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: 92 (2001)

Heft: 2

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: 08.07.2025

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

Informationsbesuch einer russischen Delegation beim BFE

(bfe) Eine russische Delegation bestehend aus Vertretern der MINATOM (Ministerium für Atomenergie der russischen Föderation) hat dem Bundesamt für Energie (BFE) einen Besuch abgestattet.

Dabei informierte sie die schweizerischen Behörden über die russischen Pläne zur Abrüstung ihrer Kernwaffen und zur Rücknahme von abgebrannten Brennelementen. Das BFE hielt fest, dass die Ausfuhr von radioaktiven Abfällen in der Schweiz verboten ist.

Abkommen mit Euratom verlängert

(d) Weiterhin am Fusionsforschungsprogramm der EU können Schweizer Wissenschafter mitwirken. Der Bundesrat hat den Assoziationsvertrag mit Euratom bis Ende 2002 verlängert. Das Fusionsforschungsprogramm ist zurzeit noch das einzige Technologieprogramm der Union, an dem sich die Schweiz völlig gleichberechtigt mit europäischen Partnern beteiligen kann.

Private Versicherungsdeckung der Kernenergiehaftpflicht wird erhöht

(efch) Der Bundesrat beschloss am 4. Dezember, die Summe für die private Haftpflichtversicherung von Kernanlagen auf 1. Januar 2001 von 700 Mio. auf 1 Mrd. Franken zu erhöhen. Der Nuklearversicherungspool teilte laut einer Medienmitteilung des UVEK den Bundesbehörden im Lauf des Jahres 2000 mit, dass er in der Lage sei, eine Haftpflichtsumme von 1 Mrd. Franken pro Kernanlage zu versichern. Der Bundesrat habe daher mit einer Änderung der Kernenergiehaftpflichtverordnung diese Summe als neuen Betrag für die private Haftpflichtversicherung festgelegt. Der Bund tritt weiterhin als Versicherer der ausserordentlichen Risiken auf.

Bilanz der nachhaltigen Entwicklung in der Schweiz

(uv) Ökologische Verantwortung, wirtschaftliche Leistungsfähigkeit und gesellschaftliche Solidarität nehmen in der Politik der Schweiz einen immer höheren Stellenwert ein. Drei Jahre nach der Formulierung einer Strategie der nachhaltigen Entwicklung durch den Bundesrat kann man feststellen, dass in den meisten der acht erfassten Bereiche Massnahmen ergriffen worden sind. Dies gilt insbesondere für die Ausgaben des Bundes, die Ausrichtung der internationalen Politik sowie die Energiepolitik.

In anderen Sektoren besteht gemäss dem Zwischenbericht des Bundesrates über die Umsetzung der Strategie «Nachhaltige Entwicklung in der Schweiz» noch Handlungsbedarf. Dies vermeldete am 11. Dezember das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

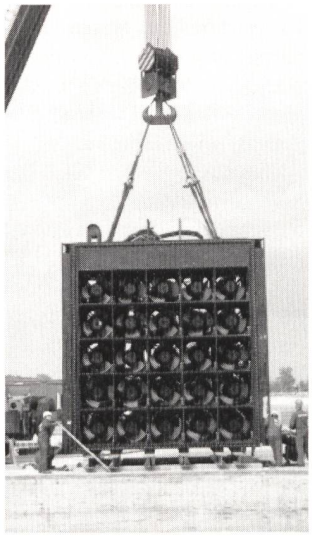
Die Umsetzung der nachhaltigen Entwicklung ist in der Energiepolitik besonders spürbar: Dank CO_2-Gesetz, Energiegesetz und Aktionsprogramm «Energie 2000» wird die Schweiz ihren internationalen Engagements zur Reduktion der CO_2-Emissionen nachkommen können.

Dank den freiwilligen Massnahmen und gesetzlichen Bestimmungen, die eine rationelle Nutzung der Energie sowie die Entwicklung erneuerbarer Energien begünstigen, wird in diesem Jahr eine Senkung des Gesamtenergieverbrauchs um 4,7% ermöglicht. Die Einsparung entspricht dem gesamten Energieverbrauch des Kantons Luzern.

