

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 98 (1980)  
**Heft:** 19

## **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:** 16.01.2026

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

fiehlt es sich, die Papierstreifen auf ein mit entsprechender Beschriftung versehenes Protokollblatt aufzukleben. Zu jedem Programm gehört eine ausführliche Anleitung für das Einlesen des Programms, der Dateneingabe und der Computerbedienung. Ein Überblick der verwendeten Formeln und die Möglichkeiten der Programme geben den Benützern die notwendigen theoretischen Grundlagen.

## Ratschläge für die Programmbenutzer

Um sich die Programmierung zu ersparen, sind fertige, von anderen Personen erstellte, Programme erhältlich. Es ist

sinnvoll, die Programme zuerst durch absichtliche Überschreitung der Randbedingungen und fehlerhafte Berechnungsgrundlagen eingehend zu überprüfen. So kann man sich überzeugen, wie die Programme reagieren und ob die Fehler angezeigt werden.

Zu den Programmen gehört eine *Dokumentation*, aus der ihr Einsatz sowie die Grenzen ersichtlich sind. Neben der Computerbedienung sollen hier auch die theoretischen Grundlagen aufgeführt werden.

Abschliessende Bemerkung: Der Computer ist ein Helfer, der präzis, schnell und fehlerfrei die Anweisungen ausführt. Wenn *Fehler* auftreten, dann sind sie immer durch ein *falsches Programm* oder durch *fehlerhafte Eingaben* verursacht. Das Denken ist immer noch dem Menschen vorbehalten.

### Literatur

- [1] Hörler, A.: «Gefäßwechsel in der Kanalisationstechnik bei Kreisprofilen». Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie, Vol. 29, Fasc. 2, 1967.
- [2] Dašek, I.: «Tabellen zur hydraulischen Berechnung von Abwasserleitungen nach Strickler». Ingenieurbüro Holinger AG, 1973.
- [3] Dašek, I.: «Hydraulische Berechnungen von Eiprofilen». Gas-, Wasser-, Abwasser, Nr. 6, Juni 1974, SVGW Zürich.

Adresse des Verfassers: I. Dašek, dipl. Bauing. SIA, Ingenieurbüro Holinger AG, Brunnmattstr. 45, 3007 Bern.

