

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 91 (2000)

Heft: 22

Rubrik: Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

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

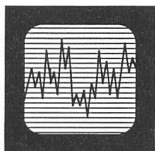
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 15.04.2026

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



Technik und Wissenschaft Technique et sciences

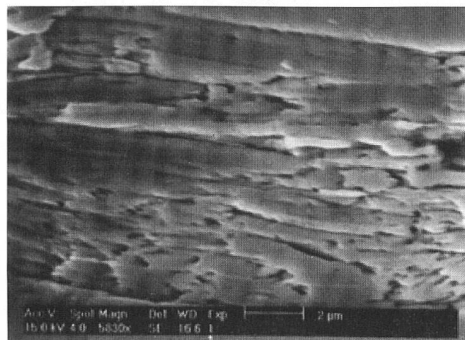
Durchbruch beim Stromtransport in Hochtemperatur-Supraleitern

(ua) Physikern der Universitäten Augsburg und Twente (Niederlande) ist es gelungen, die Stromtragfähigkeit von Hochtemperatur-Supraleitern (HTS) wesentlich zu verbessern. Durch die von der Forschergruppe erzielte Optimierung der elektronischen Eigenschaften der Korngrenzen lässt in HTS-Kabeln eine Stromdichte erreichen, die unter den Bedingungen einer von technischen und ökonomischen Gesichtspunkten vorgegebenen Arbeitstemperatur den rentablen Einsatz entsprechender Kabel in vielen Anwendungsbereichen ermöglichen wird.

Trotz intensiver weltweiter Bemühungen erwies sich bisher die Herstellung wettbewerbsfähiger supraleitender Drähte aus Hochtemperatur-Supraleitern bisher als ausserordentlich schwierig. Der Hauptgrund hierfür wurde schon früh erkannt: Die keramischen Drähte bestehen herstellungsbedingt aus einzelnen mikroskopisch kleinen Körnern, die für sich genommen den Strom gut transportieren

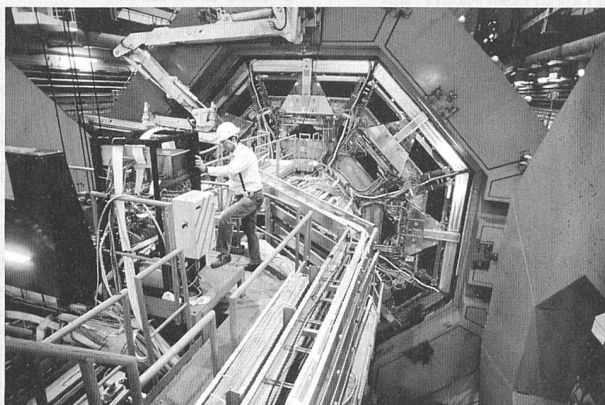
können. Allerdings muss in einem Kabel der Strom auch von Korn zu Korn fließen. Die Stromtragfähigkeit der Berührungsflächen der Körner – der Korngrenzen also – ist jedoch um ein Vielfaches geringer als die der Körner selbst.

Mit einem völlig neuartigen Ansatz ist jetzt in Augsburg ein Durchbruch auf diesem Arbeitsgebiet gelungen. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass sich die Korngrenzen entscheidend verbessern lassen, wenn ihre elektronische Struktur, ähnlich wie dies aus der Halbleitertechnik bekannt ist, gezielt mit Dotierstoffen (z. B. mit Kalzium) optimiert wird. Besonders hilfreich ist hierbei die Verwendung geschichteter Supraleiter, die abwechselnd aus dotierten und undotierten Lagen bestehen. Unter Verwendung solcher Vielfachschichten konnte die kritische Stromdichte der Korngrenzen bei -196 °C , der gewünschten Arbeitstemperatur der supraleitenden Drähte, auf mehrere hunderttausend Ampere pro Quadratzentimeter versechsfacht werden. Da dieser Prozess sowohl preisgünstig als auch kompatibel mit den bisher entwickelten Verfahren zur Draherstellung ist, lässt sich ein grosses Anwendungspotenzial dieser Technik erwarten.



