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: 86 (1995)

Heft: 7

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: 09.12.2025

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

Hauptsitz der Invertomatic Systronic AG in Port

Systronic AG (IMS). Mit diesem Zusammenschluss entsteht ein Unternehmen, in dem alle Vertriebs- und Serviceaktivitäten für die komplementären Produkteprogramme der beiden Muttergesellschaften Invertomatic Victron Holding AG in Riazzino und der Industrie Automation Energiesysteme GmbH & Co in March-Buchheim (D) für den Schweizer und Liechtensteiner Markt vereint werden. Sitz der IMS ist Port, wo das Unternehmen ein eigenes Betriebsgebäude besitzt.

Das Verkaufsprogramm der IMS umfasst USV-Anlagen von 250 VA bis 3000 kVA inklusive Integrations- und Überwachungssoftware, Traktionsgleichrichter, DC-Stromversorgungen, ein umfassendes Programm an Gleich- und Wechselrichtern, Solar- und stationäre Batterieanlagen, zentrale Stromversorgungen für Sicherheitsbeleuchtungen sowie Lichtreglersysteme. Beratung, Verkauf und technischer Dienst erfolgen von Port sowie von den Filialen in Kloten und Riazzino aus. Zusätzlich bearbeiten Partnerfirmen einzelne Marktsegmente. Die Ofatec S.A., Lausanne, ist für den Vertrieb in der Westschweiz verantwortlich, die RS Energiesysteme, Port, vertreibt die Lichtreglersysteme und die Ruedi Hasler AG, Neuenegg, die kleinen USV-Anlagen.

Telekommunikation bestimmt Markt für Schaltnetzteile

Der Markt für Schaltnetzteile hatte während der Rezession in Europa eine schwierige Zeit zu überstehen. Da für den Telekommunikationsmarkt dynamisches Wachstum und für andere Schlüsselmärkte zumindest eine Erholung erwartet wird, zeichnet sich jetzt insgesamt wieder ein gesundes Wachstum ab. Einem Bericht des internationalen Marktforschungsunternehmens Frost & Sullivan zufolge lassen die rezessiven Auswirkungen Mitte der 90er Jahre eine langsame Erholung des Marktes für Schaltnetzteile zu, und gegen Ende des Untersuchungszeitraumes wird der Markt aufholen, um bis zum Jahr 2000 bei einer kumulierten jährlichen Wachstumsrate von 4,6% auf einen Wert von etwa 1,22 Milliarden Dollar anzuwachsen.

Der Bericht schätzt den europäischen Gesamtmarkt für Schaltnetzteile einschliesslich ferroresonanter, linearer, Allstrom- und Gleichspannungsschaltnetzteile für 1993 auf einen Umsatz von 891,6 Millionen Dollar. Den Handelsmarkt für Schaltnetzteile, die von OEM hergestellt oder an diese verkauft werden, dominieren weiterhin Allstromschaltnetzteile mit 51% Marktanteil. Der kleinere, traditionelle Markt für lineare Schaltnetzteile hält einen festen Anteil, und die Nachfrage nach ferroresonanten Schaltnetzteilen geht kontinuierlich zurück. Das stärkste Wachstum wird für den Markt der Gleichstromschaltnetzteile erwartet; bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes im Jahre 2000 wird für diesen Bereich ein Anstieg auf 474,8 Millionen Dollar von einem Ausgangswert von 313,9 Millionen Dollar 1993 erwartet. Unter den Endanwendermärkten wird vor allem der Telekommunikationssektor von einem Volumen von 312,4 Millionen Dollar 1993 auf 499,4 Millionen Dollar bis zum Jahr 2000 wachsen.

Als eine der wichtigsten Technologieentwicklungen wird die Leistungsfaktorverbesserung gesehen. Infolge bevorstehender Bestimmungen zur elektromagnetischen Kompatibilität sähen sich die Hersteller von Netzteilen mit über 300 W Ausgangsleistung gezwungen, für ihre Produkte Leistungsfaktorverbesserungen zur Verfügung zu stellen. Es wird erwartet, dass sich der Markt zu Netzteilen mit einer höheren Schaltfrequenz verschiebt. Den wichtigsten Sektor mit einem Umsatzwachstum von 345,8 Millionen Dollar 1993 auf 583,9 Millionen Dollar bis zum Ende des Untersuchungszeitraumes stellen dabei die Einheiten zwischen 51 und 200 kHz dar. Für weitere Auskünfte wende man sich an Frost & Sullivan, London.

