zu untersuchen. Die Bahnverwaltungen der Kanadischen Staatsbahnen, der Pennsylvania—Long-Island, der New Haven und der Société Nationale des Chemins de fer Française (SNCF) haben denn auch in der zweiten Hälfte der sechziger Jahre umfangreiche Versuche mit Gasturbinenzügen durchge-

DK 621.438:625.28

Bild 1. Schnellzug der Canadian National Railways mit Gasturbinenantrieb



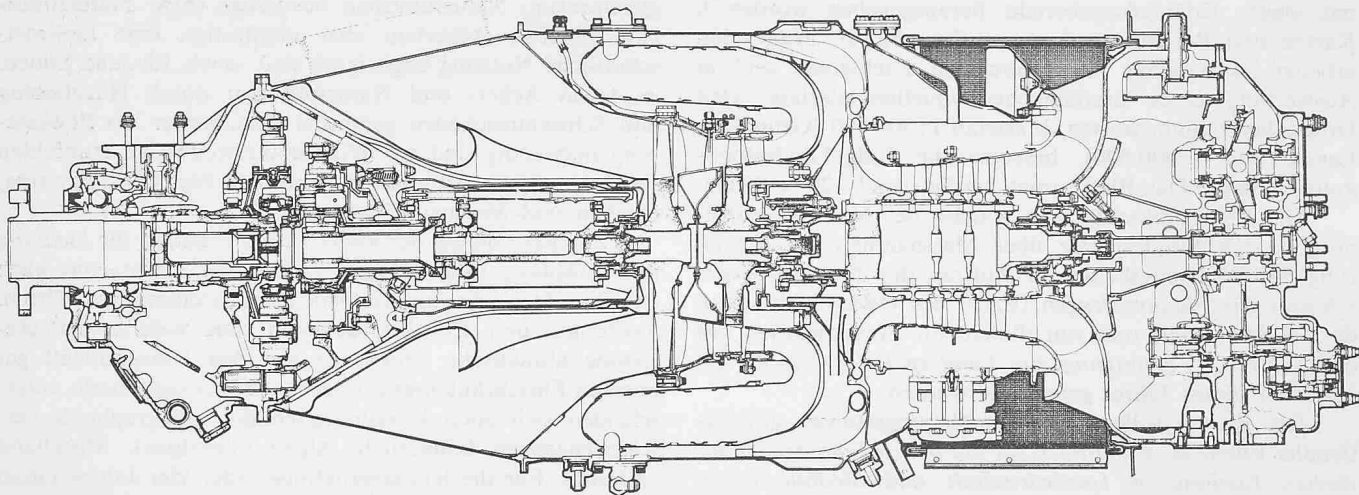


Bild 2. Längsdurchschnitt durch das Gasturbinen-Triebwerk ST6 der United Aircraft of Canada

führt. Der Bericht über die Versuche der SNCF und über das von ihr verwendete Rollmaterial erschien in «Le Genie Civil» 87 (1967), Nr. 12, S. 868—876, und wurde hier auszugsweise wiedergegeben (SBZ 1968, H. 23, S. 414—416). Bis im Sommer 1970 wurden mit diesen Zügen rund 200 000 km bei Geschwindigkeiten zwischen 130 und 200 km/h durchfahren. Die guten Ergebnisse haben bei der SNCF zum Beschluss geführt, zehn Triebwagenzüge «turbo-train» (mit gemischtem Antrieb Gasturbine/Dieselmotor) und 16 Kompositionen mit reinem Gasturbinenantrieb zu bestellen (siehe SBZ 1971, H. 3, S. 69).

In der Kugellager-Zeitschrift 45 (1970), Nr. 164, S. 10—11, berichtet B. L. Haley über den Einsatz von Gasturbinen-Lokomotiven in Kanada. Die ersten Versuche sind dort abgeschlossen, und die Canadian National Railways konnte als erste Eisenbahngesellschaft Gasturbinen-Lokomotiven für den normalen Liniendienst einsetzen. Fünf solche Züge verkehren als Schnellzüge zwischen Montreal und Toronto (Bild 1). Sie legen die 550 km lange Strecke zwischen diesen beiden Städten in etwas weniger als vier Stunden zurück.