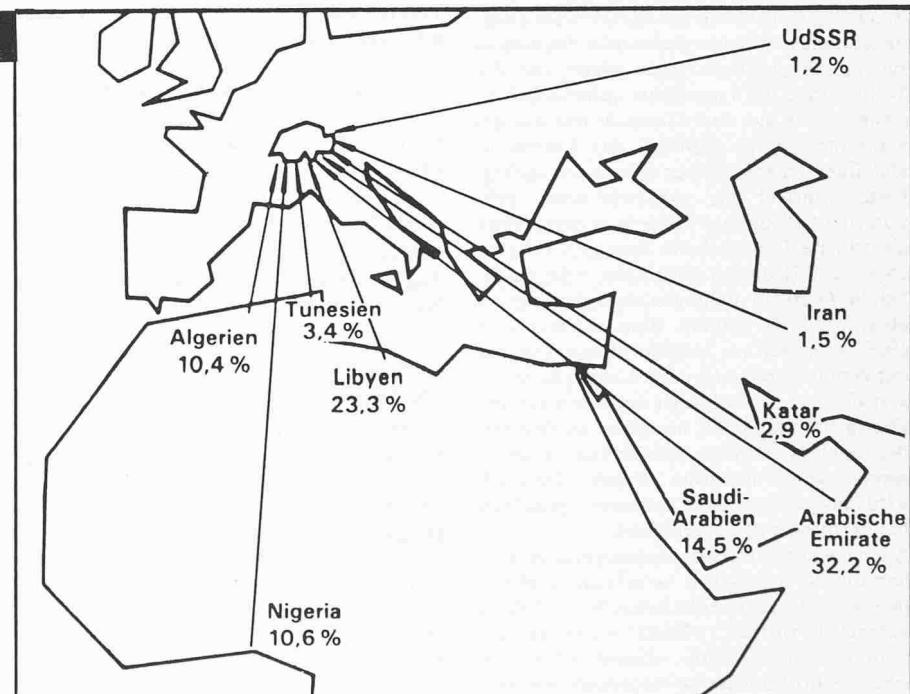
## Umschau

### Isotopentrennung mit Hilfe von Laserlicht

Mit einem am *Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie* in Göttingen entwickelten Verfahren der *selektiven Photoaddition* lassen sich jetzt Isotope in einem einzigen Verfahrensschritt sehr hoch anreichern. Innerhalb von Minuten erhält man das angereicherte Produkt in nahezu hundertprozentiger Reinheit. Für seine Arbeiten zur *photochemischen Anreicherung von Chlor-Isotopen* mit Hilfe von *Lasern* erhielt *Michael Stuke*, Mitarbeiter des Instituts (in der Abteilung *Laserphysik*), kürzlich die *Otto-Hahn-Medaille* für den wissenschaftlichen Nachwuchs der Max-Planck-Gesellschaft.

Reine Isotope (Atome des gleichen Elements mit gleicher Protonen-, aber verschiedener Neutronenzahl) werden heute in zahlreichen Gebieten der Wissenschaft und Technik angewandt. Sie werden in angereicherter Form nicht nur bei der *Energieerzeugung in Kernreaktoren* benutzt, sondern auch in so unterschiedlichen Bereichen wie in der *Spektroskopie zur Strukturanalyse komplexer Moleküle*, in der *Chemie zur Deutung komplizierter Reaktionswege*, in der *Umweltforschung* zur *Aufklärung der Verbreitungsmechanismen von Schadstoffen* und auch in der *Medizin als «Tracer»*, also als Spurenstoffe zur Diagnose von Krankheiten verschiedener Organe wie etwa der Schilddrüse.

Bei allen Verfahren zur Trennung von Isotopen wird der oft geringe Massenunterschied zwischen den Isotopen ausgenutzt. Zu den «herkömmlichen» Verfahren, wie etwa der *Diffusion* und der *Zentrifugierung*, tritt nun als neue «vielversprechende Möglichkeit» (Stuke) die Isotopentrennung mit Hilfe des *Laserlichts*. Beim *Diffusionsverfahren* strömt das Isotopengemisch durch ein Rohrsystem. Die leichteren Isotope diffundieren dabei etwas schneller als die schwereren und trennen



### Woher bezog die Schweiz im Jahr 1979 das Erdöl?

Die Darstellung veranschaulicht eindeutig die einseitige Abstützung unserer Erdölversorgung: 1979 stammten 51,1% (1978: 51,3%) unseres Rohöls aus dem Mittleren Osten, 47,7% (42,4%) aus afrikanischen Ländern. Innerhalb dieser beiden Regionen sind gegenüber dem Vorjahr teilweise erhebliche Verschiebungen festzustellen. So ist der weitgehende Ausfall des Irans, der noch 1,5% (12,5%) liefer-

te, vor allem durch Saudi-Arabien mit 14,5% (3,8%) kompensiert worden. Stark zugenommen hat die Bedeutung von Algerien mit einem Anteil von 10,4% (3,3%). Erstmals lieferte das nicht der OPEC angehörige Tunesien Erdöl in die Schweiz. Stark zurückgefallen ist der Anteil der Sowjetunion. Er belief sich noch auf 1,2% (6,3%). Quelle: Energieforum Schweiz.

sich somit allmählich ab – ein sehr kleiner Effekt, der oft wiederholt werden muss und bei dem man sehr lange auf das angereicher-

te Produkt warten muss. Beim *Zentrifugieren* werden viele Zentrifugen hintereinander geschaltet, in denen das Isotopengemisch so

## Veranstaltungen im Mai

lange geschleudert wird, bis die schwereren Isotope nach aussen gedrückt und dadurch von den leichteren abgesondert werden. Auch dieses Isotopen-Trennungs-Verfahren braucht viel Zeit und vor allem einen hohen apparativen Aufwand. Mit Hilfe des Lasers dagegen lassen sich Isotope gezielter, schneller, mit weniger apparativem Aufwand und in weniger Arbeitsgängen trennen. Das von *Stuke* entwickelte Verfahren zur photo-chemischen Anreicherung von Chlor-Isotopen mit Hilfe von Lasern zeigt alle diese «Tugenden»: In einem Arbeitsgang von wenigen Minuten lässt sich das gewünschte Isotop in einer Reinheit von 97 Prozent anreichern.

