

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
<b>Band:</b>	87 (1996)
<b>Heft:</b>	11
<b>Rubrik:</b>	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:** 24.01.2026

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

plementäre EVU-Anwendungen. GIS stellt Funktionen wie Netzmodellierung, -planung, -design und -objektverwaltung zur Verfügung. Das NMS für die Energieverteilung unterstützt die EVU beim Führen der elektrischen Verteilnetze unter Echtzeitbedingungen. Neben den typischen Verteilnetzfunktionen werden Scada-Funktionen wie Fernsteuerung des Netzes, Schalt-optimierung usw. sowie Online-Lastflussanalyse und -optimierung eingesetzt.

## Elektrowatt verkauft Schaffner-Gruppe

Die Elektrowatt AG verkauft im Zuge ihrer Konzentration auf die beiden Sparten Energie und Gebäude per Ende Mai die Schaffner Elektronik AG, Luterbach. Die Unternehmung wird von ihrem Management sowie Investoren unter Führung der Zurmont Finanz

AG, Rotkreuz, übernommen. Durch das Management-Buyout kann die Unabhängigkeit der Schaffner-Gruppe erhalten und der weitere Ausbau ihrer Marktstellung auf dem Gebiet der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) gewährleistet werden.

Die Schaffner-Gruppe ist ein führender Spezialist für elektromagnetische Verträglichkeit. Im Geschäftsbereich Elektronische Bauteile bietet Schaffner ein breites Spektrum von Komponenten an, die elektrische und elektronische Geräte sowie Anlagen vor störenden Auswirkungen elektromagnetischer Interferenzen schützen. Vom Geschäftsbereich Test Equipment werden Prüfgeräte und Systeme zur Simulation und Messung elektromagnetischer Störungen angeboten. Das Unternehmen ist mit acht eigenen Verkaufs- und Servicegesellschaften sowie mehr als 70 Agenten in den weltweit wichtigsten Elektronikmärkten vertreten.

richtungen hat teilweise über 50% der Fertigungskosten erreicht. Bei einigen technischen Produkten des Maschinen- und Anlagenbaus erreicht der Softwareanteil schon 75–80% der Herstellkosten. Bei numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen trägt die Steuerung bis zu 25% des Wertes bei. Bei einem typischen mittelständischen Unternehmen des Werkzeugmaschinenbaus arbeiten bereits etwa 30% aller in der Entwicklung/Konstruktion beschäftigten Mitarbeiter in der Softwareerstellung. Ihre Zahl hat im Vergleich zur mechanischen und elektrischen/elektronischen Konstruktion stark zugenommen. Die Softwareerstellung ist sehr personalintensiv, und ihre Kosten sind in der Schweiz sehr hoch. Produktivitätssteigerungen und Massnahmen zur Kostensenkung sind deshalb ein immer wiederkehrendes Thema.

Der Software- und Services-Markt lässt sich in vier Teilegmente unterteilen: Softwareproduktion (Systemsoftware, Tools und Anwendungssoftware), Softwareprojekte, Software-Services sowie Rechenzentrum-Services. Der reine Produktanteil des *Softwareprodukte-Segments* liegt bei rund 42%; bei einem Umsatz von 110 Mia. Franken beträgt dieses Marktsegment etwa 46 Mia. Franken. Dem Teilegment Systemsoftware wird ein Wachstum von 8%, den Tools und Datenbanken ein solches von 8 bis 9% und der Standard-Anwendungssoftware eine Traumwachstumsrate zwischen 12 und 14% prognostiziert. Die ursprünglich einmal vorausgesagte schnelle Abnahme der teuren proprietären Systemsoftwareprodukte hat sich nicht bestätigt. Client-Server-Lösungen, Geschäftsprozessorientierung und das Verlangen nach flexibleren Lösungen sorgen im Teilegment Standard-Anwendungssoftware für eine nachhaltig positive Entwicklung. Darin sind die grossen Aufwendungen im Bereich Beratung, Schulung und Einführung eingeschlossen.

Im Teilegment *Softwareprojekte* wird für die kommenden zwei Jahre mit einem Wachstum von 6,5% gerechnet. Wesentlich zum Wachstum tragen die Integrationsprojekte und die hoch individuellen Softwareentwicklungen bei. – Die Übernahme von Verantwortung, beispielsweise bei der Systemintegration, zeigt, dass das Teilelement *Software-Services* ein lohnendes Geschäft sein kann. Heute werden vermehrt hochqualifizierte Spezialisten in einer Art Coaching angeboten, welche oft zu einer Teilstimulation von Trainingsleistungen führen. So spricht man nicht zuletzt aus diesem Grunde öfters auch von einem «Brain-Leasing». Insider sehen in diesem Markt Zuwachsrate von bis gegen 12%.