Hochtemperatur-Supraleiter unter dem Elektronenmikroskop: Korngrenzen und Hohlräume behindern den optimalen Stromfluss (Bild Universität Wuppertal).

«Higgs-Boson» entdeckt



(bw) Am grossen Elektron-Positron-Beschleuniger (LEP) des europäischen Kernforschungszentrums CERN bei Genf hat man offenbar das letzte noch fehlende Teilchen der so genannten Standardtheorie entdeckt. Gemäss den Berechnungen hat das «Higgs-Boson» eine Energie von 114,9 Gigaelektronvolt (im Bild ein Magnetor im LEP / Photo CERN).

Démarrage de la nouvelle usine à antimatière du CERN

(ce) La nouvelle usine à antimatière du CERN, le décélérateur d'antiprotons, a commencé à livrer des antiprotons aux expériences qui étudieront l'antimatière en profondeur pour déterminer s'il existe une différence entre celle-ci et la matière ordinaire. Toute différence entre l'antimatière et la matière présenterait un intérêt extrême, car les physiciens ne comprennent pas encore pourquoi l'Univers se compose de matière. Ils pensent que la matière et l'antimatière ont été créées en quantité égale lors du big-bang et se seraient alors annihilées. Pourquoi est-il resté suffisamment de matière pour former l'Univers?

Magnetfeld-Weltrekord

(w) Französische Forscher haben in Grenoble mit einem hunderttausendfachen stärkeren Magnetfeld als dem der Erde einen neuen Weltrekord aufgestellt. Es gelang der Aufbau eines Feldes mit 58 Tesla Stärke. Bereits im Mai hatten Forscher der Universität Konstanz mit einem supraleitenden Magneten etwa 20 Tesla erreicht.

Energieverteilung weltweit perfekt geplant

Mit der Software Simaris Design hat Siemens ein Tool entwickelt, das weltweit für die Planung der Energieverteilung in Infrastrukturprojekten einsetzbar ist. Bei der Einstellung des jeweiligen Ziellandes werden die geltenden Normen und Regeln automatisch berücksichtigt. Vom Erstellen der Netzstruktur über die Bestimmung der benötigten Schaltanlagen und Verteiler bis hin zu Vorlagen für die Ausschreibung können Planungen schnell und ohne grossen Aufwand ausgeführt werden. Auch bei Elektroinstallateuren, Schaltanlagen- und Verteilerbauern sowie Anlagenprüfern ist das exakte Planen wirtschaftlich und technisch realisierbarer Lösungen nun sehr einfach.



Eine neue Planungssoftware gewährleistet eine durchgängige Planung der Energieverteilung ab der Mittelspannungsschaltanlage bis zur Steckdose.

Kommunikation über Befürchtungen zu Gesundheitsrisiken

(eur) Verbraucher und Bürger stellen heutzutage immer höhere Ansprüche an das ethische Verhalten der Wirtschaft. In unserer modernen Gesellschaft ist der Begriff des «Vertrauens der Öffentlichkeit» sehr wichtig geworden. Dieses Vertrauen ist keine Selbstverständlichkeit, sondern muss verdient werden. Daher spielt die Kommunikation der Wirtschaft mit der Öffentlichkeit über Risikobefürchtungen heute eine wichtige Rolle. Dabei geht es jedoch nicht nur um die Vermittlung von wissenschaftlichen Informationen über Risiken. Wichtig ist die gesellschaftliche Diskussion über Begriffe wie das «Vorsichtsprinzip». Ein neuer Bericht* von Experten für Umwelt, Gesundheit und Sicherheit von Eurelectric, dem Dachverband der Elektrizitätsunternehmen, ist ein nützlicher Ratgeber zu Grundlagen, Ansätzen und möglichen Irrtümern in der Risiko-Kommunikation.

Der Bericht behandelt die Frage elektromagnetischer Felder von Übertragungs- und Verteilungsnetzen, die Sorgen und jüngsten Diskussionen, die sie in der Öffentlichkeit hervorrufen, und die Reaktion der Elektrizitätswirtschaft. Auch wenn die wissenschaftlichen Untersuchungen zu dem Thema insgesamt gar keinen Nachweis langfristiger Gesundheitsschäden durch elektromagnetische Felder der Stromversorgung erbracht haben, besteht in der Öffentlichkeit Unsicherheit darüber, ob diese Felder nicht vielleicht doch Gesundheitsgefahren bergen. So kommt es zu Kritik an den Elektrizitätsunternehmen, und manche von ihnen haben beträchtliche Verluste durch Verzögerungen bzw. Abänderungen von Projekten in Kauf nehmen müssen.

