

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 113 (1995)  
**Heft:** 14

## Sonstiges

### 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:** 21.02.2026

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

# Forschung und Entwicklung

## Im Trend: Raumbezogene Informationen

(BFS) Räumlich fein und flexibel verfügbare Informationen gewinnen für zahlreiche Fragestellungen zusehends an Bedeutung. Dank solchen, in geographischen Informationssystemen verwalteten Daten können statistische Angaben für nahezu beliebige Räume bereitgestellt werden. Zwei neue Publikationen des Bundesamtes für Statistik (BFS) orientieren über diese sich rasch entwickelnde Form statistischer Information und deren Anwendungen.

### Geostat – Servicestelle für raumbezogene Daten

Statistische Informationen auch unabhängig von den üblichen administrativen Einheiten - wie etwa den Gemeinden oder Kantonen - auswerten zu können, entspricht einem zunehmenden Bedürfnis. Geografische Informationssysteme machen dies möglich, indem sie die Angaben zum Beispiel für die einzelne Hektare verfügbar machen.

Was ist ein geografisches Informationssystem und wie funktioniert es? Welche raumbezogenen Informationen sind bereits beim BFS - in der Servicestelle Geostat - erhältlich? Diese Fragen beantwortet die neue, leicht verständliche Broschüre «Geostat». Sie enthält praktische Anwendungsbeispiele, die zeigen, auf welche Art die raumbezogenen Daten von Geostat für alltägliche Fragestellungen wie auch für wissenschaftliche Arbeiten benutzt werden können. So im Umweltbereich, wo gefährdete Gebirgswälder räumlich erfasst und analysiert werden müssen, oder in der Raumplanung, wo dank Überlagerung verschiedener Rauminformationen (wie Rutschungszonen) wichtige Hinweise für die Gestaltung der Bauzonen geliefert werden.

Die Broschüre «Geostat» ist gratis in den drei Amtssprachen sowie in Englisch erhältlich, Best. Nr. 103-0, bei: Publikationsdienst BFS, 3003 Bern, Tel. 031/323 60 60, Fax 031/323 60 61.

### Bodennutzungskarte der Schweiz

Die Bodennutzungskarte der Schweiz im Massstab 1:300 000 zeigt, wie hektarbezogene Rauminformation mit Hilfe eines geografischen Informationssystems konkret umgesetzt werden kann. Mit dieser Karte wird erstmals eine Gesamtansicht über die Nutzung des Bodens in der Schweiz veröffentlicht. Im Überblick wird dabei ersichtlich, welche Flächen durch Landwirtschaft, Siedlung, Wald usw. beansprucht

werden und wie die 17 dargestellten Nutzungsarten in unserem Land verteilt sind. Zusätzlich sind auch das Gewässer- und Strassennetz sowie die wichtigsten Ortsnamen eingefügt.

Die Grunddaten für die Erarbeitung der Karte im Format A0 stammen aus der letzten Arealstatistik. Auf der Kartenrückseite finden sich Erklärungen zur Arealstatistik 1979/85 und zur Kartenherstellung sowie die wichtigsten statistischen Angaben zur Bodennutzung für alle Kantone der Schweiz. Alle Texte liegen in den drei Amtssprachen und in Englisch vor, Best. Nr. 002-8507, Preis Fr. 16.-, beim BFS, Adresse s.o. sowie bei Buchhandlungen und Papeterien.

## «Sopran»: virtuelle Realität für die Ohren

(fwt) Die bekannten Probleme mit der Akustik des Plenarsaals für den deutschen Bundestag (s. Bild) hätten sich nach Auffassung von Experten vermeiden lassen: Man hätte nur vor Baubeginn auf dem Computer die Geometrie des Raumes und das Verhalten der Schallwellen simulieren müssen. Viel Ärger und teure Reparaturen

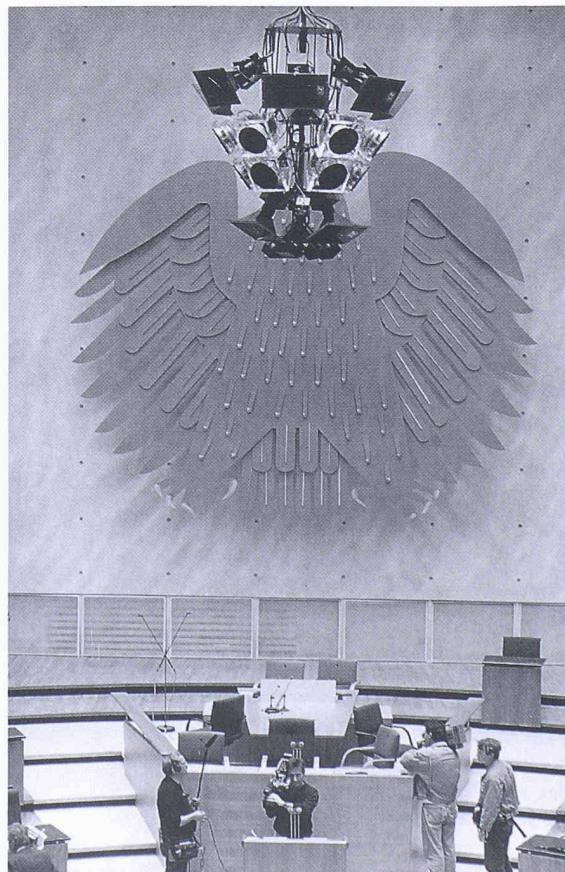
Akustische Nachhilfearbeiten wurden im Plenarsaal des Deutschen Bundestages nötig, bevor er in Betrieb genommen werden konnte. Aufwendige Lautsprecherkonstruktionen mussten eingesetzt werden (Bild: dpa)