Aus «verschiedenen praktischen Erwägungen», so *Stuke*, wurde das zweiatomige Molekül *Jodchlorid* für das Experiment gewählt:

«Jodchlorid absorbiert Energie in einem Wellenlängenbereich, in dem Farbstofflaser besonders effektiv arbeiten. Darüber hinaus hat Jod nur ein stabiles und Chlor zwei stabile Isotope. Man hat also nur zwei isotopie Moleküle im natürlichen Verhältnis von 3:1 zur Verfügung, so dass man Änderungen im Isotopenverhältnis relativ einfach beobachten kann. Weiterhin unterscheiden sich die Absorptionsspektren bei zweiatomigen isotopen Molekülen viel schärfer als bei grösseren mehratomigen, bei denen die isotopenselektive Anregung mit dem Laserlicht – eine Hauptvoraussetzung für die erfolgreiche Trennung – schwierig oder unmöglich ist».

Wichtiger Bestandteil dieses Isotopen-Trennungs-Systems ist ein am Max-Planck-Institut gebautes, *computergesteuertes, hochauflösendes Farbstofflaser-Spektrometer*, das die Wellenlänge des Laserlichts automatisch so steuert, dass aus dem Gemisch nur das gewünschte Isotope Molekül das Laserlicht, also Energie, absorbiert werden kann und angeregt wird, während das «unerwünschte» kein Laserlicht absorbiert. Diese isotopenselektiv absorbierte Energie kann man jetzt für eine chemische Reaktion ausnutzen, «die natürlich im Dunkeln nicht oder nur sehr langsam ablaufen darf» (*Stuke*). Bestrahlt man nun ein Gasgemisch aus Jodchlorid und Azetylen mit dem isotopenselektiven Laserlicht, so lagert sich nur das angeregte Jodchlorid an die Dreifachbindung des Azetylen an und bildet Jodchlor-Äthylen, während das nichtangeregte keine Reaktion eingeht. Dadurch wird das gewünschte Chlorisotop praktisch hundertprozentig angereichert.

Auch bei der Laserisotopentrennung sind international inzwischen verschiedene *photo-physikalische* und *photochemische* Verfahren entwickelt worden: «Durch unser Verfahren», so erläutert *Stuke*, «lassen sich nun in einem Schritt hochreine chlormarkierte Verbindungen erzeugen. Diese chemische Methode der selektiven Photoaddition ermöglicht eine Skalierung zu grösseren Mengen, wie erste Versuche (bis etwa 70 mg) bereits bestätigen».

Leicht war der mit verschiedenartigen modernen Technologien markierte Weg zum Erfolg jedenfalls nicht. So heisst es in der Laudatio zur Verleihung der Otto-Hahn-Medaille an den jungen Physiker: «Die dabei vielfältig auftretenden Probleme wurden mit Phantasie und Zähigkeit überwunden». Die von der MPG vergebene Auszeichnung, die jährlich bis zu 25 jüngeren Wissenschaftlern (Höchstalter 30 Jahre) verliehen wird, ist mit einem Anerkennungsbetrag von 3000 DM und einer bevorzugten Förderung im Rahmen eines Forschungsaufenthaltes im Ausland verbunden.

ten und einer Ausstellung (Abt. I). Öffnungszeiten an Werktagen: 09.00 – 12.00 Uhr und 14.00 – 17.00 Uhr; an Sonn- und Feiertagen: 14.00 – 17.00 Uhr

16. Mai, Zürich Polyterrasse, 15.00 Uhr Start zum *Staffellauf Zürich-Luxemburg* der Luxemburger Studenten in Zürich (LSZ) im Rahmen des 125jährigen Jubiläums der ETH aus Anlass des 50jährigen Bestehens des Vereins. Patronat: GEP, ASVZ