Jede Zugskomposition besteht aus sieben Wagen in der Anordnung B' 1 1 1 1 1 B' und weist ein Dienstgewicht von etwa 160 t auf. Der Zug bietet 300 Passagieren Platz. Zum ausserordentlich hohen Komfort für die Reisenden trägt unter anderem die pendelnde Aufhängung der Wagen-

kästen bei. Diese bewirkt, dass sich die Wagen beim Durchfahren von Kurven je nach Geschwindigkeit und Kurvenradius verschieden stark zur Kurveninnenseite hin neigen. Der mechanische Teil der Züge wurde von der Firma Locomotive Works, Worthington, Kanada, hergestellt.

Der Anstoss zur Entwicklung dieser Schnellzüge gab damals die United Aircraft of Canada Ltd., Quebec, die bereits über 3300 Gasturbinentriebwerke in zwei Ausführungen hergestellt und geliefert hatte und auch die Konstruktionsarbeiten für die Schnellzüge zum grössten Teil selbst durchführte. Die United Aircraft hat aus ihrem bewährten Flugzeug-Triebwerk PT6 für industrielle Anwendungsfälle das Triebwerk ST6 entwickelt, das nun auch in diese Züge eingebaut wird. Bild 2 zeigt schematisch einen Längsschnitt durch das Triebwerk ST6. Es handelt sich um eine Einwellenkonstruktion mit dreistufigem Luftverdichter und zweistufiger Turbine. Die ausserordentlich hohen Drehzahlen solcher Gasgeneratoren stellen grosse Ansprüche an das Auswuchten und die Lagerung der drehenden Teile. Es kommen daher nur Wälzlager mit besonderer Genauigkeit zum Einbau; im vorliegenden Fall sind es 16 Lager Fabrikat SKF. Jeder Zug ist mit fünf Gasturbinen-Triebwerken ausgerüstet, vier davon für den Antrieb und eines für die Stromversorgung des Bordnetzes. Jedes Triebwerk wiegt etwa 150 kg und leistet zwischen 400 und 550 PS.

## Umschau

**Nukleare Methode zur Ursprungsermittlung von Ölausflüssen.** Im Hinblick auf die Bekämpfung von Ölverschmutzungen in Küstengewässern, Häfen und Stränden hat die strahlungstechnische Abteilung der Gulf Energy & Environmental Systems Company, eine Tochtergesellschaft der Gulf Oil Corporation, auf Grund eines Vertrages mit der US-Atomenergie-Kommission eine nukleare Identifizierungsmethode zur Ursprungsermittlung von Ölausflüssen entwickelt. Das Neutronenaktivierungsanalyse (NAA) genannte Verfahren beruht auf der verschiedenartigen Reaktion der Elemente auf Neutronenbeschuss. Die dabei entstehenden Gammastrahlen werden analysiert und mit bekannten Werten oder anderen Ölproben verglichen. Die NAA ist auf Roh- und Rückstandöl, auf destillierte Brennstoffe und Erdölprodukte anwendbar. In den bisher untersuchten Proben konnten Radioisotopen von 33 verschiedenen Elementen identifiziert werden, die von den am häufigsten auftretenden Elementen Vanadium, Brom, Natrium,

Chlor, Aluminium, Schwefel und Mangan bis zu den selteneren Elementen Jod, Arsen, Zink, Uran und Gold reichen. Die übliche Analyse besteht darin, dass die Ölprobe in einem TRIGA-Versuchsreaktor einer einminütigen Bestrahlung ausgesetzt und dann von einem Strahlungsdetektor untersucht wird. Kurzlebige Isotope von der Art des  $^{52}\text{V}$ , deren Halbwertszeit unter vier Minuten liegt, werden so identifiziert. Danach wird die Probe einem halbstündigen Neutronenbeschuss im Reaktor ausgesetzt, um anschliessend auf langlebige Isotope — wie das  $^{56}\text{Mn}$  mit einer Halbwertszeit von 2,56 Stunden — analysiert zu werden. Ein zu diesem Zweck entwickeltes Nachweis- und Datenverarbeitungssystem analysiert die Proben und liefert einen gedruckten Bericht über die vorgefundenen Spurenelemente. Die Messgenauigkeit des Systems liegt bei einem Teil pro Milliarde, unter gewissen Umständen sogar bei eins zu einer Billion. Eine zweite Analyse untersucht die Einwirkungen von Wasser oder Bakterien auf die Ölprobe.