* «The Role of Risk Communication in EMF Issue Management», 95 Seiten, auf Englisch. Download bei: www.eurelectric.org

Strom aus Artischocken

(bw) Bis 2002 wollen die Einwohner der spanischen Städte Villabilla de Burgos und Alcala de Gurra ihren Strom aus Artischocken beziehen. Nach 15 Jahren wissenschaftlicher Arbeit ist eine Zuchtform entstanden, die geeignet ist, in Kraftwerken verfeuert zu werden. Das Projekt wird von der Europäischen Union mit dem Ziel unterstützt, die brachliegenden Äcker der Umgebung wieder neu zu nutzen. Die Artischocken haben mit denen vom Lebensmittelgeschäft nicht viel gemeinsam. Die neue Art erreicht bis zu drei Meter Höhe und Wurzellängen von sieben Metern. Aufgrund ihrer öligen Inhaltsstoffe hat sie einen hohen Brennwert und eignet sich deshalb hervorragend zur Energiegewinnung aus Biomasse.

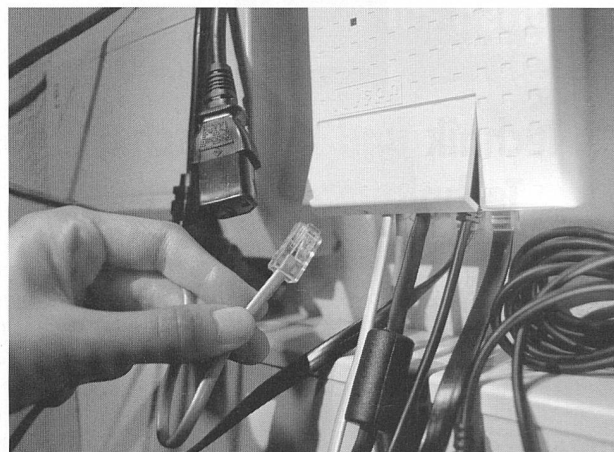
Neue Fertigungsphilosophie für flachen Einbaulüfter

(abb) Was tun, wenn ein Kunde einen flachen Lüfter mit hohem Luftdurchsatz und Druck haben möchte? ABB suchte und fand eine Lösung: Das Unternehmen brach radikal mit der Tradition und entwarf ein Lüfterrad, das gleichzeitig die Funktion des Rotors des Elektromotors übernimmt, und zwar durch Einsatz eines Permanentmagnetmotors und Einbettung der Magnete in das Lüfterrad. Für intelligente Drehzahlregelung sorgt ein in das Lüftergehäuse integrierter Frequenzregler.

Ein robuster mechanischer Aufbau und die Verwendung moderner Werkstoffe bieten Gewähr für eine lange Lebensdauer dieser Lüfterausführung. Die Herstellungskosten werden durch eine Beschleunigung der Entwicklung und der Prototypprüfungen sowie durch striktes Kostenmanagement in allen Phasen des Produktentwurfs und der Herstellung niedrig gehalten.

Alle Prozesse im Zuge der Lüfterherstellung müssen sehr

Powerline Communications schon 2001?



(si) Bereits nächstes Jahr kann das Internet direkt aus der Strom-Steckdose kommen. Möglich wird die neue Technologie mit Namen «Powerline Communications» durch ein von Siemens entwickeltes System, das bereits Energieversorger erfolgreich testen und im Vergleich zu heutigen ISDN-Leitungen bis zu 50-mal schnelleren Datentransfer über das Stromnetz und die Steckdose bietet. Der PC muss allerdings mit speziellem Modem und zusätzlicher Software arbeiten. Aber beim Anschließen des Computers heisst es dann wirklich nur noch: Stromstecker rein und fertig, den Rest besorgt das System automatisch (Siemens-Pressebild).