Landis & Gyr kooperiert mit EMH Energie-Messtechnik GmbH

Die beiden bekannten Anbieter von Geräten und Systemen zum Prüfen von Elektrizitätszählern, die schweizerische Landis & Gyr AG und die deutsche EMH Energie-Messtechnik GmbH, haben eine technische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Zählerprüfeinrichtungen beschlossen. Die Zusammenarbeit betrifft die Forschung und Entwicklung sowie die Fertigung. Die beiden Unternehmen führten bisher sich ergänzende Sortimente von Prüfgeräten und -anlagen. Sie werden mit diesen am Markt weiterhin eigenständig auftreten und ihre bisherigen Kunden getrennt betreuen. Für die zukünftige Bedienung der Märkte wird jedoch ein gemeinsames Sortiment erarbeitet mit integrierten, durchgängigen Lösungen, die Produkte wie den einfachen Prüfzähler bis hin zu komplexen Prüfanlagen umfassen.

Landis & Gyr ist ein weltweit tätiges Unternehmen in den Bereichen Energieeffizienz und Gebäudeoptimierung; mit über 16 000 Mitarbeitern erreichte der Konzern im Geschäftsjahr 1993/94 einen Umsatz von 2,9 Mrd. Franken. EMH andererseits liefert seit zehn Jahren hochspezialisierte, kundenspezifische Energiezähler-Prüfeinrichtungen, tragbare Vor-Ort-Prüfgeräte und Präzisionsnormalien an Energieversorgungsunternehmen, Prüflaboratorien und Industriekunden.

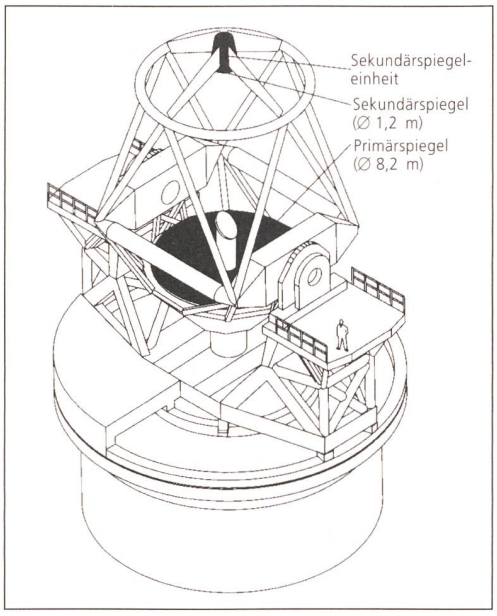
Jubiläum und Generationenwechsel bei Rohn

Die Rohn Elektro-Ingenieurbüro AG feiert den 20. Geburtstag. Gleichzeitig übergibt Firmengründer Alexander Rohn die Gesamtleitung seinem Sohn Raphael Rohn, der den eingeschlagenen Kurs weiterführen und die Aktivitäten des Unternehmens weiter ausbauen will. Die in Subingen und Balsthal domizilierte Rohn, die unter anderem für rund 25 Gemeinden die Werkkataster führt, zählt heute zu den führenden Elektroingenieurbüros der Region.

Technik und Wissenschaft
Technique et sciences

ESO gibt das grösste optische Teleskop in Auftrag

Unter der Projektbezeichnung «Very Large Telescope» (VLT) plant die europäische Südsternwarte ESO (European Southern Observatory) mit Hauptsitz in Garching auf dem 2600 Meter hohen Berg Cerro Paranal in Nordchile ein optisches Teleskop neuer Dimensionen. Die Anlage besteht aus vier grossen Einzelteleskopen mit je einem Primärspiegel von 8,2 Metern Durchmesser und je



Architekturzeichnung des ESO-«Very Large Telescope»

einem über den Primärspiegeln installierten Sekundärspiegel sowie verschiedenen Steuereinheiten und Laborgebäuden. Durch das Zusammenschalten der vier Einzelteleskope entsteht ein wissenschaftliches optisches Instrument mit der Lichtstärke eines übergrossen Einzelteleskops von 16 Metern Spiegeldurchmesser. Dieser technische Trick des Zusammenschaltens macht das VLT, nach seiner Fertigstellung um die Jahrtausendwende, zum leistungsfähigsten optischen Teleskop der Welt.

