Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **89 (1998)**

Heft 4

PDF erstellt am: **04.06.2024**

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.

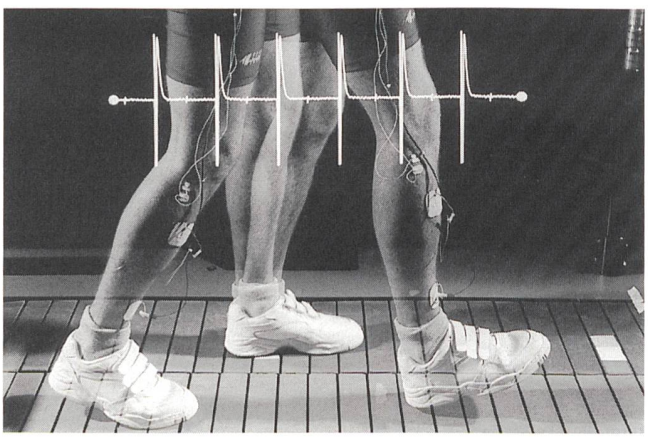
Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Technik und Wissenschaft
Technique et sciences

Schritte per Knopfdruck

(spp) Im Schwerpunktprogramm «Biotechnologie» des Schweizerischen Nationalfonds entwickelt ein Zürcher Forschungsteam ein Gerät, das gelähmte Beine wieder Schritte machen lässt. Auf der Haut angebrachte Elektroden stimulieren mit elektrischen Impulsen die Muskeln und setzen die Beine in Bewegung. Auf Knopfdruck kann der Gelähmte den Bewegungsablauf koordinieren. Unterstützt wird er dabei durch einen Sensor im Schuhabsatz, der bei Auftreten und Abrollen des Fusses dem halbautomatischen System die nötigen Signale übermittelt. Die ersten Tests durch Patienten verlaufen erfolgreich. Die elektrische Stimulation der Beinmuskeln verspricht erhöhte Mobilität vor allem für Menschen mit teilweiser Lähmung, die den Oberkörper beim Gehen selber stabilisieren können. Die Forschungsarbeiten am Paraplegikerzentrum der Universitätsklinik Balgrist sind so weit fortgeschritten, dass die Gehhilfe bald im Alltag von Gelähmten Tritt fassen könnte. Gegenwärtig finden Gespräche mit einem Westschweizer Unternehmen statt, das bis in drei Jahren ein marktreifes Gerät entwickeln will.



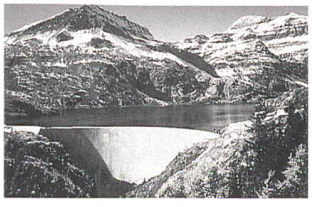
Elektrische Stimulation bewegt gelähmte Beine.

Mesures de vibrations forcées au barrage d'Emosson

(ofee) L'Office Fédéral de l'Economie des Eaux (OFEE) a entrepris une campagne de mesures de vibrations forcées au barrage d'Emosson. Elle est effectuée en partenariat avec Emosson SA, Electricité de France, Hydro-Quebec et l'Université de Sherbrooke (Canada). Elle bénéficie du support financier du Conseil de Recherches en Sciences Naturelles et en Génie du Canada.

Ces essais permettront d'isoler les phénomènes d'interaction barrage-fondation et barrage-réservoir. Un excitateur à masses débalancées génère une force harmonique sur la crête du barrage. La réponse en accélération du barrage est mesurée à l'aide d'accéléromètres répartis sur la crête et en galerie alors que les pressions hydrodynamiques le long du parement amont sont mesurées par des hydrophones. Un contrôleur et un système d'acquisition de données complètent le matériel d'essai.

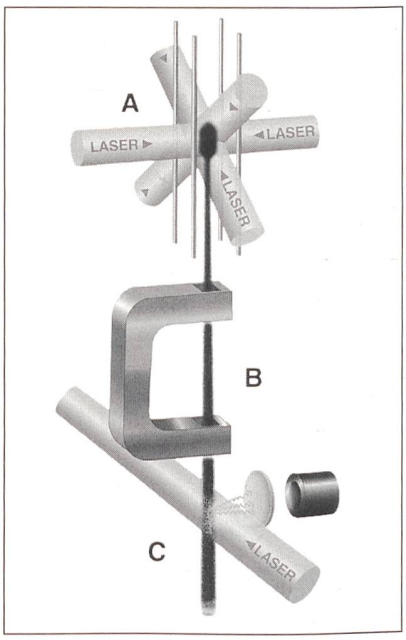
Ces mesures sont effectuées à haut niveau de réservoir en septembre 1997 et à trois autres niveaux en 1998 (juin, juillet et août). Le traitement des données et les études de corrélation conduisant à la calibration des modèles seront effectués à l'Université de Sherbrooke.



