Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **94 (2003)**

Heft 2

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Ein Allrounder der Messtechnik

(bo) Das Wirbelstromverfahren ist ein Allrounder unter den Messtechniken. Es hilft, Bauteile in der Fertigung zu positionieren und Oberflächenkonturen zu überprüfen. Ausserdem kann damit die Qualität von Materialien überwacht werden: von der Materialzusammensetzung über Schichtdicken, deren Härte bis hin zu Rissen.

Moderne Münzgeldautomaten nutzen die Wirbelstromtechnik, um Geldstücke zu prüfen: Eine stromdurchflossene Spule erzeugt ein Magnetfeld, durch das die Münze hindurchfällt. Dabei dringt das Magnetfeld in die Münze ein und erzeugt den so genannten Wirbelstrom. Je nach Materialart baut dieser ein magnetisches Gegenfeld auf, dessen Auswirkungen gemessen werden. Da die Euro-Münzen aus verschiedenen Legierungen und bis zu drei Schichten bestehen, liefert jede Münze ein charakteristisches Messsignal. Gefälschte Geldstücke haben keine Chance.

Das gleiche Prinzip wendet Bosch in der Fertigung an: Nähert man eine Spule einer Bauteiloberfläche, so hat das messbare Rückwirkungen auf deren Magnetfeld. Einerseits wird dies zu Abstandsmessungen genutzt, um beispielsweise Komponenten sehr genau zu positionieren, andererseits können Fertigungsgenauigkeiten und Materialeigenschaften geprüft werden. Dazu zählen Geometrie, Masshaltigkeit, Materialart und Schichtdicke.

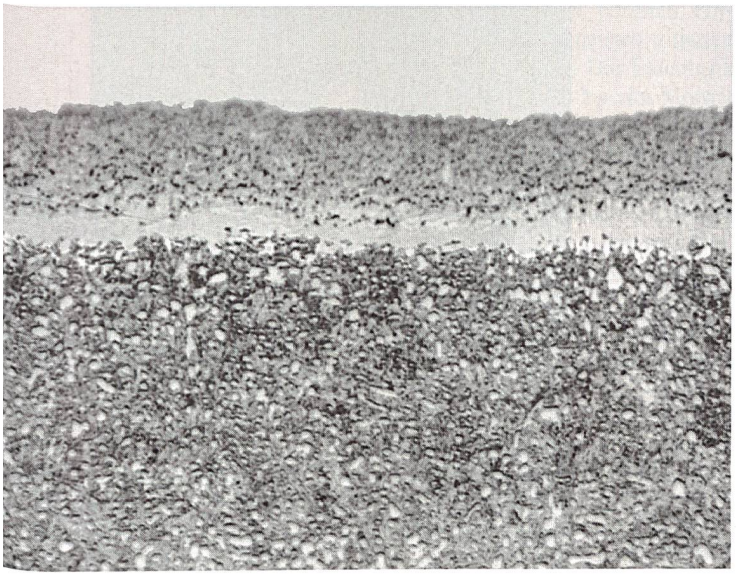
Die Wirbelstromtechnik ist robust, schnell und hat eine grosse Bandbreite an Anwendungsmöglichkeiten. Doch gerade Letzteres ist auch eine Schwäche des Verfahrens, denn das Messsignal wird von vielen Faktoren gleichzeitig bestimmt. In den meisten Fällen interessiert nur eine Messgrösse, beispielsweise die Härte des Materials.

Die Herausforderung für die Bosch-Forschung besteht darin, das Wirbelstromverfahren auf die konkreten Messaufgaben hin auszurichten. Dafür müssen geeignete Auswerteverfahren entwickelt werden, die die störenden oder nicht interessierenden Anteile des Messsignals minimieren.

Im Fertigungstakt von nur einer Sekunde wird bei hochbeanspruchten Bauteilen für die Benzineinspritzung überprüft, ob die aufgalvanisierte Verschleissschutzschicht aus Chrom exakt aufgebracht ist. Diese Schicht ist nur sieben Mikrometer dick. Kleinste Abweichungen müssen aufgespürt werden.

Die Kunst der Forscher besteht nun darin, die Schichtdicke auf Bruchteile eines Mikrometers genau zu bestimmen – obwohl die Schwankungen der Materialeigenschaften des Grundstoffs Stahl die Messung stärker beeinflussen als die hauchdünne Chromschutzschicht.