Technisch höchst anspruchsvoll sind die etwa 14 Meter über den konkaven Primärspiegeln angebrachten Sekundärspiegeleinheiten. Das jeweils vom Primärspiegel reflektierte einfallende Sternenlicht wird am konvexen Sekundärspiegel noch einmal reflektiert, ehe es durch eine Öffnung im Hauptspiegel – oder über andere optische Wege – von den Detektoren registriert wird. In seinem Inneren birgt der Elektromechanikteil eine komplexe Steuer- und Regelelektronik und -aktuatorik, die es ermöglicht, den Sekundärspiegel um fünf Achsen zu bewegen, um ihn in Relation zum Primärspiegel exakt auszurichten. Ausserdem ist darin ein sogenannter Chopping-Mechanismus eingebaut, der für Messungen im infraroten Wellenlängenbereich ein schnelles Verkippen des Sekundärspiegels erlaubt. Dabei wird dieser Spiegel bis zu fünfmal pro Sekunde um einen definierten Winkelbereich ausgelenkt und nach 100 Millisekunden wieder in die ursprüngliche Beobachtungsposition zurückgeschwenkt. Diese Positionierbewegung muss innerhalb von 20 Millisekunden und mit einer Genauigkeit von einem zehntausendstel Grad ausgeführt werden und stellt daher sehr hohe Anforderungen an die Mechanik und Regelungstechnik.

Mit der Auslegung und Fertigung der vier kompletten Sekundärspiegeleinheiten mit einem Auftragswert von 42 Mio. DM hat die ESO kürzlich die zur Daimler-Benz Aerospace AG (Dasa/München) gehörende Dornier GmbH beauftragt. Die ganze 500 Mio. DM teure VLT-Anlage soll den Wissenschaftern zu Anfang des nächsten Jahrtausends zur Verfügung stehen.

Mikrotechnik für den Menschen

Im Rahmen eines europäischen Forschungsprojektes (Eureka-Projekt) entwickelt die Gruppe um Prof. Marcel Jufer am Institut für Elektromechanik und elektrische Maschinen an der EPFL eine Pumpe für die transarterielle Blutförderung. Dieses Instrument, das an der EPFL in Zusammenarbeit mit europäischen Partnern an den Universitäten Groningen und Aachen entwickelt wird, soll selbst dann eingesetzt werden können, wenn der Herzmuskel völlig versagt, das heisst, die Pumpe soll dessen Arbeit vorübergehend vollständig übernehmen können.

Zwar gibt es bereits Methoden, welche erlauben, im Bedarfsfalle eine ungenügende Leistung des Herzmuskels auszugleichen. Diese arbeiten meist in ähnlicher Art wie ein Herzschrittmacher über eine Reizung am Nervensystem des Herzens. Im vorliegenden Projekt geht es jedoch darum, den Herzmuskel während einer bestimmten Zeit – etwa während zwei bis drei Tagen – vollständig zu entlasten. Man führt über die Bein- oder Armarterie (arteria femoralis oder arteria brachialis) einen Katheter in die linke Herzkammer ein. Dort wird das Blut angesaugt und anschliessend am Herzausgang in die Aorta eingepumpt. Wenn man die Arbeit der Blutumwälzung einem äusseren «Hilfsmotor» überlässt, hat das Herz für einige Zeit Ruhe und der Herzmuskel kann sich erholen. Bei dieser Entwicklung ist eine Vielzahl von Problemen zu lösen. Die Konstruktion des Katheters ist schwierig, denn sein Durchmesser darf 6 bis 7 Millimeter nicht übersteigen, damit er in eine Arterie eingeführt werden kann. Da durch einen derart dünnen Katheter dennoch pro Minute 3 bis 4 Liter Blut (Blutdurchfluss einer Person im Ruhezustand) gepumpt werden müssen, ist die Strömungsgeschwindigkeit sehr hoch, was zu Problemen der Hämolyse (Zerstörung der roten Blutkörper) führt. Auch die Auslegung der Ventile wirft vielschichtige Fragen auf. Das Instrument muss zudem aus Teilen zusammengesetzt sein, die mit dem Blut verträglich sind. Schliesslich ist eine Reihe von technischen Fragen zum Aktivator (der den Über- und Unterdruck erzeugt) und zur Steuerung zu lösen.