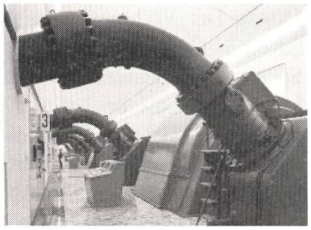
Technik und Wissenschaft
Technique et sciences

Erstes Schleusenkraftwerk der Welt mit Matrixturbine

Der Verbund, Österreichs grösster Stromerzeuger und Transporteur, betreibt im Wiener Donaukraftwerk Freudenau das erste Schleusenkraftwerk der Welt. Das EU-geförderte Pilotprojekt arbeitet mit einer vielversprechenden österreichischen Innovation, die in Zusammenarbeit mit VA TECH MCE, Hitzinger und Bouvier Hydro entwickelt und gebaut wurde – der Matrixturbine. Im Schleusenkraftwerk sind 25 dieser Kleinturbinen, angeordnet in einer Matrix, im Einsatz. Die Grundeinheit einer Matrixanlage besteht aus einer Bulbturbine mit festem oder verstellbaren Laufrad und festem Leitapparat. Der Generator ist im jeweiligen Turbinengehäuse untergebracht.



25 Kleinturbinen, angeordnet in einer 5x5-Matrix.



Die Leistungskurven der einzelnen Einheiten innerhalb einer Wasserkraftanlage sind oft sehr unterschiedlich.

Wirkungsgrad verbessern

(m) Genaue Analysen von Turbinen-Effizienzkurven können zu besserem Gesamtwirkungsgrad in Wasserkraftanlagen mit mehreren Einheiten führen. Das Ausmass der Verbesserungen hängt davon ab, wie eine Anlage gegenwärtig operiert. Die Erfahrung zeigt, dass die Leistungskurven der einzelnen Einheiten sich innerhalb der Anlage unterscheiden. Sogar nominell identische Einheiten variieren infolge Prototypunterschieden und Ausbesserungsarbeiten. So unterscheiden sich individuelle Kurven um 1 bis 3%, und auch 5% sind nicht ungewöhnlich. Das Bestimmen der Leistungskurven der einzelnen Turbineneinheiten erfordert den Einbau eines Mehrweg-Durchflussmessgerät-Systems für die Online-Messung von Fallhöhe (bzw. Druck und Geschwindigkeit) und erzeugtem Strom über dem vollen Arbeitsbereich. Die Leistungskurven werden mit diesen Daten für die Analyse graphisch dargestellt (Quelle Accusonic).

800 Kleinstwasserkraftanlagen

(be) Im letzten Jahrhundert wurden Industrie und Gewerbe in der Schweiz durch über 10 000 Kleinwasserkraftanlagen mit Energie versorgt. 1914 wiesen die Wasserrechtsregister der Schweiz rund 7000 Kleinwasserkraftwerke bis 10 Megawatt (MW) Leistung auf. Davon waren über 90% der Anlagen kleinster Leistung bis zu 300 Kilowatt (kW) wie Wasserräder oder Kleinturbinen. Mit dem flächendeckenden Ausbau des Stromnetzes, dem Angebot billiger Energie aus Grosskraftwerken und wegen der Konkurrenz der billig und flexible einsetzbaren Verbrennungsmotoren setzte im 20. Jahrhundert ein grosses Kleinwasserkraftwerksterben ein.

1985 bestanden noch rund 1000 stromproduzierende Wasserkraftwerke (<10 MW), davon etwa 700 mit einer Leistung bis 300 kW. Zusätzlich gab es rund 400 Anlagen mit rein mechanischer Kraftverwendung. 1990 wurde vom Volk der Energieartikel der Bundesverfassung angenommen (Art. 24octies BV). Darauf basierend wurde 1991 der Energienutzungsbeschluss (ENB) erlassen, der eine neue wirtschaftliche Basis für die Kleinwasserkraft ermöglicht.

Die gezielte Unterstützung der Kleinwasserkraft zeigte Wirkung: 1998 zählte man bereits wieder über 800 Kleinstanlagen (bis 300 kW) mit insgesamt gegen 50 000 kW Leistung. Investiert wurden dafür seit 1985 insgesamt rund 66 Mio. sFr. (Investitionen/kW: rund 10 000 sFr.).