Das Teilelement *Rechenzentrum-Services* schliesslich gilt als das wachstums- und umsatzstärkste. Die Idee des Outsourcings ist heute etabliert. Hier wird weiterhin mit Wachstumssätzen von bis 18% gerechnet. Immer komplexere und vielfältigere Lösungsoptionen sorgen bei den Informatikberatern für positive Geschäftsimpulse. Infolge der Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt verdingen sich vermehrt freigestellte Mitarbeiter der Hardwarehersteller als selbständige Berater und machen damit den etablierten Grossen durch attraktive Preise das Leben schwer.

Generell geht der Trend weiter in Richtung objektorientierter Client-Server-Syste me. Gefragt ist die *Vernetzung* und *Objektorientierung*. Und die Standardprodukte gewinnen weiter an Boden, denn immer mehr wird Software fertig von der Stange gekauft. Mit Festverträgen wird die Softwareentwicklung und -wartung nach aussen vergeben, womit sich die Welt der betrieblichen Datenverarbeitung wohl endgültig – auch in dieser bisher resistenten Domäne der EDV – verändert. Die neue Software läuft heute fast ausschliesslich in verteilten Systemen und ist meistens objektorientiert. Die



## Technik und Wissenschaft Technique et sciences

### Markt- und Technologietrends in der Softwareszene

Zu den Hauptstützen der Software- und Services-Branche zählt die Industrie. Mit einem Anteil von fast 40% am gesamten Marktvolumen gehörte diese in den vergangenen zwei Jahren zu deren attraktivsten Branchen. Business-Engineering- und Client-Server-Projekte sorgen dafür, dass die Softwareanbieter auch weiterhin lukrative Geschäftspotentiale vorfinden. Ob sich dieser Trend auch für die kom-

menden Jahre fortsetzt, wird insbesondere die interdisziplinäre Fachmesse für industrielle Automation, die Swiss Automation Week (S.A.W.), vom nächsten Herbst zeigen (siehe unter Veranstaltungen, Seite 51).

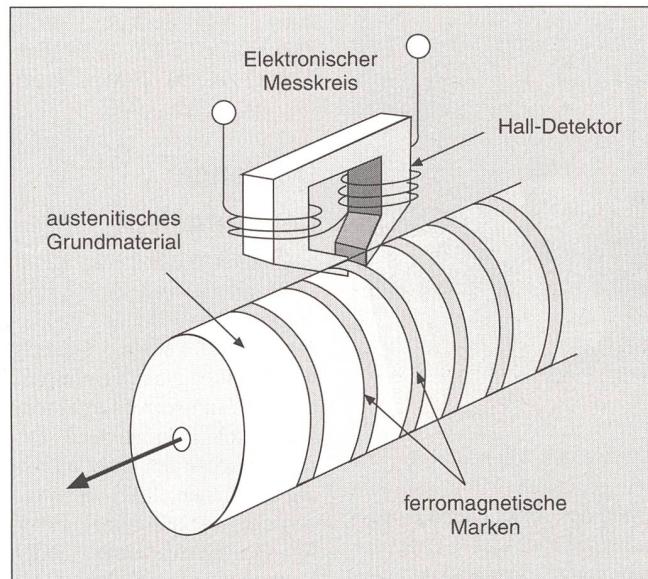
Die durch die Softwareerstellung verursachten Kosten sind heute beachtlich: Der Elektronik- und Softwareanteil bei der Entwicklung und Herstellung von Fertigungsein-

Objekttechnologie scheint die einzige Möglichkeit zu sein, komplexe Client-Server-Software in den Griff zu bekommen.