Mesures au barrage d'Emosson.

Gekühlte Atome bestimmen Zeitmessung

(snf) Am kantonalen Observatorium Neuenburg bauen Physiker eine Atomuhr mit einer Gangabweichung von bloss einer Sekunde in 30 Millionen Jahren. Sie arbeitet nach einer Technik, deren Erforschung mit dem Physik-Nobelpreis 1997 ausgezeichnet wurde: In einer Laserfalle werden die Atome gekühlt. Die Neuenburger Atomuhr entsteht im Auftrag des Eidgenössischen Amtes für Messwesen, das 1990 beschlossen hatte, ein primäres Frequenznormal für die Schweiz zu entwickeln: eine Referenzuhr von höchster Präzision. An solchen Primärfrequenznormalen orientieren sich dann die Zeitgeber in Industrie, Luftverkehr, Raumfahrt und Telekommunikation.



Ein kontinuierlicher Strahl kalter Atome (Bild Schweiz. Nationalfonds).

A. In einer Vakuumkammer mit Caesium-133-Atomen bilden vier Kupferdrähte unter Strom und drei Paare von Laserstrahlen eine magnetooptische Falle. Die in ihrem Zentrum verlangsamten – also abgekühlten – Caesium-Atome formieren sich zu einem kontinuierlichen Strahl.

B. In freiem Fall passieren die Atome zwei Arme einer U-förmig gebogenen Kupferröhre: die Mikrowellenquelle. Vergleichbar mit den Luftschwingungen in einer Orgelpfeife wird im Innern des «U» ein schwingendes Magnetfeld erzeugt. Wenn das Feld genau in der Eigenfrequenz von Caesium-Atomen schwingt, 9192 631 770 Mal pro Sekunde, entsteht eine Resonanz mit maximalem Energietransfer zu den Atomen.

C. Beim Austritt aus dem «U» durchqueren die Atome einen weiteren Laserstrahl. Ein Detektor misst hier das Fluoreszenzlicht, das sie in diesem Moment abgeben. Im Zustand der Mikrowellenresonanz erreicht diese Fluoreszenz ein Maximum. Nach 9192 631 770 Schwingungen rückt die Atomuhr um eine Sekunde vor.

Intelligenter Windmesser in Chip-Format

(eth) In der Mikroelektronik weht ein frischer Wind. Nachwuchsforscher der ETH Zürich haben den ersten Windmesser entwickelt, dessen elektronischen Innereien auf einem Standard-Chip aus der Uhrenindustrie raffiniert verpackt sind. Das prämierte Hightech-Produkt machte jüngst an der weltweit grössten Tagung für Mikroelektronik in Washington Furore. Bald schon könnte der «intelligente» Mini-Windmesser in grossen Serien industriell hergestellt werden.

Sprichwörtlich die Nase im Wind hatte ein Schweizer Nachwuchsforscher, als er sich vor rund drei Jahren anschickte, einen High-Tech-Windmesser in Kleinstformat zu bauen. Für seinen Pioniergeist wurde Felix Mayer vom Labor für Physikalische Elektronik der ETH Zürich (Prof. Henry Baltes) nun belohnt. Am weltweit grössten und wichtigsten Forum über neueste Technologien und Bauteile in der Mikroelektronik, dem International Electron Devices Meeting 1997 in Washington, erhielt er den Preis für den besten Beitrag eines Doktoranden. Das prämierte Produkt ist das erste, komplett auf einem Chip integrierte Windmessgerät.