Auch in anderen Anwendungen muss die Oberflächengüte betrachtet werden. Bei Einspritzkomponenten von schweren Schiffsdieselmotoren wird die Stahloberfläche bei hohen Temperaturen durch den Einbau von Stickstoffatomen gehärtet. Allerdings muss die äusserste, raue und teilweise poröse Verbindungsschicht präzise abgeschliffen werden. Es darf weder ein Teil dieser Schicht übrig bleiben, noch zu viel von der harten Diffusionsschutzschicht abgetragen werden. Dies wird durch eine speziell dafür ausgelegte Wirbelstrommesstechnik sichergestellt.



Das Wirbelstromverfahren hilft, Bauteile in der Fertigung zu positionieren und Oberflächenkonturen zu überprüfen.

175 Jahre Fourneyron-Turbine

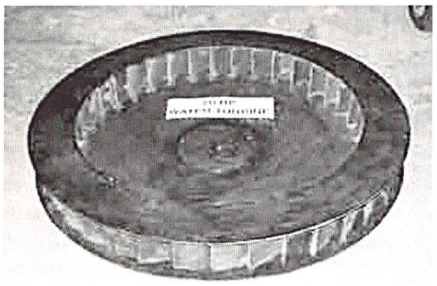
(fp) Als theoretischer Vater der Turbine gilt der geniale Leonardo da Vinci (1452–1519). Aufbauend auf dessen grobe Skizzen entwarf dann der Basler Mathematiker Leonhard Euler 1754 eine eigene Modellskizze einer Reaktionsturbine.

Benoit Fourneyron seinerseits baute ab 1827 auf Eulers Erkenntnissen auf, als er seine erste Serienturbine konstruierte, die den Siegeszug über das klassische Wasserrad einleitete. Nebst der neuen Eisen-/Stahl-Bauweise resultierten diverse physikalische Vorteile.

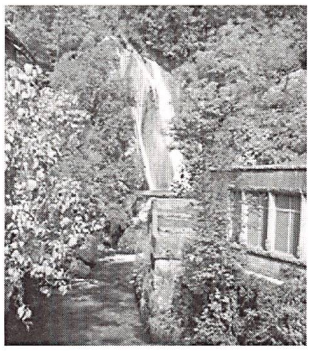
Seit Fourneyron wird etwa das Wasser im Oberlauf des Wirkungsortes aufgestaut und zudem die potenzielle Energie zwischen Ober- und Unterlauf zusätzlich genutzt. Das ermöglicht einen wesentlich besseren Wirkungsgrad. Das Wasser durchströmte bei der Fourneyron-Turbine die rohrförmigen Laufradausläufer, wobei der damit verursachte Rückstoss im Unterwasser den Antrieb erzeugte. Erreicht wurden anfänglich Wirkungsgrade von rund 80% und Leistungen bis 60 PS, was für die damalige Zeit ausserordentlich war.

Ab 1832 wurde die Fourneyron-Turbine erfolgreich vermarktet. Sie diente anfänglich nicht der Stromerzeugung, sondern trieb die Maschinen und Apparate noch über mechanische Transmissionen an. Jede Fabrik musste sich so ihr eigenes Wasserkraftwerk erstellen, was in der Schweiz lange Zeit über günstiger war als die Beschaffung einer Dampfmaschine. Heute ist die Fourneyron-Turbine längst durch Typen mit besseren Leistungen und Wirkungsgraden ersetzt.

Auszug aus St. Galler Tagblatt/ Franz Pauli



Fourneyron-Turbine (Laufrad).



Maschinenhaus am Twannbach (60 kW)

Reaktivierung Niederdruck-Kraftwerk Twannbach

Im Rahmen des Programms Kleinwasserkraftwerke wurde im Auftrag des Bundesamtes für Energie eine Vorstudie zur Reaktivierung des Kleinwasserkraftwerks Twannbach erstellt.

Der Twannbach ist ein rund 5 km langer Bach, der auf dem Plateau de Diesse entspringt, die Südseite des Chasseral entwässert und bei Twann in den Bielersee mündet.