Hohe Investitionsvolumen für Kleinwasserkraftanlagen.

Unterwasser-Inspektionen und Reparaturen in Stauseen

(ef) Seit über 30 Jahren führt die Firma Vriens Diving BV Taucharbeiten aus. Sie ist spezialisiert auf die Ausführung von Beton- und Stahlkonstruktionen im Unterwasserbau, Umbauen von Einlaufbecken, Tosbecken und Grundablässen. Alle diese Arbeiten können ohne Entleerung der Speicher oder Abdämmung der Flüsse, bzw. ohne Unterbrechung der Energieerzeugung ausgeführt werden.

Mit ihren Hochleistungsausrüstungen und Geräten können die hochqualifizierten Taucher und Techniker Schwachstellen in Beton- und Stahlbauten auffinden, Ultraschall-Rissprüfungen in Stahl- und Betonbauten, Räumung und Erneuerung von Grundablässen sowie Inspektionen und Sanierungen von Druckstollen usw. bis in weit über 100 m Tiefe vornehmen.

Umbau der Wasserfassung Malvaglia

Vor einigen Jahren wurde diese Art Umbauarbeiten beim Kraftwerk Biasca notwendig. Die Fassung im Ausgleichsbecken Malvaglia war durch Materialablagerungen beeinträchtigt und der Betrieb der Zentrale dadurch stark gestört. Der vorgesehene Umbau sollte einen wirksamen Schutz der Fassung vor Verstopfung mit Aufladungsmaterial bieten und natürlich keinen Betriebsunterbruch zur Folge haben und auch keine Beckenentleerung nötig machen.

Im Laufe dieser Bauarbeiten mussten diverse Bauvorgänge durch Taucher ausgeführt werden. Die Taucher-mannschaft wurde für diesen Zweck mit Hilfe einer als Schleuse und Fahrstuhl funktionierenden Taucherglocke vom Schwimmponton bis zur Arbeitsstelle, einer Druckkabine, auch Habitat genannt (3 × 6 m Grundfläche und 2 m Innenhöhe), hinuntergebracht. Diese Kabine wird durch Überdruck trocken gehalten und ist mit Beleuchtung, Unterwasser-Fernsehkamera, Kommunikationsmitteln, Hydraulik- und Pressluft- sowie Atem- und Notluftgeräten ausgerüstet. Muss die Unterwasser-Arbeitsstelle notfallmässig verlassen werden, kann das Personal durch die Taucherglocke sofort in Sicherheit gebracht werden und direkt in die vollständig ausgerüstete Dekompressionskammer, die sich auf dem Ponton befindet, einsteigen. Als zusätzliche Sicherheit werden alle Arbeiten in der Druckkabine mit einer Videokamera vom Ponton aus überwacht.

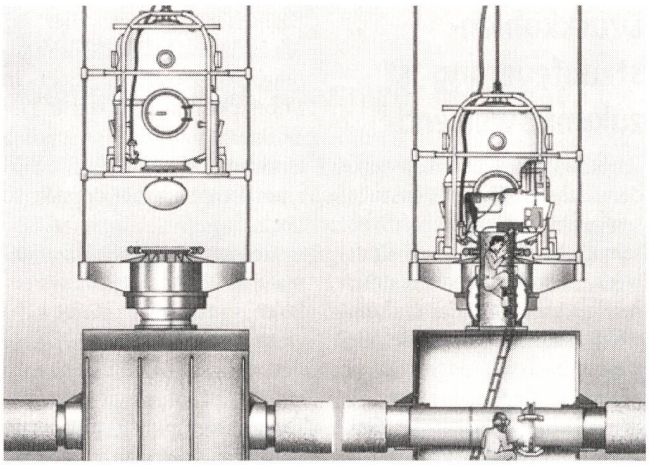


Bild 1 Trockene Personalbeförderung unter Druck für Arbeit in einer zwanglosen Umgebung.

