

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: 90 (1999)

Heft: 3

Vorwort: Künstliche Intelligenz und natürliche Dummheit = Intelligence artificielle et bêtise naturelle ; Notiert = Noté

Autor: Hirstein, Andreas

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: 17.04.2026

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

Künstliche Intelligenz und natürliche Dummheit



Andreas Hirstein
Redaktor SEV

Der Bau der ersten künstlichen Retina Mitte der achtziger Jahre durch Carver A. Mead am California Institute of Technology wurde von vielen Wissenschaftlern als erster Schritt zur Schaffung von künstlicher Intelligenz angesehen. Die Übertragung von natürlichen Funktionsprinzipien immer grösserer Gehirnbereiche auf künstliche Schaltungen sollte am Ende zu einem Elektronenhirn führen, das dem menschlichen Gehirn ebenbürtig sein würde. Wer sich solche Ziele setzt, erntet Widerspruch. Erst kürzlich hat Roger Penrose, einer der berühmtesten Mathematiker und Physiker der Nachkriegszeit, dieses Ziel für unerreichbar erklärt. Computer könnten zwar sehr gut rechnen, aber niemals «verstehen» und Bedeutung erkennen. Ihnen fehle Bewusstsein. Eine andere, fundamentalistischer motivierte Kritik stösst sich vor allem am Wandel unseres Selbstverständnisses, der durch eine intelligente Maschine ausgelöst würde: Wenn zwischen Mensch und Maschine kein qualitativer Unterschied mehr bestünde, dann wäre der Mensch selber eine Maschine, eine Maschine mit Leib und Seele. Das ist unter Homo sapiens nicht gerade populär.

Der Mathematiker Alan Turing hat bereits in den fünfziger Jahren einen Test formuliert, mit dem entschieden werden soll, ob eine Maschine über künstliche Intelligenz verfügt. Dazu stellt man ihr einige beliebige Fragen. Falls die Antworten der Maschine von denen eines Menschen nicht zu unterscheiden sind, dann besitzt sie künstliche Intelligenz. Dahinter steckt die Ansicht, dass der Mensch alleine durch sein Verhalten gekennzeichnet ist. Der Mensch ist sein Verhalten, lautet die Voraussetzung dieses Tests. Damit werden Mensch (und Maschine) zu simplen Datenverarbeitungsautomaten degradiert, die nur anhand ihres «Outputs» zu beurteilen sind.

Mit dieser Beschränkung auf das Verhalten greift der Test zu kurz. Er führt daher zu vollkommen unsinnigen Resultaten. Beispiel: Wenn ich, nachdem man mir noch mal erklärt hat, wie die verschiedenen Schachfiguren auf dem Spielbrett umherzuschieben sind, gegen den Schachcomputer Deep Blue antreten würde, dann könnte ein Experte zum Schluss kommen, dass hier ein Grossmeister (Deep Blue) gegen einen billigen Schachcomputer mit halbleeren Batterien kämpft. Und doch würde IBM viel Geld dafür bezahlen, wenn sie Deep Blue gegen einen Computer mit meiner Intelligenz eintauschen könnte. Selbst die Intelligenz einer Ameise wäre schon eine Sensation.

Was also zeichnet ein intelligentes System aus? Sicher genügt es nicht, menschliches Verhalten zu simulieren. Dazu wäre schon ein deterministisches Programm in der Lage, und das kann niemals Bewusstsein entwickeln. Das System muss daher in einem sehr umfassenden Sinn autonom sein. Das heisst, es muss sich die Regeln, nach denen es auf seine Umwelt reagiert, selbst geschaffen haben. Es muss lernfähig sein. Die Bedeutung von Vorgängen in seiner Umwelt muss von einem derartigen System selbst erschlossen werden und darf nicht durch von aussen fixierte Programmweisungen vorbestimmt werden. Mit einer solchen autonomen und Bedeutung erkennenden Maschine wäre ein erster Schritt zu einem rudimentären künstlichen Bewusstsein getan. So verstanden ist künstliche Intelligenz möglich.