20. Mai, Zürich HG, E1.1, 17.00 – 19.00 Uhr Kolloquium zum Thema «*Agrarwirtschaftliche Planungsmodelle*». Prof. D. Onigkeit (Abt. VII)

21. Mai, Zürich HG, E1.2, 18.15 – 20.00 Uhr Kolloquium zum Thema Technikgeschichte. *Technik woher?» Physik und Technik im 18. Jahrhundert*. Dr. J. Teichmann (Deutsches Museum München)

21. Mai, Biel, Kongresshaus, 20.15 Uhr *Trinkwasserprobleme im Seeland*. 4 Kurzvorträge mit anschliessendem Podiumsgespräch. Prof. E. Trüeb (Abt. VIII), Dir. E. Renz, Biel

22. Mai, Töss-Winterthur, Hotel Zentrum, 20.00 Uhr *Geothermische Energie – Alternativenergie für die Schweiz*. PD Dr. L. Rybach (Abt. X)

22. Mai, Zürich HG, E7, 18.15 – 19.45 Uhr *Die Ambivalenz des technischen Fortschritts als Thema der christlichen Ethik*. Prof. H. E. Tödt (Ringvorlesung UNI-ETH)

29. Mai, Zürich HG, E7, 18.15 – 19.45 Uhr *Technik in der Medizin? Gespräch am runden Tisch*. Prof. M. Anliker, G. Weber, O. Hegetschweiler, J. Rennhard, H. P. Stiefel (Ringvorlesung UNI-ETH)

30. Mai, Brig, Bahnhofbuffet, 20.00 Uhr *Erdbebenforschung im Wallis*. Vortrag mit Film und Dias. Dr. D. Mayer-Rosa (Abt. X)

31. Mai, Zürich, Universitätstr. 6, 16 und 22, 09.00 – 17.00 Uhr

*Tag der offenen Türen der Abteilung für Chemie*. Vorführungen in Laboratorien, Vorträge, Filme, Demonstrationen, Gespräche in kleinen Gruppen. (Detailprogramm liegt in den Gebäuden auf.) Leitung: Prof. L.M. Venanzi (Abt. IV)

## Wettbewerbe

## Archives cantonales vaudoises

Le service des bâtiments de l'Etat de Vaud ouvre un concours de projets pour les besoins du Service de l'enseignement supérieur, des affaires culturelles et des cultes, en vue de la construction d'un bâtiment pour les Archives cantonales vaudoises, situé dans le périmètre de l'Université, à Dornig, au lieu-dit «La Mouline», sis sur la commune de Chavannes.

*Jury*: J.-P. Dresco, Architecte cantonal, Chef du Service des Bâtiments de l'Etat de Vaud, Président, J.-P. Chapuisat, Directeur des Archives cantonales vaudoises, P. Duvanel, Syndic de la commune de Chavannes, M. Mozer, Architecte FAS/SIA, Genève, R. Luscher, Architecte FAS/SIA, Lausanne; *Suppléants*: J. Courtieu, Conservateur en chef des Archives de la région de Franche-

10. Mai, Merishausen (SH), Mehrzweckhalle, 10.00 – 16.00 Uhr

*«Erhaltung der Artenvielfalt im Randen»*. Stündliche botanische Rundgänge (ausser 12 Uhr). Prof. E. Landolt (Abt. X)

12. Mai, Liestal (BL), Landratssaal, 20.00 Uhr

*Über die Schädlichkeit des Sauerstoffes und der Glukose für den menschlichen Körper*. Prof. K. Winterhalter (Abt. X)

13. Mai, Zürich HG, E1.1, 17.00 – 19.00 Uhr Kolloquium zum Thema «*Der Mensch isst, was er ist*». Betrachtungen zur Konsumqualität der Lebensmittel. Prof. J. Solms

14. – 31. Mai, Lugano-Trevano, Scuola Tecnica Superiore, Aula Magna, 16.30 Uhr *Präsentation der Diplomarbeiten mit Refera-*