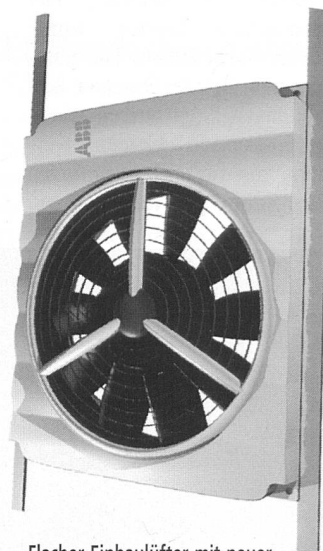
rasch an Kundenanforderungen und Produktänderungen angepasst werden können. Kunden sind namhafte OEM-Lieferanten auf dem Gebiet der Telekommunikation, wo die Durchlaufzeiten extrem kurz sind und die Produktivität sehr hoch ist. Der «productivity indicator» auf diesem Sektor liegt typischerweise bei 3, gegenüber einem durchschnittlichen Wert von 1,5 bis 1,7 bei ABB. Daher war man gezwungen, seine Fertigungsprozesse, die Produktionslenkung und die Logistik völlig neu zu überdenken.

Eine Möglichkeit, kurze Durchlaufzeiten zu erreichen und die Fertigung flexibler zu gestalten, besteht darin, bei Produktentwurf und Montage auf Module zurückzugreifen und so das DFV-Prinzip (Design for Variation) zu realisieren. Damit ist es möglich, einen Lüfter aus einem Satz von Modulen zusammenzubauen, der speziell für eine rasche, automatisierte Montage ausgelegt ist. Ein System mit austauschbaren Komponenten bietet die Möglichkeit, zu einem späteren Zeitpunkt Änderungen in der Fertigung vorzunehmen, besser auf Kundenwünsche zu reagieren und einen geringeren Kom-

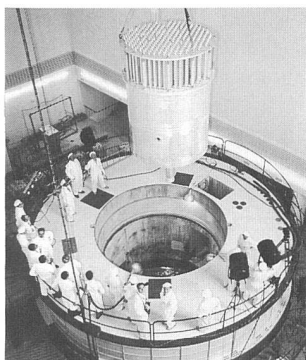
ponentenbestand in der Fertigung zu haben.

Ziel des neuen Lösungsansatzes ist es, einen «productivity indicator» > 2,5 zu erreichen. Durch eine flexible Fertigung mit voll automatisierter Montage wird der Durchlauf auf nur wenige Stunden gesenkt. Sowohl die Produkte als auch die Produktion kommen so der Entwicklung der Industrie hin zum E-Commerce entgegen.

(aus «ABB Technik», der technischen Zeitschrift von ABB)



Flacher Einbaulüfter mit neuer Fertigungsphilosophie.



Diorit: Entwicklung des kerntechnischen Know-how als Grundlage der Schweizer Kernenergie.

40 Jahre Diorit

(sva) Rund 50 Kernfachleute, die seinerzeit an der Planung, Konstruktion und Inbetriebsetzung des Forschungs- und Testreaktors Diorit beteiligt waren, versammelten sich am 15. August 2000 im Paul Scherrer Institut in Würenlingen-Villigen (PSI) zur Jubiläumsfeier «40 Jahre Diorit». Rudolf W. Meier, der den Anlass mit Walter Winkler und Peter Tempus organisiert hatte, fasste die Bedeutung des Projekts Diorit für die Entwicklung des kerntechnischen Know-how als Grundlage der Schweizer Kernenergie wie folgt zusammen: «Der Bau von Diorit erfolgte in einer Zeit des festen Willens, die Nutzung der Kernenergie in der Schweiz aus eigener industrieller Kraft zu entwickeln. Der Unternehmer Walter Boveri und der ETH-Wissenschaftler Professor Paul Scherrer stellten sich in unzweideutiger Weise hinter dieses Konzept, und dank ihrer Glaubwürdigkeit in Wirtschaft und Wissenschaft brachten sie dazu auch das nötige Gewicht in die Politik ein.» Die Anlage steht seit 1978 ausser Betrieb.