Gotthard-Loks in einer Verjüngungskur

Die bereits 20jährigen Lokomotiven vom Typ Re 6/6, im Volksmund oft als «Gotthard-Lokomotiven» bezeichnet, leisten auch heute noch täglich Schwerstarbeit. Nun sind sie auch noch das Objekt für Forschungsarbeiten bei der Professur Leistungselektronik und Messtechnik der ETH Zürich (Prof. Dr. Herbert Stemmler). Ziel dieser Arbeiten ist, neue technische Möglichkeiten zu nutzen, um die Effizienz dieser Lokomotiven nachträglich zu steigern.

Erste Arbeiten waren bereits erfolgreich. Man suchte nach Lösungen, um die grossen Kühlventilatoren, die zum Betrieb der Elektromotoren nötig sind, neu so zu steuern, dass sie wesentlich weniger Strom als bisher brauchen. Vorerst hatte man versucht, die Kühlung über Wärmefühler zu steuern – ein Unterfangen, das sich bei der Komplexität der Lok-Maschinerie als zu aufwendig erwies. Auf Anregung der SBB suchten die Mitarbeiter des ETH-Instituts einen neuen Weg und schufen aufgrund von zahlreichen Messfahrten ein Steuerungsprogramm für die Kühlventilatoren. Dieses greift auf Informationen über jene Vorgänge in der Lokomotive zurück, welche auf der Fahrt in den Motoren Wärme entstehen lassen, also zum Beispiel Stromverbrauch, Geschwindigkeit, Bremstätigkeit und Aussentemperatur. Aufgrund dieser Daten errechnet das Programm selbständig, welche Erhitzung in den Motoren wann zu erwarten ist, und schaltet dementsprechend die Ventilationsmotoren nach errechnetem Bedarf auf grosse oder kleine Kühlleistung. Die SBB können durch den Einbau der neuen Schalteinrichtung und das Computerprogramm so viel Strom sparen, dass die Investitionen innert fünf Monaten amortisiert sind.

Weitere Verbesserungsmöglichkeiten sieht man bei den Rekuperationsbremsen. Beim

Lok 2000 mit der Re 6/6 im Simulationsversuch

Abwärtsfahren eines Zuges werden die Motoren einer Lokomotive elektrisch so gesteuert, dass sie nicht mehr antreiben, sondern mit sehr starken elektromagnetischen Kräften den Zug bremsen und gleichzeitig Strom an das Fahrleitungsnetz abgeben. Bis heute wurde ein rund 800 Tonnen schwerer Eisenbahnzug bei seiner Talfahrt am Gotthard zur Hälfte durch die elektrischen Motoren, zur anderen Hälfte durch die gusseisernen Bremsklötze an den einzelnen Wagen gebremst. Die ersten Resultate lassen darauf schliessen, dass die Motoren der Re 6/6 bei einer besseren Steuerung mit einer rund 20% höheren Bremsleistung und entsprechend höherer Energierückgewinnung sowie Verschleissreduktion bei der mechanischen Druckluftbremse gefahren werden können.