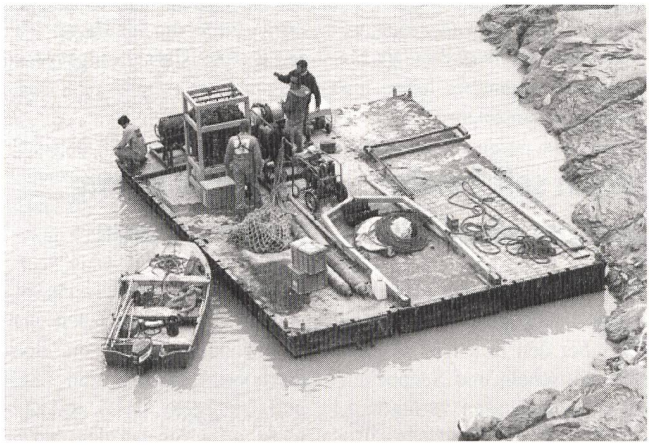


Bild 2 Pontoneinrichtungen als Basis für die Unterwasserarbeiten.

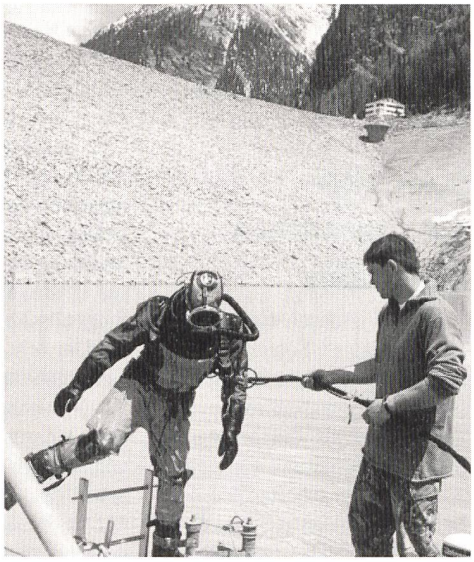


Bild 3 Taucher bei seiner täglichen Arbeit.

Druckkohlenstaubfeuerung ist zukunftsweisend

(bmwi) Die Kohlekraftwerke der nächsten Generation müssen nicht nur wirtschaftlicher sein als heutige moderne Kraftwerke, sondern auch deutlich ressourcenschonender und umweltfreundlicher. Eine zukunftsweisende Technologie ist die «Druckkohlenstaubfeuerung»: Sie soll das Konzept der Gas- und Dampfkraftwerke (GuD) mit ihrem hohen Wirkungsgrad auf kohlebefeuerte Kraftwerke übertragen. Ziel ist es, den Wirkungsgrad der Stromerzeugung innerhalb der nächsten 10 bis 15 Jahre gegenüber heute um etwa 10% zu steigern.

Strom soll Schiffe frei von Muscheln halten

(dp) Mit Strom möchten Forscher den Bewuchs aus Algen, Muscheln und Seepocken an Schiffsrümpfen verhindern. Das Verfahren könnte den giftigen Lackzusatz TBT ersetzen. Das neue Schutzschild aus einem System elektrisch leitfähiger Unterwasserlacke haben Meeresbiologen des Instituts Bioplan aus Gross Stove bei Rostock (D) entwickelt. Damit könnte der durch den Bewuchs von Muscheln und Seepocken erhöhte Treibstoffverbrauch der Schiffe vermindert werden. Wichtigster Bestandteil des elektrischen Schutzschildes sei eine mit einem Strom leitende kunststoffüberzogene Titanschicht.

Solarzellen aus organischen Materialien

(bw) Wissenschaftern in den USA gelang es, Solarzellen aus organischem Material herzustellen, die wesentlich preiswerter sind als die heute üblichen aus Silizium.

Die Wissenschafter der Bell Laboratories ersetzten das Silizium durch den organischen Halbleiter Pentazen. Hier lag die Effizienz bei der Umwandlung von weissem Licht in Strom bei immerhin 4,5%. Der Wirkungsgrad der wesentlich teureren Solarzellen aus Silizium ist gerademal doppelt so hoch.