wären Parlamentariern und Steuerzahlern damit erspart geblieben.

Jetzt soll das Versäumte mit Hilfe von «Sopran» nachgeholt werden, mit einem Simulationsprogramm, das am Institut für Bauphysik der Fraunhofer-Gesellschaft in Stuttgart entwickelt wurde und Schall in Form von Teilchen darstellt. Für die Planung der Umbauten im Plenarsaal wurde es bereits eingesetzt. Die Verteilung der Schallwellen lässt sich mit dem Programm nicht nur berechnen, sondern auch bildlich darstellen. Bei Bedarf kann man den Klang an jeder gewünschten Stelle des Raumes außerdem hörbar machen. Hierfür sind allerdings aufwendige Simulationen mit Hochleistungsrechnern nötig.

Das Programm kann relativ rasch Fragen beantworten wie diese: Wo klingt die Orgel in der Kirche am besten? Welche Form ist für einen Konzertsaal am günstigsten? Diese Aufgaben hat «Sopran» bereits bewältigt. Noch nicht zufriedenstellend gelöst ist demgegenüber die Simulation im Freien, weil dabei die Schallbrechung äußerst schwierig zu berechnen ist.

Eine sehr wichtige Aufgabe ist beispielsweise auch die akustische Simulation von Arbeitsplätzen. Daran arbeiten die Fraunhofer-Forscher mit verschiedenen Methoden. Gemeinsam ist allen Simulationsprogrammen, dass man sie im Planungsstadium sehr früh anwenden sollte, um später teure Korrekturen zu vermeiden.



# Aus Industrie und Wirtschaft

## Spitzenreiter der Wärmenutzung aus Abfall

(pd) Jährlich werden an der Peripherie von Solothurn seit letztem Herbst rund 3000 t fossile Brennstoffe nicht mehr verbrannt, was grosse Mengen an Luftschatstoffen vermeidet. Möglich wurde dies durch die Wärmeverbundanlage zwischen der Kehrichtbeseitigungs-AG Emmenspitz (Kebag) und zwei benachbarten Industriebetrieben.

Die problemlose Umstellung überraschte sogar den Projektleiter des Fernwärmeverbunds bei Sulzer Rüti. Ohne Unterbruch konnten die mit Heisswasser gespeisten Produktionsanlagen planmäßig in Betrieb genommen werden. Auch die Scintilla AG ist überzeugt, den richtigen Schritt getan zu haben; hier werden die Heizanlagen über Wärmetauscher betrieben.

Nur ein Jahr vor der Inbetriebnahme war auf Initiative der beiden Unternehmen, die ihre Grossfeuerungsanlagen hätten nachrüsten bzw. ersetzen müssen, der Entscheid zum Anschluss an den Wärmeverbund gefallen. Neben der Anlage zur zusätzlichen Wärmeauskopplung von jährlich 30 000 MWh bei der Kebag und den Einrichtungen zur Messung, Regelung und Steuerung bei den Bezügern musste eine 2 km lange Heisswasser-Fernleitung gebaut

werden. Die Kosten des Projekts von 5,2 Mio. Fr. wurden im Rahmen des Programms Energie 2000 mit 1,15 Mio. Fr. subventioniert.

In der Regel erzeugen Kehrichtverbrennungsanlagen aus der anfallenden Wärme elektrischen Strom. Im Fall der Kebag konnten früher im reinen Kraftwerkbetrieb 18% der Wärme genutzt werden. Mit der Wärmeauskopplung, die heute 42% ausmacht, sank zwar die Stromproduktion von 18 auf 10,5%, die zugeführte Energie wird jedoch jetzt zu 52% verwertet. Mit diesem hohen thermischen Wirkungsgrad zählt die Kebag zu den Spitzenreitern der Wärmenutzung aus Abfall.