Trotzdem werden künstliche Systeme die Fähigkeiten des menschlichen Gehirns wohl nicht erreichen. Das liegt meiner Ansicht nach weder an einem von Gott gegebenen Geist noch an besonderen Eigenschaften der Nervenzellen (das einzelne Neuron besitzt genausowenig Bewusstsein wie ein Transistor), sondern schlicht an seiner unerschöpflichen Komplexität. Einhundert Milliarden Nervenzellen, die auf vielfältige Weise miteinander verknüpft sind, werden sich auf künstliche Weise vermutlich nie nachahmen lassen. So werden die Skeptiker der künstlichen Intelligenz vermutlich recht behalten mit ihrer Meinung, dass das Mass an natürlicher Dummheit dasjenige an künstlicher Intelligenz noch lange übertreffen wird.

Notiert / noté

Vers l'application de la technologie SOI

Suite à l'annonce fracassante d'IBM en août dernier, c'est de Suisse romande qu'une innovation en technologie Silicon-On-Insulator (SOI) est rendue publique. Rappelons que la technologie SOI se réfère à une nouvelle méthode de fabrica-

tion de puces électroniques, où les dispositifs sont créés dans une mince couche de silicium sur un isolant (voir Bulletin ASE/UCS 1/99). IBM a annoncé son intention d'utiliser cette technologie pour la production de masse de circuits

intégrés de très haute densité. Conscients des avantages que cette technologie peut également apporter dans la fabrication de puces à faible consommation et à faible tension d'alimentation – une spécialité suisse liée à l'industrie horlogère locale – des chercheurs de l'EPFL et d'EM-Microelectronics Marin (EM) ont mis au point une filière SOI qui s'intègre parfaitement aux procédés de fabrication industriels dont dispose EM. Ces travaux, effectués durant plus de trois ans par l'équipe du professeur Michel Declercq du Laboratoire d'électronique générale de

l'EPFL, en étroite collaboration avec EM, viennent d'aboutir à la réalisation de circuits fonctionnels dans l'usine d'EM. Contrairement à IBM qui vise des applications numériques à très haute vitesse et à miniaturisation poussées, EM et son partenaire universitaire visent des domaines bien spécifiques tels que les systèmes alimentés par batterie où la consommation est critique, les puces pour des applications automobiles à

Beachten Sie das Forum auf der letzten Seite

Intelligence artificielle et bêtise naturelle

La réalisation de la première rétine artificielle dans les années 80 par Carver A. Mead du California Institute of Technology avait été saluée par de nombreux scientifiques comme le premier pas vers la création de l'intelligence artificielle. En transposant les principes fonctionnels, zone par zone, sur des circuits appropriés, on pensait pouvoir élaborer un cerveau électronique qui égaliserait celui de l'homme. En poursuivant un tel but, on s'expose forcément aux critiques. Il y a peu de temps, Roger Penrose, mathématicien et physicien éminent de l'après-guerre, déclarait que cet objectif resterait à jamais hors de notre portée. Si les ordinateurs sont très doués en calcul, ils ne sauront jamais «comprendre» et discerner. Il leur manque la conscience. Un autre point de vue critique, plus fondamentaliste, voit d'un mauvais œil l'incontournable transformation de l'entendement de la condition humaine face à l'apparition d'une machine intelligente; car si plus aucune différence qualitative ne subsiste entre homme et machine, l'homme deviendrait lui-même machine, machine doté d'un corps et d'une âme, mais machine quand même. Cette vision n'est pas spécialement populaire parmi les individus de l'Homo sapiens.