Benutzt man als Solarzellenmaterial nichtkristallines Pentazen, so erreicht man eine Effizienz von ungefähr 2%. Diese dünnen Pentazen-Filme können auf Plastik aufgetragen werden. Damit lassen sich preiswerte und flexible Zellen herstellen, die auf grosse Flächen aufgetragen werden können. Die in diesem Fall geringere Effizienz wird durch die niedrigen Material- und Herstellungskosten kompensiert.

Sondierbohrung Kaisten wurde verfüllt

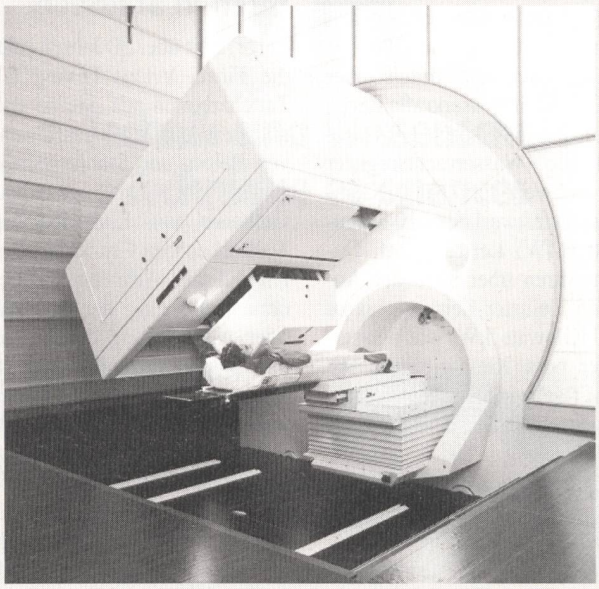
(nag) Nachdem in den letzten Monaten bereits die Sondierbohrungen Böttstein (AG) und Leuggern (AG) mit Zement aufgefüllt wurden, haben jetzt dieselben Arbeiten in Kaisten (AG) begonnen. Die Bohrung Kaisten ist die fünfte Bohrung der Nagra, welche Ende Juni 1984 eine Tiefe von 1306 m erreichte.

Stilllegung des Forschungsreaktors «Saphir»

Der Bundesrat hat dem Paul Scherrer Institut (PSI) in Würenlingen (AG) die Bewilligung für die Stilllegung des Forschungsreaktors «Saphir» erteilt. Das Rückbau- und Abbruchkonzept sei unter den Gesichtspunkten Sicherheit und Strahlenschutz als zweckmässig beurteilt worden, so das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie, Kommunikation (UVEK) am 22. November. Die erforderlichen Massnahmen zum Schutz von Mensch und Umwelt seien getroffen.

Der Reaktor «Saphir» war im Dezember 1993 abgeschaltet worden. Während 33 Jahren diente er für materialwissenschaftliche Untersuchungen, zur Isotopenproduktion und der Ausbildung von Fachleuten. Einzelne Stilllegungsarbeiten wurden nach der Freigabe durch die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK) und die Kommission für die Sicherheit von Kernanlagen (KSA) im Rahmen der bestehenden Betriebsbewilligung bereits vorgenommen. Die HSK ist die Sicherheits- und Strahlenschutzbehörde des Bundes auf dem Gebiet der Kernenergie. Sie ist technisch-wissenschaftlich ausgerichtet.

Erfolgreiche Behandlung von Tumoren mit Protonenstrahlen



Das Paul Scherrer Institut (PSI) in Villigen hat eine weltweit einmalige Bestrahlungstechnik entwickelt, bei der das gesunde Gewebe in der Umgebung des Tumors optimal geschont wird.

Das Paul Scherrer Institut (PSI) verfügt über langjährige Erfahrungen in der Behandlung von Augentumoren mit einem Protonenstrahl. Es hat nun eine weltweit einmalige Bestrahlungstechnik für die Behandlung von tiefliegenden Tumoren entwickelt und setzt diese mit grossem Erfolg ein. Das PSI plant deshalb eine Erweiterung dieser Krebstherapie. Namhafte Sponsoren haben ihre Unterstützung schon zugesagt – weitere hofft das Forschungsinstitut noch zu finden.