## Stromeinsparungen dank Netzverbund

(VSE) Durch Ausbau und Optimierung des Verbundnetzes konnten die physikalisch bedingten Verluste bei der Stromübertragung in der Schweiz mehr als halbiert werden. Aufgrund der kleinräumigen Versorgungsstruktur, dem Landschaftsschutz und dem Einsatz entsprechender Mittel sind über drei Viertel des schweizerischen Stromnetzes verkabelt.

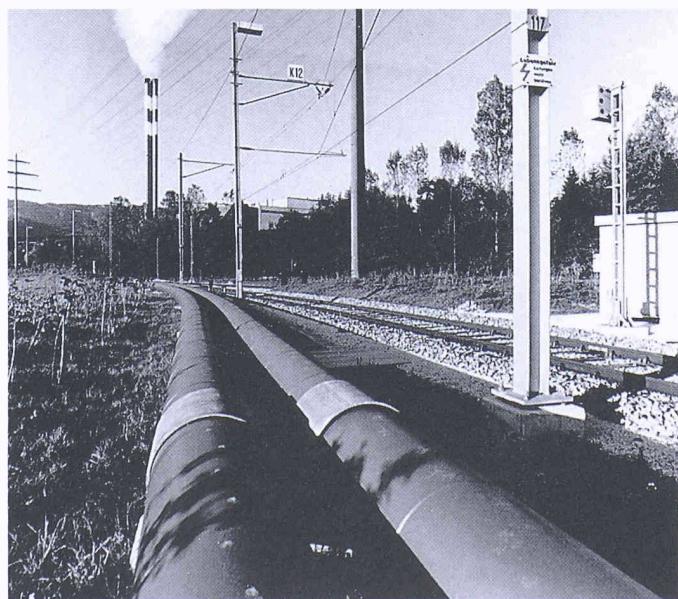
Der Übergang zu immer höheren Spannungsniveaus bei der Stromübertra-

gung wie auch die im Verlaufe der Jahre erzielten Verbesserungen bei der Netzauslastung haben dazu geführt, dass die Verluste in den Übertragungs- und Verteilnetzen (inkl. Transformationsverluste) in den letzten 60 Jahren von rund 18 auf 7,25% des Endverbrauchs reduziert werden konnten.

Obwohl bereits in den zwanziger Jahren Projekte für den Verbund zwischen den bestehenden Versorgungsunternehmen erarbeitet wurden, kam die Zeit für die Zusammenarbeit und den Verbund auf europäischer Ebene erst nach dem Zweiten Weltkrieg. 1958 wurden die 220-kV-Ländernetze von Frankreich, Deutschland und der Schweiz bei Laufenburg (AG) erstmals zusammengeschlossen.

Heute werden die Spannungsebenen ab 50 kV zum Verbundnetz (Übertragungs- oder Transportnetz), die tieferen Spannungsebenen zum Verteilnetz gezählt. Das Höchstspannungsnetz (220/380/400 kV) dient als Verbindung zwischen den grossen Speicherkraftwerken in den Alpen und den Verbraucherzentren im Mittelland sowie dem europäischen Verbundsystem.

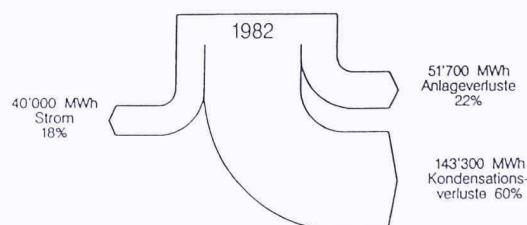
Das schweizerische Stromnetz ist heute insgesamt rund 150 000 km lang. Bezogen auf die gesamte Netzlänge beträgt der Anteil je Einwohner 22 m. Weniger als ein Viertel sind Freileitungen, der Rest ist verkabelt. Die Schweiz nimmt damit im internationalen Vergleich eine Spitzenstellung ein. Aus technischen, betrieblichen und kostenmässigen Gründen sind Verkabelungen beim rund 6000 km langen Höchstspannungsnetz aber sehr schwierig.



Die Kebag Emmenspitz liefert Fernwärme an ihre Verbundpartner. Das ist ein Beitrag zur Luftverbesserung

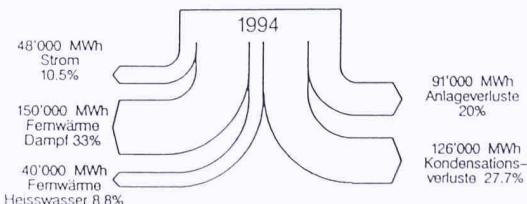
### • Müll - Kraftwerk

Heizwert Müll 235'000 MWh ≡ 80'000 to/a



### • Müll - Heizkraftwerk

Heizwert 455'000 MWh ≡ 150'000 to/a



**Wärmenutzung aus Abfall:** Durch die Wärmeauskopplung für zwei Industriebetriebe von max. 15 MW Leistung konnte der thermische Wirkungsgrad auf über 50% gesteigert werden.  
(Bild: Caliqua)