Gibt es spezifisch schweizerische Aspekte bei der technischen Software? Gemeint ist damit jene Software, die in einer technisch-industriellen Umgebung eingesetzt wird. Es sind dies Programme, die im weitesten Sinne Daten, Signale und Informationen verarbeiten, die mit einem industriellen Produktionsprozess verbunden sind und diesen Prozess entsprechend steuern. Diese Software kann in sogenannten intelligenten Geräten, in Anlagen, Systemen oder Computern, eingesetzt werden, die der Automatisierung und der Rationalisierung der industriellen Fertigung und Montage dienen. Diese wichtige Gruppe von Anwendungen technischer Software, die in diese Systeme und Produkte «eingebettet» wird, bleibt mehr oder weniger unsichtbar. Über die Hälfte der in der Schweiz so eingesetzten technischen Software ist kundenspezifisch oder individuell. Der Anteil der Standardapplikationen liegt lediglich bei einem Drittel der gesamten technischen Softwareproduktion in der Schweiz. Dieser Umstand ist an sich nicht bemerkenswert, entspricht er doch einer schweizerischen Mentalität, die schon zu vielen Erfolgen geführt hat.

## Funktionelle Stickstoffstähle – ein neues Werkstoffkonzept

Im Maschinenbau werden die Materialien traditionell in strukturelle und funktionelle Werkstoffe eingeteilt. Während strukturelle Werkstoffe aufgrund ihrer mechanischen Eigenschaften der Erzeugung und Übertragung von Kräften dienen, werden bei funktionellen Werkstoffen andere physikalische Eigenschaften genutzt. Durch ein neuartiges



Positionierung einer codierten Hydraulikstange auf 0,01 mm genau

Verfahren ist es der Gruppe für metallurgische Verfahrenstechnik der ETH (Prof. Dr. H. Feichtinger) gelungen, dem traditionellerweise strukturell eingesetzten Werkstoff Stahl zusätzlich die Eigenschaften eines funktionellen Werkstoffs zu verleihen. Mit diesem Verfahren ist es möglich, die Oberfläche von Komponenten aus Stahl mit einem magnetisch lesbaren Code zu beschreiben.

In der modernen Metallurgie des Stahls spielt Stickstoff eine wesentliche Rolle als Legierungselement zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften und des Korrosionsverhaltens. Werden Stickstoffatome in grosser Menge in das Eisengitter eingelagert, so stabilisieren sie die kubischflächenzentrierte  $\gamma$ -Phase des paramagnetischen Metallgitters gegenüber der kubischraumzentrierten  $\alpha$ -Struktur des ferromagnetischen Ferrits. Das Konzept zur Herstellung eines neuen multifunktionellen Konstruktionswerkstoffs beruht nun darauf, dass ein Werkstück aus einem rostfreien Stahl mit hohem Chrom-, Mangan- und Stickstoffgehalt, jedoch niedrigem Nickelgehalt an bestimmten Stellen seiner Oberfläche auf Temperaturen oberhalb von 1100 °C erhitzt und gleichzeitig einer stickstoffarmen Atmosphäre ausgesetzt wird. Bei dieser Temperatur können die auf Zwischengitterplätzen ge-

lösten Stickstoffatome schnell zur Oberfläche diffundieren, wodurch örtlich eine an Stickstoff verarmte und damit ferromagnetische Zone entsteht.

In der Anwendung kann dieses Grundkonzept auf viele Arten variiert werden. Bei der Firma Vibro-Meter in Freiburg, beispielsweise, werden zylindrische Stangen an bestimmten Stellen ihres Umfangs mittels Elektronenstrahl im Vakuum erhitzt, wobei es durch den lokalen Aufschmelzvorgang zu einer schnellen Entgasung kommt. Mit einem Elektronen- oder Laserstrahl können auf diese Weise feine ferromagnetische Strukturen in das paramagnetische Grundmaterial «geschrieben» werden. Als Resultat entsteht eine verschleiss-, temperatur- und korrosionsbeständige Kolbenstange für hydraulische oder pneumatische Anwendungen mit einer magnetisch lesbaren Skala, die eine Positionierung mit einer Auflösung von 0,01 mm gestattet. Das Bild zeigt das Funktionsprinzip einer derart codierten Kolbenstange.