Bei den bisher durchgeführten Untersuchungen ging es darum, die elektrische Bremse der Re 6/6 bei den heutigen und bei höheren Fahrmotorströmen auszumessen. Aus diesen Daten kann man die Lokomotive auf einem Computer nachbilden und daraus ein neues Steuerprogramm entwickeln, welches die Bremsmöglichkeiten optimal ausnützt. Bei Messfahrten wurde eine Lok 2000 vom Typ 460 dazu benützt, die Wagen eines zu Tal fahrenden Güterzuges und die auf eine Re 6/6 einwirkenden Kräfte zu simulieren, wenn diese bei verschiedenen Geschwindigkeiten abbremst oder beschleunigt. Die Chancen stehen gut, dass die 20jährigen Lokomotiven ohne allzu teure Erneuerungsarbeiten in der Effizienz mit wesentlich jüngeren Loks werden gleichziehen können.

Aus- und Weiterbildung
Etudes et perfectionnement

Nachdiplomstudium für umweltgerechte Produktion

Das CIM-Bildungszentrum Region Zürich (Cimrez) bietet ab April 1995 ein berufsbegleitendes Nachdiplomstudium «Umweltgerechte Produktion» an. Dabei handelt es sich um ein gesamtschweizerisches Projekt, das in Zusammenarbeit zwischen dem CIM-Bildungszentrum Region Zürich und den Ingenieurschulen beider Basel, Biel, Rapperswil, Wädenswil, Winterthur, der Hochschule St. Gallen sowie der Schweizerischen Ausbildungsstätte für Natur- und Umweltschutz angeboten wird. Ziel dieses neuen praxisorientierten Lehrganges ist der Einbezug der Umweltverträglichkeit in die Entwicklung neuer Prozesse und Produkte sowie in die Optimierung bestehender Verfahren und Produkte.

Dieser neue Lehrgang, der berufsbegleitend absolviert werden kann, ist modular aufgebaut und richtet sich an Inhaberinnen und Inhaber eines Diploms in Ingenieurwesen, Wirtschafts- und Naturwissenschaften, die bereits Berufserfahrungen gesammelt haben. Von besonderem Interesse für Studierende dieses Nachdiplomstudiums ist der Bezug zur Praxis und zur Industrie. Für weitere Informationen: Cimrez, c/o Peter Bütikofer AG, Dufourstrasse 179, 8034 Zürich, Telefon 01 388 62 62, Fax 01 388 62 01.

Weiterbildungsangebote

TWI Technikum Winterthur – Nachdiplomkurse Elektrotechnik: Das TWI führt im Sommersemester 1995 verschiedene Nachdiplomkurse durch: Fuzzy Logic in der Regelungstechnik; Grundlagen der Regelungstechnik; Sensoren; Mikroelektronik; Grundlagen der Antriebstechnik und Leistungselektronik; Mechatronische Systeme; Grundlagen der elektrischen Energieverteilsysteme; Hochfrequenztechnik. Anmeldungen bis 13. April 1995. Weitere Auskünfte erteilt: TWI Technikum Winterthur, Postfach 805, 8401 Winterthur, Telefon 052 267 72 03, Fax 052 267 73 95.

ETHZ: Programm Sommersemester 1995

Das Programm der ETH Zürich enthält neben der Übersicht des aktuellen Lehrangebotes der ETH Zürich ein ausführliches Adressverzeichnis der Abteilungen, Departemente, Institute und Laboratorien, Dozenten und Dozentinnen, Hochschulbehörden sowie diverse nützliche Hinweise. Es kann zum Preis von 16 Franken am Schalter der Rektoratskanzlei der ETH Zürich, Rämistrasse 101, im F-Stock, Schalter 63.1–3, bei den Verkaufsstellen der Hochschulverlag AG (vdf) oder bei grösseren Buchhandlungen auf dem Platz Zürich bezogen werden. Schriftliche und telefonische Bestellungen an die Hochschulverlag AG (vdf), ETH Zentrum, 8092 Zürich, Tel. 01 632 42 42.