Das Projekt Kleinwasserkraftwerk Twannbach (60 kW Leistung) möchte die Tradition der Wassernutzung am Twannbach wiederbeleben. Die Vorteile dieses Standortes sind offensichtlich: Hohes nutzbares Gefälle bei kurzer Leitung, hauptsächliche Wasserführung und Stromproduktion in den Wintermonaten, Nutzung der bestehenden Wasserfassung, Zentrale und Auslauf, geringe Beeinträchtigung der natürlichen Umgebung.

Kleinwasserkraftwerk Mühlau

Die Energie AG Kirchberg erteilte im Juni 2001 der Colenco den Auftrag für das Vorprojekt des Ausbaus Kraftwerk Mühlau von 305 auf 635 kW Leistung. Das bestehende Kanalkraftwerk liegt an der Thur in der Gemeinde Kirchberg SG. Die Anlage besteht aus einem knapp 30 m breiten Klappwehr mit zwei Grundablässen, einer Fassung mit Grobrechen, einem 200 m langem Oberwasserkanal und einem Maschinenhaus mit zwei Maschinengruppen. Die grosse Turbine nähert sich dem Ende ihrer technischen Lebensdauer. Auf der rechten Uferseite auf der Höhe des Wehres wurde Anfang 2002 ein Fischpass erstellt. Gleichzeitig wurde die minimale Dotierwassermenge so erhöht, dass zusammen mit dem Abfluss vom Fischpass die minimal geforderte Restwassermenge von 900 l/s, gemäss bestehender Wasserrechtsverleihung, gewährleistet werden kann.

Ein Tag Betriebsdauer für Notebooks

(ptx) Intel hat auf seinem Developerforum in Taipeh eine Industrie-Initiative zur Steigerung der Batterieausdauer bei Notebooks ins Leben gerufen. Die «Mobile PC Extended Battery Life Working Group» soll allgemeine Probleme bei der Stromversorgung von Notebooks lösen und Computern Betriebszeiten von acht bis zwölf Stunden ermöglichen. Die ersten Ergebnisse werden für 2004 erwartet.

Die Arbeitsgruppe wird unter anderem von Notebook-Herstellern wie Acer, Dell, Fujitsu Siemens, Hewlett-Packard oder Toshiba unterstützt.

Aggregatzustand elektrisch steuern

(nz) Dass Flüssigkeiten wie Wasser erstarren, wenn sie abkühlen, ist bekannt. Jetzt aber tüfteln Experten an Substanzen, deren Erstarrung sich gezielt steuern lässt. Diese «Smart Fluids» sollen ganze Industriezweige revolutionieren. Sie verfestigen sich unter dem Einfluss von Magnetfeldern oder elektrischer Spannung. Was diese so genannten magneto- und elektro-rheologischen Flüssigkeiten (Rheologie ist die Lehre vom Fliessen) so interessant macht, ist die Tatsache, dass sie sich beliebig oft verfestigen lassen. Experten gehen davon aus, dass sie die Entwicklung von hydraulischen Systemen, Stossdämpfern oder sogar medizinischen Geräten entscheidend voranbringen werden. Die Firma Fludicon in Darmstadt (D) ist von den Vorzügen der Smart Fluids überzeugt. Das im vergangenen Jahr gegründete Unternehmen hat eine Flüssigkeit entwickelt, die innerhalb einer Sekunde bis zu 1500-mal zwischen fest und flüssig wechselt – ein Rekord.

Neuer Hochgeschwindigkeitszug für Spanien

(si) Siemens Transportation Systems (TS) präsentierte seine neue Hochgeschwindigkeitsplattform Velaro und das 1:1-Mockup des neuen Hochgeschwindigkeitszuges AVE S 103 für die spanische Bahngesellschaft RENFE. Technologisch basiert das Velaro-Konzept auf Weiterentwicklungen des erfolgreichen Triebzugkonzepts ICE 3 für die Deutsche Bahn AG. Der AVE S 103 ist zunächst für den Einsatz auf der 625 Kilometer langen Strecke von Madrid nach Barcelona vorgesehen. Mit einer Leistung von 8800 Kilowatt erreicht der Triebzug eine betriebliche Höchstgeschwindigkeit von 350 Stundenkilometern. Die Fahrt zwischen den beiden spanischen Metropolen dauert damit weniger als zweieinhalb Stunden.