Eine weitere verfahrenstechnische Variante kann zur Identifikation von textilen Produkten dienen; sie stammt aus dem Institut für Textilmaschinenbau der ETH Zürich (Prof. Urs Meyer): Ein Stahldraht, dessen Dicke in der Grössenordnung eines Menschenhaars

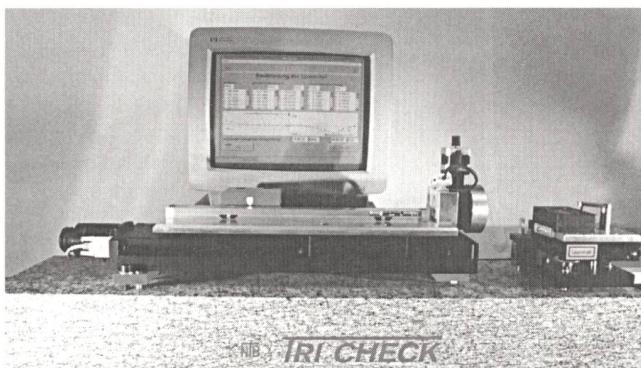
liegt, wird an gewünschten Stellen mit einem magnetischen Bitcode markiert und kann dann in Längen von mehreren Kilometern in Textilien als Kettfaden eingewoben werden. Eine solcherart markierte Stoffbahn ist mit einem einfachen Detektor jederzeit in bezug auf Material und Hersteller identifizierbar; der Code kann aber auch als Koordinate zur Wiederauffindung einmal erkanntener Fehler bei weiteren Produktionsschritten dienen. Solche Drähte wurden erstmals an der letztjährigen internationalen Textilmaschinenausstellung (Itma) in Mailand gezeigt.

## Neue Prüfmöglichkeit für Lasertriangulationssensoren

Lasertriangulation ist ein berührungslos arbeitendes Messverfahren, mit dem der Abstand eines Punktes auf der Oberfläche eines Objektes von einer Referenzebene bestimmt werden kann. Dieses Verfahren ähnelt im Ergebnis dem punktförmigen mechanischen Antasten mit einer Messuhr oder einem Feinzeiger. Wesentliche Vorteile sind jedoch das berührungslose Messprinzip und eine hohe Messfrequenz bis zu 40 kHz.

Lasertriangulationssensoren (LTS) werden in verschiedensten Anwendungen, besonders in der prozessnahen Mess- und Prüftechnik sowie der Qualitätssicherung, eingesetzt. Die Leistungsfähigkeit von LTS hängt aber von einer Vielzahl konstruktiver Details des Sensors selbst und von den Einsatzbedingungen ab. Der potentielle Anwender steht daher vor der Frage, welcher LTS sich für seine Aufgabenstellung am besten eignet. Gemäss ISO 9001 ist er zudem verpflichtet, seine Prüfmittel zu überwachen, zu kalibrieren und instand zu halten.

Aus diesen Gründen wurde am Neu-Technikum Buchs (NTB) ein Prüfstand für LTS aufgebaut. Damit steht Entwicklern, Vertreibern und An-



Prüfstand für Lasertriangulationssensoren

wendern von LTS ein Instrument zur Verfügung, mit welchem effektiv, objektiv und normenkonform Leistungsparameter von LTS ermittelt und dokumentiert werden können. Der Prüfstand ist für LTS bis zu einem maximalen Arbeitsabstand von 350 mm ausgelegt. Mit ihm können Linearitätsabweichungen, die Auflösung, die Wiederholpräzision sowie die aufgabenspezifische Messunsicherheit der Sensoren bestimmt werden. Ferner lässt sich der Einfluss verschiedener Oberflächentexturen auf die Messergebnisse feststellen, so dass entsprechende Korrekturkurvenlinien berechnet werden können. Weitere Informationen erteilt: NTB, Interstaatliche Ingenieurschule Neu-Technikum Buchs, Labor für Qualitäts- und Fertigungsmesstechnik, Werdenbergstr. 4, 9471 Buchs SG, Telefon 081 755 33 58, Fax 081 756 54 34, E-Mail halter@ntb.ch.

## Ausschreibung SPP Minast

Entsprechend der Bedeutung der Mikro- und Nano- systemtechnik für den Forschungs- und Werkplatz Schweiz haben der Bundesrat und die eidgenössischen Räte die Durchführung des vom ETH-Rat vorgeschlagenen Schwerpunktprogramms (SPP) Minast beschlossen. Für seine Durchführung in den Jahren 1996–99 sind Mittel im Umfang von 56 Mio. Franken eingeplant, wobei allerdings Kürzungen nicht ausgeschlossen werden.

sen werden können. Ein Teil der geplanten Mittel ist aufgrund des vom Leitenden Ausschuss SPP des ETH-Rates genehmigten Vergabekonzeptes bereits zugeteilt worden. Für die nun vorliegende Ausschreibung stehen rund 8,4 Mio. Franken zur Verfügung. Gesuche können bis zum 14. Juni 1996 eingereicht werden; der früheste Beginn der Projekte ist auf 1. Januar 1997 möglich.