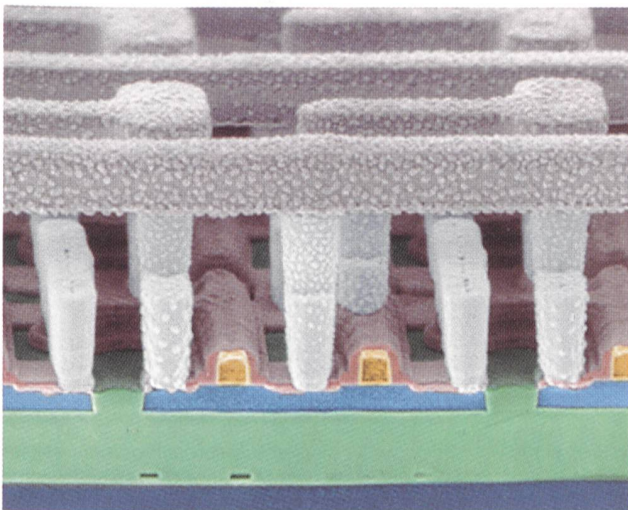
Dès les années 50, le mathématicien Alan Turing avait élaboré un test permettant de déceler si une machine dispose d'une intelligence artificielle ou non. Selon son protocole, on lui pose un certain nombre de questions quelconques. Si les réponses fournies par la machine ne peuvent être différenciées de celles données par un homme, il est convenu qu'elle possède de l'intelligence artificielle. Cette déduction base sur le postulat que l'homme ne se caractérise qu'à partir de son comportement. Le test part du principe: l'homme est son comportement. Dès lors, les hommes (de même que la machine) deviennent de simples automates de traitement de données n'évalués qu'à leur «output».

Ce test ne mène pas bien loin avec sa limitation sur le comportement, et il engendre des résultats dépourvus de sens. Exemple: Si, après une initiation succincte sur les conventions qui régissent le déplacement des acteurs d'un échiquier, je m'aventurais à jouer contre Deep Blue, l'ordinateur champion en la matière, un expert pourrait conclure qu'un grand maître (Deep Blue) se bat contre un ordinateur de bas de gamme dont les piles sont à moitié vides. Pourtant, IBM paierait une fortune si elle pouvait échanger Deep Blue contre un ordinateur qui serait en possession d'une intelligence comme la mienne. Même l'intelligence d'une fourmi ferait déjà sensation!

Alors, qu'est-ce qui caractérise mieux un système intelligent? Il ne suffit pas de simuler le comportement humain. Cela, un bon programme déterministe pourrait le faire, mais il ne saurait développer de la conscience. Ce qui le distinguerait davantage, c'est d'être autonome dans un sens très large. Or il doit se créer lui-même les règles selon lesquels il réagit face à son environnement. Il doit être capable d'apprendre. La signification des agissements qui apparaissent dans son champs de perception doit se révéler en lui-même, son interprétation ne doit pas être assistée par des instructions de programme venant de l'extérieur. Avec une telle machine autonome et capable de discernement, on pourrait franchir le premier pas vers une conscience artificielle rudimentaire. Dans cette lumière, l'intelligence artificielle est possible.

Ceci dit, les systèmes artificiels risquent de ne jamais atteindre les aptitudes du cerveau humain. A mon avis, cela ne tient pas à un esprit divin, ni à des caractéristiques particulières des cellules nerveuses (le neurone isolé ne possédant pas plus de conscience qu'un transistor), mais à sa complexité inouïe. Cette construction de cent milliards de cellules nerveuses, reliées entre elles de façons multiples, est tout probable de dépasser à jamais la capacité d'imitation des méthodes artificielles. Il y a fort à parier que les sceptiques de l'intelligence artificielle ont raison lorsqu'ils disent que, pendant longtemps encore, la mesure de la bêtise naturelle emportera sur celle de l'intelligence artificielle.

Andreas Hirstein
rédacteur ASE



Structures minuscules et consommation faible (image: IBM)

haute température ou encore des applications télécom où l'avantage d'une technologie SOI permet d'atteindre des performances inespérées.

Hitzebeständiger Halbleiter

Eine Verbindung aus Kohlenstoff und Silizium, das sogenannte Siliziumkarbid (SiC), wird in der Halbleitertechnik immer wichtiger. Viele Forscher sagen ihr eine steile Karriere in der Halbleiterelektronik vorher. Siliziumkarbid leitet aufgrund seiner physikalischen

Eigenschaften den Strom verlustärmer als Silizium und ist für schnellere Schalter in der Umrichtertechnologie geeignet. Diese Eigenschaften ermöglichen kleinere Kühlkörper und wirkungsvollere Bauteile – für eine sehr kompakte und leichte Elektronik im Auto mit Verbrennungsmotor, im Elektroauto oder auch in Flugzeugen oder Bahnsystemen. Für die Ingenieure liegt ein weiterer Vorteil von SiC darin, dass sie ihr Know-how aus der Halbleiterproduktion mit Silizium auf den neuen Werkstoff übertragen können. SiC verleiht den Bauelementen eine hohe Hitze-

Neuregelung des

Blitzschutzwesens

im Kanton Bern

Weg vom Investitionsbeitrag...