Sondierbohrung der Nagra in Böttstein wird verfüllt

(nag) Das rund 1500 Meter tiefe Bohrloch in Böttstein (AG), wo die Nagra 1982/83 ihre erste Sondierbohrung durchführte, wird jetzt mit Zement aufgefüllt. Nach den Ver-

füllarbeiten wird die gesamte Arbeitsfläche geräumt und kann danach wieder landwirtschaftlich genutzt werden. Die Arbeiten in Böttstein sollen bis gegen Ende Oktober dauern.

Weltweite Vorräte, Ressourcen und Potenziale der verschiedenen Energieträger

Nicht erneuerbar:	Nachgewiesene Vorräte ¹⁾		Reichweite der Vorräte (bei heutigem Verbrauch)	Ressourcen ²⁾ (bezogen auf nachgewiesene Vorräte)
	Menge	Öläquivalent (Gt)		
Kohle (Steinkohle, Braunkohle, Torf)	1000 Mrd. t	700	200	5 bis 8
Erdöl + Flüssiggas	150 Mrd. t	150	45	4 bis 5
Erdgas	150 000 Mrd. m ³	130	65	4 bis 5
Uran (Spaltung)	2500 kt	35 ³⁾ 2000 ⁴⁾	60 ³⁾ 3500 ⁴⁾	3 bis 4 ⁵⁾
Deuterium (Fusion D-D) Tritium (Fusion D-T)	3·10 ⁶ kt ⁶⁾ 2·10 ³ kt ⁷⁾	6·10 ⁶ 10 000		

Erneuerbar:	Nutzbares Potenzial		Verhältnis zum heutigen weltweiten Primärenergie-Verbrauch (9 Gt Öläquivalent/Jahr)
	Öläquivalent / Jahr (Gt)	Faktor	
Sonnenenergie	180 ⁸⁾ 27 ⁹⁾	rund 20 x rund 3 x	
Wasserkraft	0,9 bis 1,2 ¹⁰⁾ ~0,7 ¹¹⁾	rund 10% rund 8%	
Windenergie	0,04 bis 0,4 ¹²⁾	0,4 bis 4%	
Biomassenenergie	1,5 bis 3 ¹³⁾	17 bis 35%	
Erdwärmeenergie	0,02 bis 0,2 ¹⁴⁾	0,2 bis 2%	

- 1) Geologisch erkundete, unter heutigen Bedingungen wirtschaftlich abbaubare Mengen
- 2) Geologisch vermutete und bekannte Mengen, die unter den heutigen Verhältnissen nicht wirtschaftlich abbaubar sind, es aber nach Massgabe des technischen Fortschritts werden konnten
- 3) Ohne Brutreaktoren (heutige Leistungsreaktoren mit entsprechendem Brennstoffkreislauf)
- 4) Mit Brutreaktoren (Einsatz «schneller» Reaktoren)
- 5) Mit einem Faktor 2 bis 3 zu multiplizieren, wenn zusätzlich die Thorium-Vorkommen einbezogen werden
- 6) Entspricht 0,01% des Deuteriumgehalts im Meerwasser
- 7) Festlandvorräte an Lithium (zur Herstellung von Tritium benötigtes Element)
- 8) Auf 1% des Festlands zu erntende Bruttoenergie
- 9) Angenommen wird ein mittlerer Wirkungsgrad von 16% beim Sammeln
- 10) Technisch nutzbares Potenzial
- 11) Wirtschaftlich nutzbares Potenzial
- 12) Schätzwerte (Potenzial schwierig zu ermitteln)
- 13) Holz und landwirtschaftliche Rückstände und «Energieanbau»
- 14) Hydrothermale Vorkommen (der höhere Wert entspricht der Erschöpfung in etwa 100 Jahren von rund 25% der als nutzbar vermuteten hydrothermalen Ressourcen)

(Quelle: EPFL/P.A. Haldi/2000)

Zukunftsmusik

(tv) Künftig stöpseln wir Boxen in die Steckdose, um Musik zu hören. Das Fraunhofer-Institut in München arbeitet an einem Verfahren, das die Stereoanlage (oder auch den PC) über das Hausstromnetz mit allen Zimmern verbindet. Kabelsalat ade!