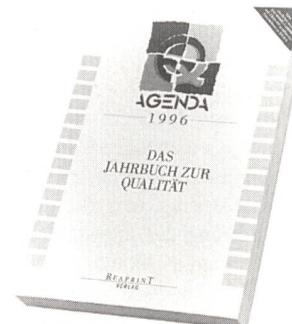
Gegenstand des SPP Minast ist orientierte Forschung auf den festumrissenen Teilgebieten der Mikro- und Nano- systemtechnologie im Rahmen eines Forschungs- und Technologieverbundes von Hochschule und Industrie. Die Ausschreibung wendet sich an Forscherinnen und Forscher von Hochschulen und Firmen, welche in der Schweiz auf diesem Gebiet tätig sind. Die Teilgebiete sind in sieben Modulen wie folgt festgelegt: Technologie diskreter Mikrosysteme, Technologie integrierter Mikrosysteme, Sensor- Mikrosysteme und Technologien für ihre Integration, Entwurf, Simulation und Herstellung von Mikrosystemen, Anwendungen von Mikrosystemen, Mikroroboter und Mikromaschinen sowie Anwendungen von Mikrosystemen in der Nanotechnologie. Minast-Projekte müssen eines der genannten sieben Teilgebiete betreffen, eine ideelle und materielle Industriebeteiligung von mindestens 50% aufweisen und die formalen Bedingungen des Projektmanagements akzeptieren. Auskünfte und Unterlagen sind erhältlich beim Sekretariat SPP des ETH-

Rates, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, Tel. 01 632 20 04, Fax 01 632 11 90, E-Mail marti@iis.ee.ethz.ch.

## Q-Agenda neu aufgelegt

Qualität kann heute kaum mehr mit nationalistischen Prädikaten wie «Made in...» vermarktet werden. Qualität wurde zwar nicht neu erfunden, aber messbarer formuliert. Die durch internationale Zusammenarbeit der drei Landesorganisationen SAQ Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Qualitätsförderung, DGQ Deutsche Gesellschaft für Qualität und ÖVQ Österreichischer Verein Qualität entstandene Q-Agenda 1996 ist – wie ihre Vorgängerin – umfassend und noch internationaler geworden. Der Drang, zu erfahren, was ausserhalb des deutschsprachigen Raums unter Qualität verstanden wird, hat Verlag und Redaktion beflügelt, die Q-Agenda weiterzuentwickeln. Entstanden ist

ein Nachschlagewerk, das Ist-Zustand, Trends und Tendenzen aus der Hand kompetenter Q-Autorinnen und Q-Autoren, auf dem Wissensstand 1996, auf rund 600 Seiten aufzeigt. Auch der Nachschlageteil mit Adressauflistung von kompetenten Ansprechpartnern in Q-Fragen ist erweitert, und sämtliche bei Redaktionsschluss gemeldeten zertifizierten Unternehmen aus der Schweiz, Deutschland und Österreich finden sich nach Scopes defi-



niert im Nachschlagewerk. Bezugssquelle: Reprint-Verlag AG, Wilerstrasse 73, 9201 Gossau, Tel. 071 385 00 11, Fax 071 385 00 01.



## Aus- und Weiterbildung Etudes et perfectionnement

### Studieren – Zukunft vorbereiten

Die vor kurzem erschienene Nummer 261 des Publikationsorgans «Bulletin – Magazin der ETH Zürich» ist dem wichtigen Thema «Studieren – Zukunft vorbereiten» gewidmet. Verschiedene Autoren gehen dabei der Frage nach, wie sich die Hochschul-Lehre zukünftigen Bedürfnissen anpassen kann. Das Heft gibt auch einen umfassenden Überblick zu neuen Ausbildungskonzepten an der ETH Zürich. Eine erste Zwischenbilanz wird schliesslich gezogen zu Untersuchun-

gen über das Studium der Umweltwissenschaften. Wie gross ist der Bedarf an Fachleuten für Umweltfragen? Wie gut sind die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Umwelttechnik der ETH Zürich für die Praxis vorbereitet? Der Artikel präsentiert die ersten Resultate einer langfristig angelegten Berufsforschung zu den Karrieren der Studienabgänger (-innen) in diesem Sektor (siehe nachfolgenden Extrakt aus diesem Artikel).