Beiträge an die Installationskosten von freiwillig erstellten Blitzschutzanlagen (gemäss GVB-Richtlinien) werden nur noch bis Ende 1999 ausbezahlt, sofern die Fertigstellungsmeldung bis zu diesem Zeitpunkt bei der GVB eintrifft. Voraussetzung ist die mängelfreie Installation. Abnahmekontrollen werden durchgeführt. Verlängerung der Termine werden keine gewährt.

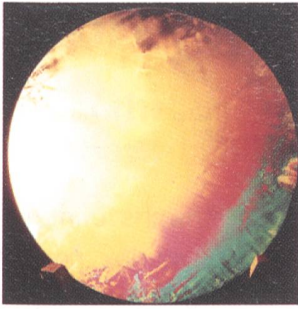
...hin zum Kontrollbeitrag

Bestehende und neue Blitzschutzanlagen werden ab dem Jahr 2000 periodisch kontrolliert. Damit kann die Qualität und somit die Sicherheit erheblich erhöht werden. Der Kanton Bern wurde in elf Regionen eingeteilt. In den Regionen stehen Blitzschutzbeauftragte als Ansprechpartner für Projekte, Ausführungen, Abnahmen und Kontrollen zur Verfügung.

Verlangen Sie weiteres Informationsmaterial z.B. Adressen, Ergänzungen zu den SEV-Richtlinien 41.4022 und 21.4113 bei der Gebäudeversicherung des Kantons Bern, Papiermühlestrasse 130, 3063 Ittigen.
Telefon 031 925 11 11, Fax 031 925 15 36 oder per E-Mail rbianchi@gvb.ch.

GVB AIB

Gebäudeversicherung des Kantons Bern
Assurance immobilière du canton de Berne



Kein Saturn am Nachthimmel, sondern eine Siliziumkarbid-Scheibe unter polarisiertem Licht

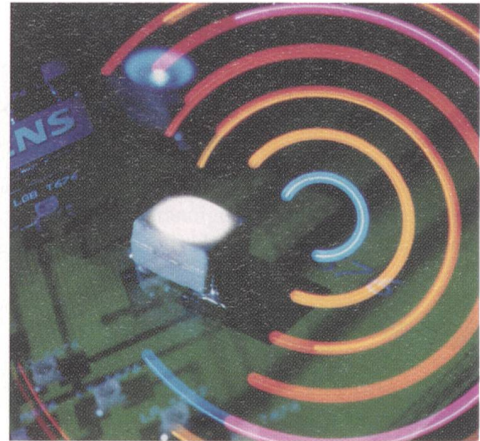
beständigkeit bis zu Temperaturen von 600 °C, während die Höchsttemperaturen von reinen Siliziumhalbleitern schon bei 150 °C erreicht ist. Deshalb arbeiten die Ingenieure am Daimler-Chrysler-Forschungszentrum Frankfurt daran, kleinste SiC-Bauteile für die Fahrzeugelektronik zu entwickeln. Hier treten besonders in Motornähe hohe Temperaturen auf, weswegen herkömmliche Bauteile aufwendig gekühlt werden müssen.