ETHZ: Öffentliche Vorlesungen

Die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich bietet auch im kommenden Sommersemester Gelegenheit zum Besuch verschiedener allgemein zugänglicher Vorlesungen und Kurse. In einer einfachen Kleinbroschüre sind jene Vorlesungen veröffentlicht worden, welche ein breites Publikum interessieren könnten: Neben Vorlesungen der Abteilung XII über Philosophie, Psychologie, Pädagogik, Literatur und Sprachkursen in den modernen Fremdsprachen inklusive Russisch, Arabisch, Japanisch und Chinesisch werden Vorlesungen über Kunst, Musik, Geschichte, Politik und Soziologie sowie über Wirtschaft und Recht angeboten. Die Broschüre kostet 50 Rappen und kann bei der ETH-Rektoratskanzlei, Rämistrasse 101, im F-Stock, Schalter 63.1–3, 8092 Zürich, bezogen werden (Montag bis Freitag 9–11 und 14–16 Uhr), oder schriftlich unter Beilage des Betrages und eines mit der Adresse versehenen, frankierten Rückantwort-Couverts, Grösse C5, angefordert werden.

Akademische Ehrungen für Angehörige der ETH Zürich

Prof. Dr. *Jürgen Nievergelt*, Professor der ETH Zürich für Informatik, wurde zum Fellow der Association for Computing Machinery (ACM) gewählt.

Prof. Dr. *André Jaecklin*, Titularprofessor der ETH Zürich und Privatdozent an der Abteilung Elektrotechnik, wurde zum Fellow und Prof. Dr. *Alessandro Birolini*, Professor der ETH Zürich für Zuverlässigkeitstechnik, zum Senior Member des Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) gewählt. Prof. *Erwin Engeler*, Professor der ETH Zürich für Logik und Informatik, wurde von der Association For Computing Machinery (ACM) zum Fellow ernannt.

Politik und Gesellschaft
Politique et société

Fachhochschulen: Leistungs- und Qualitätskriterien anstelle fragwürdiger Rahmenbedingungen

Bekanntlich wird die Schweiz in naher Zukunft Fachhochschulen bekommen. Die Vorbereitung der gesetzlichen Grundlagen ist schon weit gediehen. Anlass für die Neustrukturierung des tertiären Bildungsbereichs bieten nicht generelle Schwächen der heutigen Ausbildung an den höheren Fachschulen (Ingenieurschulen HTL, Höhere Wirtschafts- und Verwaltungsschulen HWV, Höhere Schulen für Gestaltung HfG), sondern der Wille, die Diplome im Hinblick auf die europäische bzw. internationale Anerkennung aufzuwerten. Ferner soll dem wachsenden Andrang zu den akademischen Studiengängen durch eine bessere gesellschaftliche Anerkennung des alternativen Bildungsweges über Lehre, Berufsmatura und Fachhochschule begegnet werden.

Der Schritt von der höheren Fachschule zur Fachhochschule bedeutet gemäss dem neuen Bundesgesetz im wesentlichen die Übernahme von zwei zusätzlichen Aufgabenbereichen: *Weiterbildung* und *anwendungsorientierte Forschung*. Damit wird allerdings kein Neuland beschritten: schon heute gibt es ein beeindruckendes Angebot von Nachdiplom- und Fortbildungskursen, die übrigens auch Hochschulabsolventen offenstehen; und mindestens die bekannten höheren Fachschulen sind schon seit vielen Jahren in gemeinsamen Forschungs- oder besser Entwicklungsprojekten mit der Wirtschaft, mit staatlichen Institutionen und im Rahmen europäischer Programme auch mit ausländischen Partnern involviert. Insgesamt erfüllt also die Mehrzahl der anerkannten höheren Fachschulen schon jetzt die Bedingungen, die an eine Fachhochschule gestellt werden.

Notwendig ist indessen die Schaffung oder die Verstärkung eines heute nur in Ansätzen existierenden Mittelbaus, der den Dozenten den nötigen Freiraum gibt, sich in der Weiterbildung und in Entwicklungsprojekten mit Dritten noch vermehrt zu engagieren. Und im Hinblick auf die internationale Anerkennung der Diplome bedarf vor allem der «Zubringerdienst» zu den höheren Fachschulen einer Verbesserung, das heisst die Berufsmittelschulen sollten inskünftig ein höheres Ausbildungsniveau erreichen, das den Vorstellungen einer europäischen Berufsmatura entspricht.