Mit 8800 Kilowatt auf 350 Stundenkilometern.

Heuschreckenplage mit 8000-Volt-Gitter bekämpfen

(ptx) Professor Frithjof Voss der TU-Berlin hat eine neue technische Wunderwaffe gegen Heuschreckenplagen entwickelt: Ein Gitter, das mit einer Spannung von 8000 Volt arbeitet, soll den Insekten den Garaus machen. Positive Nebeneffekte dabei sind, dass der Strom aus einer Photovoltaik-Batterie stammt und dass die toten Heu-

Prof. Frithjof Voss mit dem Prototyp des Insektengitters (Bild: TU-Berlin).

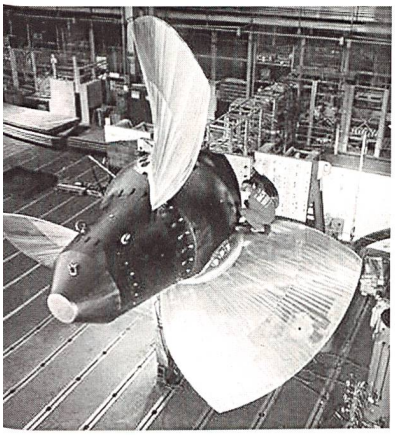
schrecken als Futter für Geflügel verwendbar sind.

Der Prototyp des Insektengitters ist bereits fertig gestellt (Foto). Bauern könnten mit den Gittern über Felder laufen und die Heuschrecken aufscheuchen. Das Insektengitter wird von einem Generator mit einer 12-Volt-Batterie gespeist. Mit einer von Voss entwickelten Transformationstechnik können aus der geringen Stromspannung 8000 Volt erzeugt werden. Das Heuschreckengitter ist im Prototyp einen Meter lang und 60 Zentimeter breit. Der tatsächliche Apparat kann bis zu vier Meter breit sein.

ECOBulb™ erstmalig im Einsatz

Ende 2002 wurde die erste Turbinengeneratoreinheit der von VA Tech Hydro entwickelten ECOBulb™ in Aubas (Zentralfrankreich) erfolgreich in Betrieb genommen. Alle elektrischen und mechanischen Parameter wie Leistung, Leistungsfaktor und Leistungsqualität entsprechen den Erwartungen. Das Produkt ist ein bedeutender Beitrag in Richtung einer sauberen und zuverlässigen Stromerzeugung aus Anlagen mit geringer Fallhöhe.

Wie der Name andeutet, ist ECOBulb™ ein umweltfreundlicher Rohrturbinengenerator, dessen innovative Technologie zusammen mit einem neu entwickelten Konzept eine sehr hohe Wirtschaftlichkeit für Kompaktanlagen bei gleichzeitig geringem Wartungsbedarf bietet.



Rohrturbinenlaufrad (Bild VA Tech).

Zu den technischen Merkmalen gehören ein direkt angetriebener Synchrongenerator mit permanenter magnetischer Erregung, minimale Wartungsanforderungen (kein Getriebe) sowie die vollständige Eliminierung von Öl. Der Einsatz ist für Leistungen von 1 bis 4 MW und Fallhöhen von 3 bis 15 m vorgesehen.

Das oberste eine Prozent

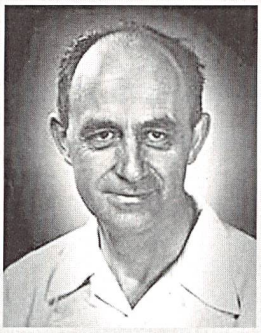
(cm) Alle wollen Spitze sein. Da wird es natürlich geschätzt, wenn man seine Leistung auch quantitativ aufzeigen kann. Die ETH-Bibliothek bietet nun neu mit den Essential Science Indicators (ESI) eine Möglichkeit dafür (www.ethbib.ethz.ch). Die Datenbank ESI kommt aus dem Institute for Scientific Information (ISI), das auch die beiden bereits bei der ETH-Bibliothek angebotenen Datenbanken «Web of Science» und «Journal Citation Report» unterhält.