Bei der am PSI entwickelten so genannten Spot-Scanning-Technik werden Protonen – die positiv geladenen Kerne des Wasserstoffs – zielgenau in den Tumor gelenkt, wo sie stoppen und die Tumorzellen zerstören.

Forschungsreaktor «Saphir», als er noch in Betrieb war.

Neue Magnetbahnentwicklung

(m/sa) Stärker als eine gewöhnliche Lokomotive und fähig, ohne Traktionsverlust steile Berge zu erklimmen: Seraphim soll eine einfachere und billigere US-Alternative zu den magnetisch gehobenen (Maglev-)Bahnen von Europa und Japan bringen. Seraphim steht für Segmented Rail Phased Induction Motor und wird von den Sandia National Laboratories in Albuquerque (New Mexico/USA) entwickelt.

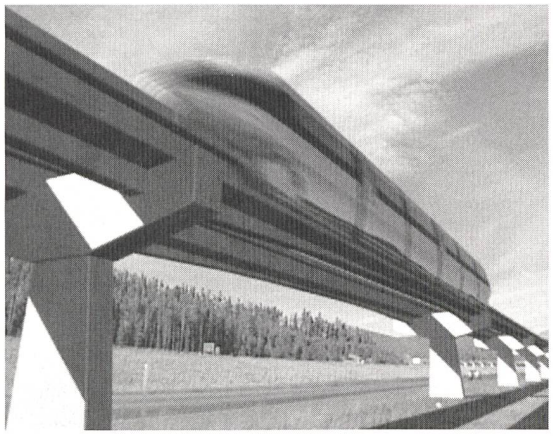
Der Seraphim-Motor arbeitet durch sequenzielles Aktivieren einer Serie elektromagnetischer Spulen auf dem Fahrzeug. In der Schiene, auf welcher der Zug rollt, befinden sich ebenfalls Spulen. Fliesst durch die Spule am Zug ein Strom, so erzeugt dieser Stromfluss ein Magnetfeld innerhalb der Spule. Gleichzeitig wird in der Schienen-Spule ein Strom induziert, der seinerseits ein magnetisches Feld erzeugt. Beide Magnetfelder sind entgegengesetzt orientiert, stossen sich demnach ab und beschleunigen den Zug. Mit Sensoren wird die Lage der Zug-Spulen in Bezug auf die Lage der Schienen-Spulen kontrolliert. Je nachdem in welcher Reihenfolge die Zug-Spulen gezündet werden, kann der Zug entweder beschleunigt oder abgebremst werden.

Der Motor erzeugt neben den horizontalen auch senkrechte Antriebskräfte. Dies hat zwar Ähnlichkeit mit der Magnetschwebebahn, der mit Seraphim angetriebene Zug soll sich jedoch mit Rädern auf einer Schiene fortbewegen. Die Wissenschafter hoffen, dass 2005 der erste seraphimangetriebene Zug fährt.

Radioaktivität im Internet

Jetzt sind Radioaktivitätsdaten auch auf dem Internet verfügbar – unter www.naz.ch. Seit Anfang Dezember veröffentlicht die Nationale Alarmzentrale (NAZ) die Radioaktivitätswerte ihrer 58 Messstationen im Internet. Für neun ausgewählte Orte lässt sich zusätzlich der zeitliche Verlauf der Radioaktivität über die letzten 72 Stunden verfolgen.

Seit mehreren Jahren betreibt die Nationale Alarmzentrale (NAZ) ein flächendeckendes Radioaktivitätsmessnetz. 58 Stationen – von Genf bis nach St. Gallen und von Chiasso bis nach Schaffhausen – liefern im 10-Minuten-Takt Werte der Radioaktivität. Liegt ein Messwert ausserhalb des Erfahrungsbereiches, löst dies bei der NAZ in Zürich automatisch einen Alarm aus. Nun stellt die NAZ die Tagesmittelwerte unter http://www.naz.ch auch einem grösseren Publikum zur Verfügung. Täglich werden die Daten aller 58 Stationen aktualisiert. Zusätzlich ist für neun ausgewählte Stationen der zeitliche Verlauf über die jeweils letzten 72 Stunden zu finden. Es sind dies die Stationen Basel, Genf, Lugano, Zürich und Samedan sowie die Stationen bei den vier schweizerischen KKW in Beznau, Gösgen, Leibstadt und Mühleberg.