In der Schweiz existieren heute etwa 50 höhere Fachschulen, davon 30 Ingenieurschulen HTL. Gemäss den vorangehenden Ausführungen müsste man schon heute der Mehrzahl dieser Schulen den Status einer Fachhochschule zuerkennen, was im Vergleich zum Ausland eine extrem hohe Zahl ergeben würde. Der Bundesrat hat deshalb zwei *Rahmenbedingungen* gesetzt: Es sollen nur 10 bis 12 Fachhochschulen entstehen, und eine Fachhochschule soll mindestens 500 Studierende umfassen. Da aber das Schliessen von Lehranstalten aus regionalpolitischen Gründen in unserem Land kaum möglich zu sein scheint, wird heute als einzig gangbarer Weg der Zusammenschluss von mehreren höheren Fachschulen zu einer neuen Fachhochschuleinheit diskutiert.

Zusammenschlüsse sind nach regionalen oder fachlichen Gesichtspunkten denkbar und können auch Synergieeffekte bringen. Die Nachteile sind aber klar ersichtlich: Durch die Schaffung einer neuen Hierarchiestufe und wegen der örtlichen Trennung der zusammengefassten Schulen wird die Führung schwerfälliger. Bei Zusammenschlüssen über grosse Regionen würde man nicht darum herumkommen, für die wohl eher lose gekoppelten Schulen eine Art «Holding» zu bilden, die einen zusätzlichen Verwaltungsaufwand erfordert und damit eine Verlängerung des «Dienstweges» mit sich bringt. So hat beispielsweise die ETH, bestehend aus je einer Schule in Zürich und Lausanne, mit der Einsetzung eines übergeordneten Präsidenten samt eines etwa 20 Personen umfassenden Mitarbeiterstabes diesbezügliche Erfahrungen gesammelt. Aber selbst beim Zusammenschluss von nahe beieinander liegenden Schulen mit komplementären Disziplinen sollte man sich nicht der Illusion hingeben, dass eine einheitliche Leitung auf betrieblicher Ebene optimal sei, da sie oft den Bedürfnissen der einzelnen Fachbereiche doch nicht genügend Rechnung tragen kann.

Stets unterschätzt wird der Einfluss der örtlichen Trennung zwischen Teilen einer Institution. Gemäss den Erfahrungen grosser Industriebetriebe hat nur schon die Unterbringung zweier Gruppen in verschiedenen Stockwerken eines Gebäudes auf deren Zusammenarbeit einen spürbar negativen Einfluss. So bereitet es grosse Mühe, beispielsweise an die zur Diskussion stehende Idee einer «Fachhochschule Südostschweiz» zu glauben, die höhere Fachschulen in einem Gebiet von Chur bis ins Engadin, eventuell sogar nach Norden bis ins St. Galler Rheintal erweitert, zusammenfassen will. Aber auch mit einer Fachhochschule für Technik, Architektur und Wirtschaft des Kantons Bern, der die Ingenieurschulen Bern, Biel, Burgdorf, St. Imier, SISH Biel und die HWV Bern angehören sollen, dürfte das Fuder überladen sein. Organigramme zu solchen komplexen Gebilden mit Hochschul- und Beiräten, Leitungsgremien, Fachkommissionen usw. lassen sich schnell zu Papier bringen, aber die Gesetze der Eigendynamik grosser Administrationen sind hinreichend bekannt, und der erreichbare Grad der Zusammenarbeit hängt letztendlich vom gegenseitigen guten Einvernehmen der involvierten Persönlichkeiten ab, das erfahrungsgemäss kaum erzwungen werden kann. Schliesslich widerspricht die Schaffung solcher Strukturen der heute zu beobachtenden Tendenz in der Wirtschaft, Unternehmen in überschaubare Einheiten mit möglichst flacher Hierarchie aufzugliedern.

Die vom Bundesrat gesetzten Rahmenbedingungen erweisen sich aufgrund der vorangehenden Betrachtungen als fragwürdig. Sie sind zwar eindeutig quantifizierbar, präjudizieren aber Lösungen, die keinesfalls als optimal bezeichnet werden können. Wenn man schon nicht