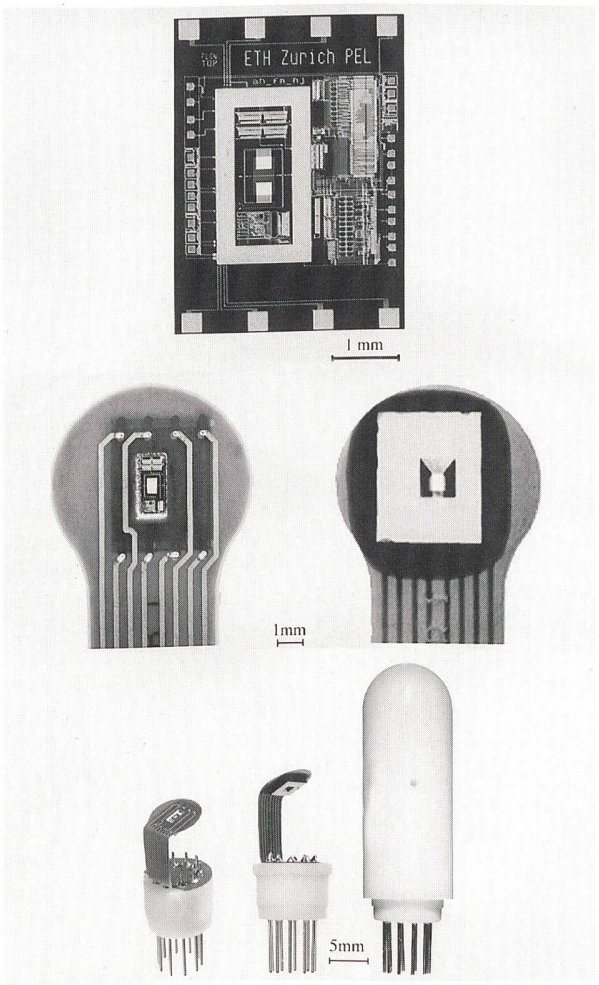


Bild oben: Integriertes Anemometer-Mikrosystem auf CMOS-Chip. Den Strömungssensor umgibt ein Rahmen, der zur lückenlosen Verpackung der Messvorrichtung dient. Auf der rechten Seite des Rahmens befindet sich die Auswertschaltung.

Bild Mitte: Der intelligente Mikrosensor wird mit der Flip-Chip-Technik auf einer Unterlage montiert, die einfach formbar ist (links: Ansicht von vorn; rechts: Ansicht von hinten).

Bild unten: Der intelligente Mikrosensor mit Flip-Chip-Technik auf flexibler Unterlage montiert (links und Mitte). Rechts: Fertiger Windmesser im Gehäuse.

Spitzenleistung mit Standardmaterialien

Eine Uhrenbatterie genügt, um diesen Windmesser namens «Single-Chip CMOS Anemometer» zu betreiben. Dieser heisst so, weil die gesamte Messelektronik auf einem einzigen CMOS-Chip (Complementary Metal Oxide Semiconductor) Platz hat. Diese gelangen in der Uhren- und Computerindustrie standardmässig zum Einsatz.

Der Chip wird bei EM Microelectronic Marin SA massenweise produziert und kommt dann zur Weiterverarbeitung ins Labor für Physikalische Elektronik der ETH Zürich. Dort wird die Rückseite des Chips geätzt, um eine hauchdünne Membran (Dicke 0,003 mm) zu erzeugen. Diese besteht aus Siliziumoxid-Nitrid und ist beheizt. Der Windstrom wird so kanalisiert, dass er frei über diese Messvorrichtung fliesst.

Die eigentliche Strömungsgeschwindigkeit wird folgendermassen ermittelt: die Temperaturverteilung auf der Membran ist je nach Strömung unterschiedlich. Mit eingebauten Fühlern wird der Temperaturunterschied zwischen zwei Punkten auf der Membran gemessen. Die davon abhängige Thermospannung (d. h. die durch den Wärmeunterschied hervorgerufene elektronische Spannung) muss nun noch in ein digitales Signal umgewandelt werden.

Intelligenter Sensor

Zu diesem Zweck befindet sich auf dem Chip nicht nur der Sensor, sondern gleichzeitig auch die ganze Auswertungselektronik. Die vom Sensor ermittelten Signale gelangen über einen Verstärker in einen Analog-Digital-Wandler. Dieser sorgt dafür, dass das Signal so aufbereitet wird, dass es von der Elektronik einfach weiterverarbeitet werden kann.

Der handliche Chip-Windmesser ist vielseitig einsetzbar und kostengünstig in der Herstellung. Er eignet sich insbesondere für Messverfahren in der Meteorologie und im Klima-/Lüftungsbereich. Er misst Windgeschwindigkeiten zwischen 0 und 144 Stundenkilometern.