Projektskizze der seraphimangetriebenen Bahn (Bild Sandia).

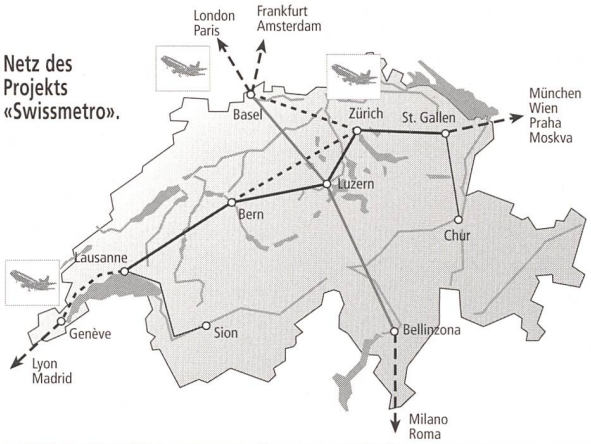
Swissmetro: Weniger Energie, aber mehr Mobilität

(nfp) Das Projekt der unterirdischen Magnetschnellbahn Swissmetro würde nicht mehr Energie verbrauchen als heutige Intercity-Züge. Laut einer Studie der ETH Zürich würde Swissmetro allerdings so viel zusätzliche Mobilität erzeugen, dass die Ökobilanz unter dem Strich dennoch negativ wird.

In zwei auf dem Internet veröffentlichten Teilstudien des Nationalen Forschungsprogramms «Verkehr und Umwelt» hat ein Team der ETH Zürich eine frühere Ökobilanz der Swissmetro von 1997 aktualisiert und mit den Auswirkungen des zusätzlich erzeugten Verkehrs ergänzt. Indem einige Annahmen an neue Erkenntnisse angepasst wurden (Beispiele: energieeffiziente Lifte in den Bahnhöfen, höhere Nachfrage) ergibt sich ein um etwa 30% tieferer Energieverbrauch pro Passagierkilometer als in der früheren Studie. Der Energieverbrauch liegt damit in der Grössenordnung von Intercity-Zügen. Dabei beeinflusst allerdings deren künftige Weiterentwicklung sowie die Auslastung und die Lebensdauer der Verkehrsmittel das Ergebnis besonders stark.

Im zweiten Teil, der methodisch zum Teil Neuland betritt, werden die Umwelteffekte der zusätzlich erzeugten Mobilität (induzierter Verkehr) sowie der veränderten Bodennutzung und Bautätigkeit abgeschätzt. In allen Szenarien führt die Swissmetro zu indirekten Umweltbelastungen in diesen Bereichen, wobei die Bautätigkeit bis zu einem Drittel ausmacht. Dabei zeigt sich, dass die günstige Öko- und Energiebilanz der Swissmetro nicht ausreicht, um die indirekten Effekte auszugleichen.

Netz des Projekts «Swissmetro».



Chips bald ohne Strom?

(in) IBM und Infineon kündigten am 7. Dezember ein Abkommen über die gemeinsame Entwicklung einer neuartigen Speichertechnologie an. Diese revolutionäre Technologie soll dazu beitragen, die Batterielebensdauer in portablen Systemen deutlich zu verbessern und es Computern ermöglichen, nach dem Einschalten sofort betriebsbereit zu sein. Beide Firmen haben vereinbart, bei der Entwicklung der MRAM (Magnetic Random Access Memory)-Technologie zusammenzuarbeiten. MRAM-Chips sollen keinen Strom benötigen, um Daten zu speichern. Diese Technologie nutzt magnetische statt elektronische Ladungselemente für die Speicherung der Datenbits. MRAM ermöglicht wesentliche Verbesserungen für elektronische Produkte – von Computern über Mobiltelefone bis hin zu Spielen – indem die Speicherung und der Zugriff auf Informationen schneller gegenüber heutigen elektronischen Produkten erfolgt und das bei längerer Batterielebensdauer.