Kabelrecycling

Die organisierte Kriminalität macht auch vor Freileitungen keinen Halt. Die kasachische Netzgesellschaft Kegoc wurde im Januar um 2,4 km Freileitungskabel erleichtert. Zunächst holten die Diebe ein 34 km lan-

Weisse Leuchtdiode

Halbleiter emittieren Licht mit einer bestimmten, dem Bänderabstand des Festkörpers entsprechenden Wellenlänge. Um weisses Licht zu erzeugen, war bisher die Kombination von je einer roten, grünen und blauen LED erforderlich. Eine einfache Alternative ist die Nutzung des von der Neonlampe bekannten Konversionsprinzips. Ein Teil der Strahlung einer Blau emittierenden LED wird von einem Phosphor-Füllstoff in gelbes Licht verwandelt. Die Mischung aus Gelb und Blau nimmt das menschliche Auge als Weiss wahr. Eine von Siemens vorgestellte Leuchtdiode in SMD-Technologie basiert auf diesem Prinzip. Anwendungen erhofft sich der Hersteller in der Anzeigentechnik oder der Fahrzeugindustrie.



Weisses Licht aus einer Diode

ges Kabel von den Masten. Anschliessend sollte es in kleine Stücke geteilt und auf Lastwagen abtransportiert werden, um vermutlich in Russland als Altmetall verkauft zu werden. Bei Kilometer 2,4 schritt jedoch die örtliche Polizei ein und beendete die Recyclingaktion. Der Schaden soll sich auf etwa 220 000 Franken belaufen. *hst*

Geothermie – nein danke?

Die Forschungsminister der EU haben sich Ende letzten Jahres gegen die Aufnahme der Geothermie in das 5. Forschungsrahmenprogramm der EU ausgesprochen. Damit wur-

de ein Antrag des europäischen Parlamentes abgelehnt. Offenbar wollen die europäischen Regierungen ihre Fördermittel auf andere erneuerbare Energiequellen konzentrieren. Bis 2004 bestehen für die Geothermie nur noch Fördermöglichkeiten in einigen Unterprogrammen. Der Beschluss kommt de facto einem Ausstieg aus dieser Technologie gleich. Die Situation verschärft sich noch dadurch, dass die Vereinigten Staaten eine entgegengesetzte Politik betreiben und die Geothermie bis zum Jahre 2010 zum weltweit meistgenutzten erneuerbaren Energieträger ausbauen möchten. Den 100 Mio. Dollar, die dort in einem abgestimmten Aktionsprogramm für For-

schung und Industrie zur Verfügung stehen, haben die Europäer nun kaum noch etwas entgegenzusetzen. Europaweit sind derzeit rund 800 MW in der geothermischen Stromerzeugung, rund 5000 MW in der Nah- und Fernwärmeversorgung sowie rund 1000 MW in etwa 97 000 kleinen, dezentralen Anlagen mit erdgekoppelten Wärmepumpen installiert. Die Geothermie hat den Vorteil, dass sie als erneuerbarer Energieträger immer bedarfsgerecht und unabhängig von Tageszeit und Witterungsverhältnissen zur Verfügung gestellt werden und mit der entsprechenden Technologie praktisch überall erschlossen und eingesetzt werden kann.

Weltkulturerbe für jedermann

Nahe der chinesischen Stadt Dunhuang legten buddhistische Mönche in der Zeit vom 4. bis zum 14. Jahrhundert mehrere hundert Meditationshöhlen an und verzierten sie mit üppigen Wandmalereien und Tausenden von Lehmfiguren. Die Höhlen sind stilistisch durch die jeweils herrschende Dynastie beeinflusst: Sie enthalten sich wiederholende Ornamente sowie Szenen des täglichen Lebens und der buddhistischen Religion. Aufgrund des trockenen Klimas blieben einige der Malereien ausserordentlich gut erhalten. Viele Fresken und Figuren haben jedoch unter dem Einfluss von Sand, Feuchtigkeit