Effizienzstudie als Grundlage für die Optimierung der Leistungserbringung bei Wasserkraftwerken

(hb) In einer ersten Betrachtung würde man meinen, dass bei Wasserkraftwerken die Ablaufprozesse bekannt und etabliert seien und die Frage nach der Effizienz kein Thema wäre. Die Erfahrung zeigt indessen, dass Betriebsorganisationen und Ablaufprozesse, die über Jahre hinweg nicht untersucht und nicht angepasst wurden, ein Potential an Effizienzsteigerung bei der Leistungserbringung beinhalten, die wesentlich zur Kostenoptimierung beitragen können.

Unter dem Druck der Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes, insbesondere infolge der schrittweisen Einführung der Marktöffnung innerhalb Europas ab 1999 gemäss den EU-Richtlinien, orientieren sich die Kraftwerksbetreiber bereits heute derart, dass sie unter anderem aus den vorhandenen Effizienzsteigerungspotentialen die notwendigen Massnahmen zum richtigen Zeitpunkt treffen können. Um zu überprüfen, ob ihr Kraftwerk effizient die verlangte Leistung erbringt, erwägen sie die Durchführung einer Effizienzstudie.

Vorprojekt

Die Studie umfasst bei den Kraftwerken den *Betrieb, die Instandhaltung und die Erneuerungsprojekte.* Vor dem Entscheid, eine Effizienzstudie durchzuführen, werden in einem Vorprojekt die Aufgaben,

der Umfang, der Zeitaufwand, die Kosten, die Termine und vor allem aber der Zweck und die Zielsetzung der Studie definiert. Das Ergebnis des Vorprojektes ist die Grundlage für eine detaillierte Spezifikation, in der die Aufgaben und die Abläufe der Effizienzstudie beschrieben sind. Sie muss eine fundierte Aussage über die Effizienz von Betrieb, Instandhaltung und Erneuerungen geben, als Grundlage für eine Konzeptfindung zur Optimierung der Prozesse und deren Aufwendungen.

Drei Phasen

In der ersten Phase erfolgt eine Ist-Aufnahme der Betriebsorganisation und der Prozessabläufe, dabei werden die Effizienzsteigerungs- und Kostensenkungspotentiale im Betrieb der Werksanlagen eruiert und dargestellt.

Die Kostendaten von Betrieb, Instandhaltung und Erneuerungen müssen ausreichend und systematisch erfasst werden, so dass sie in die Effizienzstudie eingesetzt werden können. Die Untersuchung der Reservehaltung von Ersatzteilen für einen störungsfreien Betrieb kann in dieser Phase ebenfalls bereits von Interesse sein.

In der zweiten Phase werden die Lösungen erarbeitet, um die Kostensenkungspotentiale gezielt auszuschöpfen, um mittel- bis langfristig die betriebliche Effizienz zu erhöhen und um die Wirtschaftlichkeit der Werke sicherzustellen.

In einer dritten Phase werden Massnahmen implementiert und systematisch auf ihre Mittel- und langfristige Effizienzsteigerung hin beobachtet. Dabei wird eine Systematik der Effizienzüberprüfung angewendet, die es ermöglicht, Vorgaben der Kraftwerksleitung in Teilschritten zu überprüfen und sichere Aussagen für Entscheide herbeizuführen.

Effizienzstudie für Mauvoisin

Die Forces Motrices de Mauvoisin S.A. hat vor kurzem eine Effizienzstudie durchgeführt, um die betriebliche Effizienz der vier Wasserkraftwerke, einschliesslich der Anlagen des Mauvoisin-Stausees, zu untersuchen und mögliche Effizienzsteigerungs- und Kostensenkungspotentiale zu eruieren und darzustellen.