ESI enthält die Artikel der letzten zehn Jahre aus den bei ISI indexierten wissenschaftlichen Zeitschriften. Sie sind nach 22 Fachbereichen geordnet. Bei den in der Datenbank aufgeführten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern handelt es sich ausschliesslich um diejenigen, deren Anzahl an Zitierungen im obersten Prozent der am meisten zitierten Personen liegt. Die Datenbank wird alle zwei bis vier Monate aktualisiert.

Die Daten des ESI ermöglichen also ein Ranking der am meisten zitierten Autorinnen und Autoren, Institutionen, Länder und Zeitschriften. In «Molecular Biology und Genetics» rangiert zum Beispiel die Schweiz auf Platz sieben. Am meisten wird bei der ETH Zurich (die ESI erfordern diese Schreibweise) aus den Fachbereichen Chemie, Physik, Biologie und Biochemie zitiert.

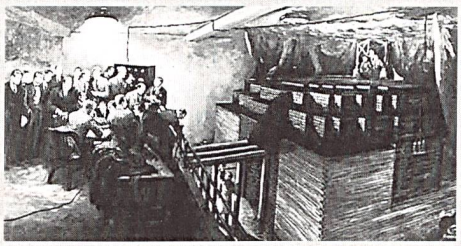
Unter dem Titel «In-cites» offeriert ESI viele zusätzliche Informationen über die in der Datenbank berücksichtigten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Zeitschriften, Institutionen, Länder und Artikel. Zitatanalysen und Kommentare zu ausgewählten Forschungsgebieten, die momentan grosse Aktualität geniessen oder von speziellem Interesse sind, werden in den «ESI Special Topics» behandelt.

Vor 60 Jahren begann das Atomzeitalter



(d) Mit einem Experiment im Squash-Court der Universität Chicago schrieb der italo-amerikanische Physiker Enrico Fermi am 2. Dezember 1942 Geschichte: Der damals 41-Jährige löste in seinem selbst gebauten Meiler unter der Tribüne des Universitätsstadions die erste kontrollierte nukleare Kettenreaktion aus und eröffnete damit vor 60 Jahren das Atomzeitalter. Knapp drei Dutzend Forscher wurden Zeugen des historischen Experiments, der sich abgeschirmt von gewaltigen Steinquadern im ersten Reaktor der Welt abspielte.

Mit seinem «Chicago Pile» hatte Fermi unter anderem beweisen wollen, dass sich der Kern von Uran unter dem Beschuss elektrisch neutraler Teilchen, den Neutronen, spalten lässt und dabei grosse Mengen Energie freisetzt. Ziel der Arbeiten im Rahmen des US-Atomprogramms «Manhattan Project» war die Gewinnung von Plutonium. Fermi arbeitete mit Natururan und mit Grafit als Bremssubstanz für die Kernspaltung.



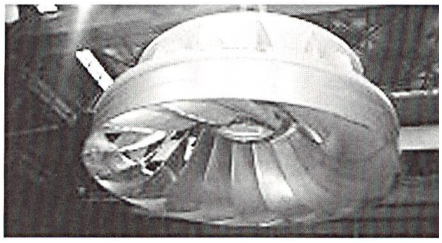
«Chicago Pile» unter der Tribüne des Universitätsstadions (Bilder Argonne National Laboratory).

«Belüftende»Turbinen

(vs) Die erste rehabilitierte Turbine für das Wasserkraftwerk J. Strom Thurmond, Clarks Hill, South Carolina, USA, wurde kürzlich in Betrieb genommen.

Hauptgründe für die Sanierung des 48 Jahre alten Wasserkraftwerkes waren eine Verlängerung der Lebensdauer sowie der Einsatz von umweltfreundlichen, so genannten «belüftenden» Francis-Laufrädern (Aerating runners), die den Anteil der im Wasser gelösten Gase, vor allem des Sauerstoffs erhöhen und somit für eine erhebliche Verbesserung des Lebensraums Wasser sorgen. Die Francis-Laufräder leiten den Sauerstoff durch feine Kanäle innerhalb der Laufradschaufeln weiter.

Bereits im September 1998 hatte Voith Siemens Hydro Power Generation, vom US Army Corps of Engineers, Washington DC, USA, den Auftrag für die Modellversuche für dieses Projekt erhalten.



Sauerstoff förderndes Laufrad (Aerating runner; Bild Voith Siemens).