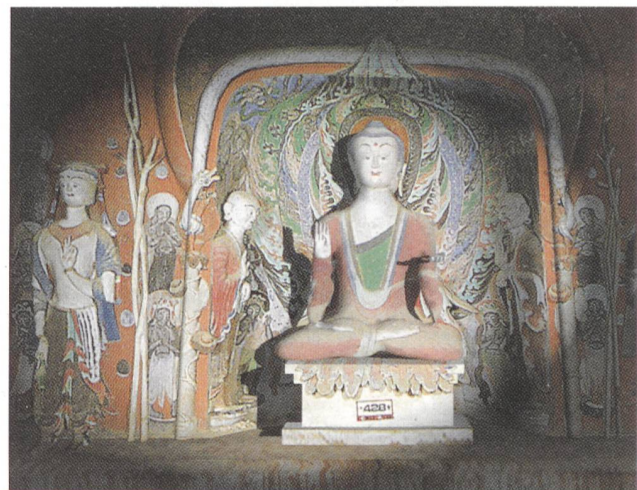
und zunehmendem Tourismus gelitten. Die Unesco hat dieses herausragende Beispiel buddhistischer Kunsttradition zum Weltkulturerbe erklärt. Leider bleiben die Höhlen wegen ihrer Lage im äussersten Nordwesten Chinas für die meisten Menschen unerreichbar.

Das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung arbeitet mit der Universität Zhejiang in Hangzhou, Volksrepublik China, zusammen, um die Kunstwerke zu dokumentieren und sie mit Hilfe moderner Multimediatechniken einem grossen Publikum zugänglich zu machen.

Chemische Analysen der Farbpigmente ermöglichen den Dunhuang-Forschern Rückschlüsse auf das ursprüngliche

Aussehen der Fresken. Computersimulationen können diese Farbveränderungen aufzeigen

und bilden somit die Grundlage für eine originalgetreue Restaurierung.



Die Höhlen im chinesischen Dunhuang mit ihren prachtvollen Wandmalereien gehören zum Weltkulturerbe der Unesco.



Das beste Anschluss-System seit Adam und Eva.



NewLine 600: Die Universalverkabelung für sämtliche Anwendungen.

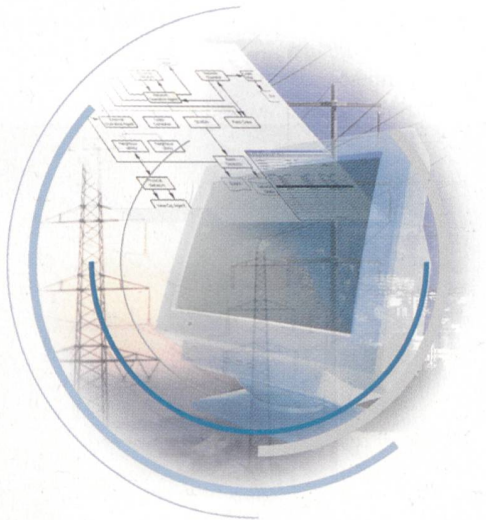
Noch Fragen?

BKS Kabel-Service AG, Fabrikstrasse 8, CH-4552 Derendingen
Tel: +41/32-681 54 54, Fax: +41/32-681 54 59, e-mail: bksmail@bks.ch, www.bks.ch

BKS Kabel-Service AG, Chemin de la Sallaz, CH-1400 Yverdon-les-Bains
Tel: +41/24-423 94 09, Fax: +41/24-423 94 10, e-mail: bksmail@bks.ch, www.bks.ch

BKS
Plug in High-Tech!

TELEGYR® Systeme, die bessere Lösung für Ihr Netzmanagement in konventionellen und deregulierten Energiemärkten.



TELEGYR®, Ihre komplette Lösung für die Verteilnetzführung, die Erzeugung und den Transport von elektrischer Energie.

Ihre Vorteile:

- Schnelles und effizientes Störungs-Management
- Effizienter Energieeinsatz und sichere Versorgung
- Kosteneffektive Datenerfassung und Datenpflege
- Lastvorhersage und Lastoptimierung
- Zukunftsorientierte Funktionen für das Bestehen im deregulierten Energiemarkt

Telegyr Systems AG
Gartenstadtstr. 2a
CH-6301 Zug
Tel. (+41) 41 724 44 00
Fax (+41) 41 724 44 45
<http://www.telegyr.com>

Telegyr Systems AG
Mitteldorfstr. 37/39
CH-5033 Buchs
Tel. (+41) 62 832 20 00
Fax (+41) 62 832 20 01

Telegyr Systems SA
ch. des Délices 9
CH-1006 Lausanne
Tel. (+41) 21 613 27 00
Fax (+41) 21 617 57 75

TELEGYR®
SYSTEMS