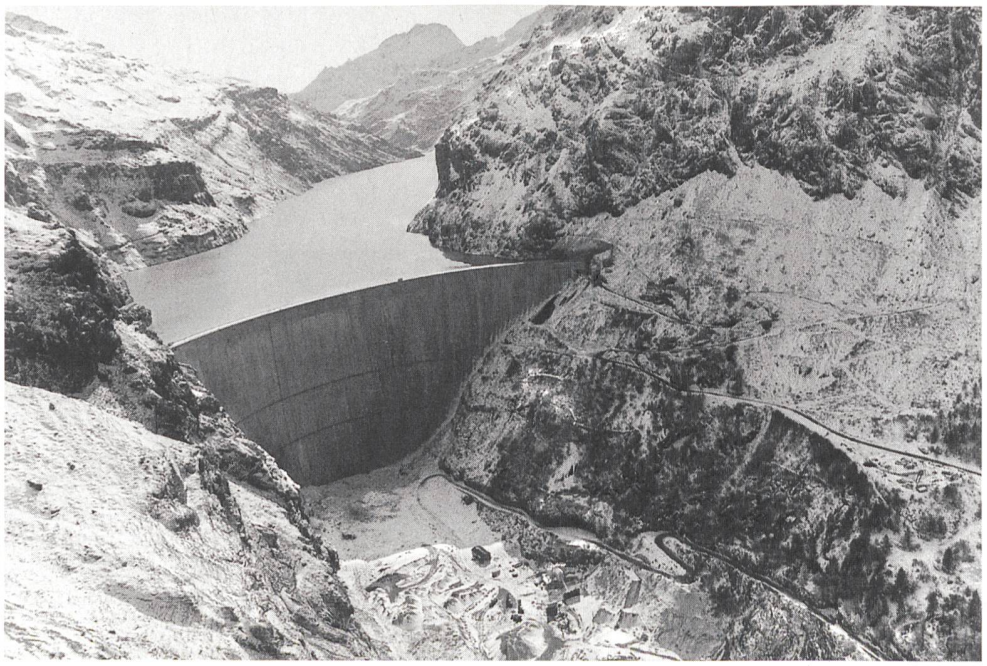
Die Durchführung der Studie wurde, mit der Unterstützung eines externen Büros, auf die folgenden Hauptthemen konzentriert:

- Ablauforganisation aller Betriebseinheiten, Strukturen und Funktionen.
- Hauptaufgaben und Hilfsmittel.
- Ablauforganisation bei Betrieb, Instandhaltung und Erneuerungsprojekten.
- Nutzung der Personalkapazität.
- Analyse der Kosten für interne und externe Leistungen.

In der ersten Phase der Studie wurden die Organisation, die Funktionen, die Aufgaben und die Tätigkeiten der Kraftwerksmitarbeiter vor Ort sowie die Koordinationsaufgaben der EGL aufgenommen und Verbesserungsvorschläge für die Effizienzsteigerung aufgezeigt.

Für die zweite Phase der Studie wurden Prioritäten und Teilprojekte definiert, die von betriebseigenen Teams weiter bearbeitet werden. Die Massnahmen werden in den Kraftwerksbetrieben implementiert und in die Struktur des Kraftwerks-Betriebshandbuches eingefügt. Das Betriebshandbuch für Kraftwerke ist ein Führungsinstrument für das Kraftwerksmanagement auf allen Ebenen, um die Prozessabläufe bei den Kraftwerksgesellschaften auf ihre Effizienz hin zu beurteilen, Korrekturmassnahmen zu ergreifen und die Ergebnisse laufend zu messen.

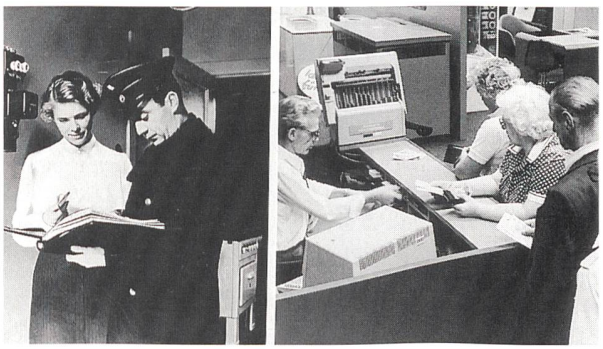
Hermann Besel
5304 Endingen



Effizienzstudie für Mauvoisin-Anlagen.

Computer löste Einkassierer ab

(hew) Der uniformierte Einkassierer kam mit dem Rechnungsblock, las den Zähler ab und kassierte Bares – ein kleiner Schwatz war stets dabei. Kollege Computer, der in den 50 und 60er Jahren seinen Dienst aufnahm, kann das natürlich nicht. Dafür ist er schneller, pingeliger und rechnet stets genau ab – automatisch, versteht sich.



Links der uniformierte Einkassierer, rechts eine Zahlstelle mit Computer in Hamburg vor sage und schreibe 40 Jahren!

L'éolien au Danemark

(re) Le Danemark contrôle 60% du marché des éoliennes dans le monde. Sur le plan national, les éoliennes en fonctionnement produisent 5% de la consommation électrique du pays et la production atteindra 13% à 14% des besoins du pays en 2005.